(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0141975
(43) 공개일자 2023년10월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C07D 333/76 (2006.01) *C07C 309/12* (2006.01)
G03F 7/004 (2006.01) *G03F 7/038* (2006.01)
G03F 7/039 (2006.01) *G03F 7/20* (2006.01)
(52) CPC특허분류
C07D 333/76 (2013.01)
C07C 309/12 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2023-0037465
(22) 출원일자 2023년03월22일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
JP-P-2022-048529 2022년03월24일 일본(JP)

(71) 출원인
스미또모 가가꾸 가부시키가이샤
일본국 도쿄도 츄오쿠 니혼바시 2쵸메 7반 1고
(72) 발명자
시마다, 마사히코
일본 554-8558 오사카 오사카시 코노하나구 카스가데나카 3쵸메 1-98 스미또모 가가꾸 가부시키가이샤 (내)
이치카와, 코지
일본 554-8558 오사카 오사카시 코노하나구 카스가데나카 3쵸메 1-98 스미또모 가가꾸 가부시키가이샤 (내)
(74) 대리인
특허법인 남앤남

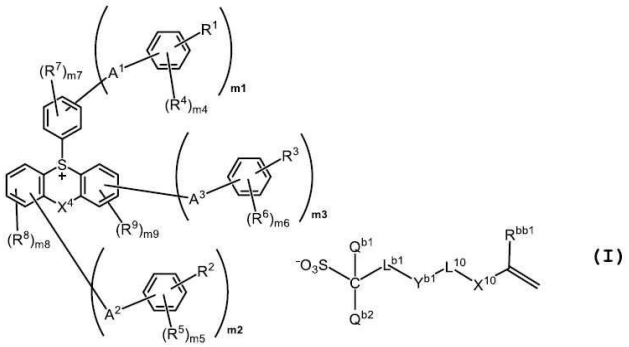
전체 청구항 수 : 총 22 항

(54) 발명의 명칭 **염, 산 발생제, 수지, 레지스트 조성물 및 레지스트 패턴의 제조 방법**

(57) 요 약

[과제] 양호한 CD 균일성(CDU)을 가지는 레지스트 패턴을 제조할 수 있는 염, 산 발생제, 수지 및 이를 포함하는 레지스트 조성물을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[해결 수단] 식 (I)로 나타내어지는 염, 산 발생제, 수지 및 이를 포함하는 레지스트 조성물.



(I)

[식 중, R^1-R^3은 각각 히드록시기, -O-R^{10} 등; R^4-R^9는 각각 할로겐 원자, 할로알킬기 등; R^{10}은 산 불안정기; A^1-A^3은 각각 탄화수소기; m1, m7은 0~5, m2-m6, m8, m9는 0~4의 정수를 나타내며, 0≤m1+m7≤5, 0≤m2+m8≤4, 0≤m3+m9≤4; Q^{b1} 및 Q^{b2}는 각각 수소 원자, 불소 원자 등; L^{b1}은 포화 탄화수소기; Y^{b1}은 단결합 또는 치환기를 가지고 있어도 되는 지환식 탄화수소기; R^{bb1}은 수소 원자, 할로겐 원자 등; X^{10}은 단결합, *-O-** 등; L^{10}은 단결합 또는 치환기를 가져도 되는 탄화수소기를 나타낸다.]

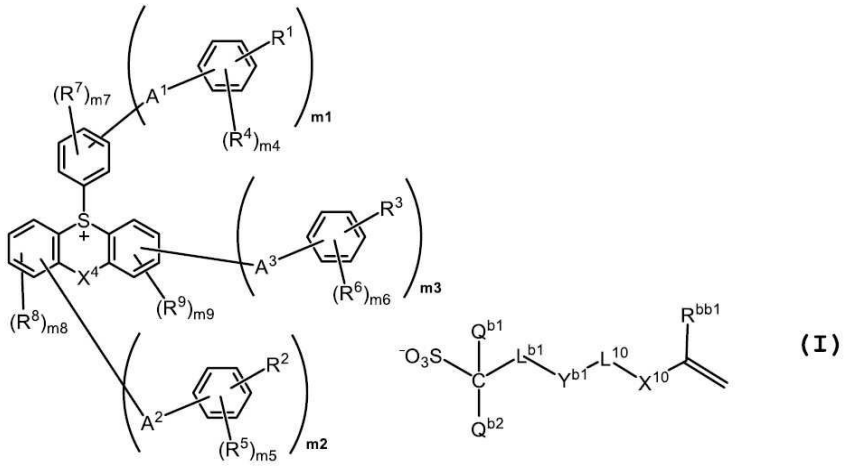
(52) CPC특허분류
C08F 2/44 (2013.01)
C08F 2/48 (2013.01)
C08F 220/18 (2022.08)
C08F 220/301 (2022.08)
G03F 7/004 (2013.01)
G03F 7/0042 (2013.01)
G03F 7/038 (2013.01)
G03F 7/039 (2013.01)
G03F 7/20 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

식 (I)로 나타내어지는 염.



(I)

[식 (I) 중,

R^1, R^2 및 R^3은, 각각 독립적으로, 히드록시기, $-O-R^{10}$, $-O-CO-O-R^{10}$ 또는 $-O-L^1-CO-O-R^{10}$을 나타낸다.

L^1은, 탄소수 1~6인 알칸디일기를 나타낸다.

R^4, R^5, R^6, R^7, R^8 및 R^9는, 각각 독립적으로, 할로겐 원자, 탄소수 1~12인 할로알킬기 또는 탄소수 1~18인 탄화수소기를 나타내며, 해당 탄화수소기는, 치환기를 가져도 되고, 해당 할로알킬기 및 해당 탄화수소기에 포함되는 $-CH_2-$는, -O-, -CO-, -S- 또는 $-SO_2-$로 치환되어 있어도 된다.

R^{10}은, 산 불안정기를 나타낸다.

A^1, A^2 및 A^3은, 각각 독립적으로, 탄소수 1~20인 탄화수소기를 나타내며, 해당 탄화수소기는, 치환기를 가져도 되고, 해당 탄화수소기에 포함되는 $-CH_2-$는, -O-, -CO-, -S- 또는 $-SO_2-$로 치환되어 있어도 된다.

m1은, 0~5 중 어느 하나의 정수(整數)를 나타내며, m1이 2 이상일 때, 복수의 괄호 내의 기는 서로 동일해도 되고 상이해도 된다.

m2는, 0~4 중 어느 하나의 정수를 나타내며, m2가 2 이상일 때, 복수의 괄호 내의 기는 서로 동일해도 되고 상이해도 된다.

m3은, 0~4 중 어느 하나의 정수를 나타내며, m3이 2 이상일 때, 복수의 괄호 내의 기는 서로 동일해도 되고 상이해도 된다.

m4는, 0~4 중 어느 하나의 정수를 나타내며, m4가 2 이상일 때, 복수의 R^4는 서로 동일해도 되고 상이해도 된다.

m5는, 0~4 중 어느 하나의 정수를 나타내며, m5가 2 이상일 때, 복수의 R^5는 서로 동일해도 되고 상이해도 된다.

m6은, 0~4 중 어느 하나의 정수를 나타내며, m6이 2 이상일 때, 복수의 R^6은 서로 동일해도 되고 상이해도 된다.

m7은, 0~5 중 어느 하나의 정수를 나타내며, m7이 2 이상일 때, 복수의 R^7은 서로 동일해도 되고 상이해도 된다.

m8은, 0~4 중 어느 하나의 정수를 나타내며, m8이 2 이상일 때, 복수의 R^8은 서로 동일해도 되고 상이해도 된다.

m9는, 0~4 중 어느 하나의 정수를 나타내며, m9가 2 이상일 때, 복수의 R^9는 서로 동일해도 되고 상이해도 된다.

단, $0 \leq m1+m7 \leq 5$, $0 \leq m2+m8 \leq 4$, $0 \leq m3+m9 \leq 4$이며,

m1, m2, m3 중 적어도 하나는, 1 이상의 정수를 나타낸다.

X^4는, 단결합, $-CH_2-$, -O-, -S-, -CO-, -SO- 또는 $-SO_2-$를 나타낸다.

Q^{b1} 및 Q^{b2}는, 각각 독립적으로, 수소 원자, 불소 원자, 탄소수 1~6인 퍼플루오로알킬기 또는 탄소수 1~6인 알킬기를 나타낸다.

L^{b1}은, 탄소수 1~24인 2가(價)의 포화 탄화수소기를 나타내며, 해당 2가의 포화 탄화수소기에 포함되는 $-CH_2-$는, -O- 또는 -CO-로 치환되어 있어도 되고, 해당 2가의 포화 탄화수소기에 포함되는 수소 원자는, 불소 원자 또는 히드록시기로 치환되어 있어도 된다.

Y^{b1}은, 단결합 또는 치환기를 가지고 있어도 되는 탄소수 3~24인 지환식 탄화수소기를 나타내며, 해당 지환식 탄화수소기에 포함되는 $-CH_2-$는, -O-, -CO-, -S- 또는 $-SO_2-$로 치환되어 있어도 된다.

R^{bb1}은, 수소 원자, 할로겐 원자 또는 할로겐 원자를 가지고 있어도 되는 탄소수 1~6인 알킬기를 나타낸다.

X^{10}은, 단결합, *-O-**, *-CO-O-**, *-O-CO-O-** 또는 *-Ax-Ph-Ay-**를 나타낸다.

Ph는 치환기를 가져도 되는 페닐렌기를 나타낸다.

Ax는, 단결합, 에테르 결합, 티오에테르 결합, 에스테르 결합 및 탄산에스테르 결합으로 구성되는 군(群)으로부터 선택되는 1종의 결합종(種)을 나타낸다.

Ay는, 단결합, 에테르 결합, 티오에테르 결합, 에스테르 결합 및 탄산에스테르 결합으로 구성되는 군으로부터 선택되는 1종의 결합종을 나타낸다.

* 및 **는, 결합 부위를 나타내며, *는 R^{bb1}이 결합한 탄소 원자와의 결합 부위를 나타낸다.

L^{10}은, 단결합 또는 치환기를 가져도 되는 탄소수 1~36인 탄화수소기를 나타내며, 해당 탄화수소기에 포함되는 $-CH_2-$는, -O-, -S-, $-SO_2-$ 또는 -CO-로 치환되어 있어도 된다.]

청구항 2

제1항에 있어서,

A^1이, ***-X^{01}-L^{01}- 또는 ***-L^{01}-X^{01}-이고,

A^2가, ***-X^{02}-L^{02}- 또는 ***-L^{02}-X^{02}-이고,

A^3이, ***-X^{03}-L^{03}- 또는 ***-L^{03}-X^{03}-이며,

X^{01}, X^{02} 및 X^{03}은, 각각 독립적으로, -O-, -CO-, -S- 또는 $-SO_2-$를 나타내고,

L^{01}, L^{02} 및 L^{03}은, 각각 독립적으로, 단결합 또는 탄소수 1~18인 탄화수소기를 나타내고, 해당 탄화수소기는, 치환기를 가져도 되고, 해당 탄화수소기에 포함되는 $-CH_2-$는, -O-, -CO-, -S- 또는 $-SO_2-$로 치환되어 있어도

되고,

***는, R^1, R^2 또는 R^3이 결합하는 벤젠 고리와의 결합 부위를 나타내는 염.

청구항 3

제2항에 있어서,

X^{01}, X^{02} 및 X^{03}이, 각각 독립적으로, -O- 또는 -S-인 염.

청구항 4

제2항에 있어서,

L^{01}, L^{02} 및 L^{03}이, 각각 독립적으로, 단결합 또는 탄소수 1~6인 알칸디일기(해당 알칸디일기에 포함되는 $-CH_2-$는, -O- 또는 -CO-로 치환되어 있어도 됨.)인 염.

청구항 5

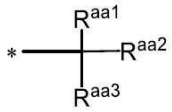
제1항에 있어서,

R^1, R^2 및 R^3이, 각각 독립적으로, 히드록시기, $-O-R^{10}$ 또는 $-O-L^1-CO-O-R^{10}$인 염.

청구항 6

제1항에 있어서,

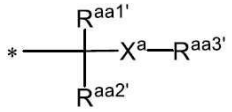
R^{10}의 산 불안정기가, 식 (1a)로 나타내어지는 기 또는 식 (2a)로 나타내어지는 기인 염.



(1a)

[식 (1a) 중, R^{aa1}, R^{aa2} 및 R^{aa3}은, 각각 독립적으로, 탄소수 1~8인 알킬기, 탄소수 2~8인 알케닐기, 탄소수 3~20인 지환식 탄화수소기, 탄소수 6~18인 방향족 탄화수소기 또는 이들을 조합한 기를 나타내거나, 또는 R^{aa1} 및 R^{aa2}는 서로 결합하여 이들이 결합하는 탄소 원자와 함께 탄소수 3~20인 지환식 탄화수소기를 형성한다.

*는 결합 부위를 나타낸다.]



(2a)

[식 (2a) 중, $R^{aa1'}$ 및 $R^{aa2'}$는, 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 탄소수 1~12인 탄화수소기를 나타내고, $R^{aa3'}$는, 탄소수 1~20인 탄화수소기를 나타내거나, 또는 $R^{aa2'}$ 및 $R^{aa3'}$는 서로 결합하여 이들이 결합하는 $-C-X^a-$와 함께 탄소수 3~20인 헤테로 고리기를 형성하고, 해당 탄화수소기 및 해당 헤테로 고리기에 포함되는 $-CH_2-$는, -O- 또는 -S-로 치환되어도 된다.

X^a는, 산소 원자 또는 황 원자를 나타낸다.

*는 결합 부위를 나타낸다.]

청구항 7

제1항에 있어서,

Y^{b1}이, 단결합 또는 치환기를 가지고 있어도 되는 탄소수 3~18인 지환식 탄화수소기(해당 지환식 탄화수소기에 포함되는 $-CH_2-$는, -O-, -CO-, -S- 또는 $-SO_2-$로 치환되어 있어도 됨.)인 염.

청구항 8

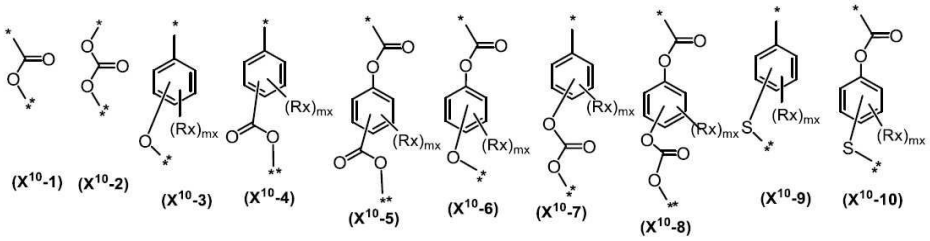
제7항에 있어서,

Y^{b1}이, 시클로헥산디일기, 아다만탄디일기, 노보난디일기, 아다만탄락톤디일기 또는 노보난락톤디일기인 염.

청구항 9

제1항에 있어서,

X^{10}이, 단결합 또는 식 (X^{10}-1)~식 (X^{10}-10) 중 어느 하나로 나타내어지는 기인 염.



[식 (X^{10}-1)~식 (X^{10}-10) 중,

*, **는 결합 부위이며, *는 R^{bb1}이 결합한 탄소 원자와의 결합 부위를 나타낸다.

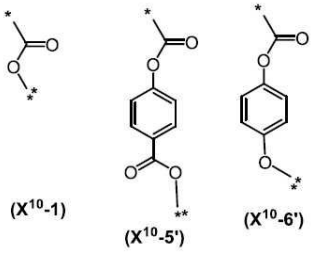
Rx는, 할로겐 원자, 히드록시기, 탄소수 1~6인 불화알킬기, 탄소수 1~18인 알킬기 또는 탄소수 1~6인 알콕시기를 나타낸다.

mx는, 0~4 중 어느 하나의 정수를 나타낸다.]

청구항 10

제9항에 있어서,

X^{10}이, 단결합 또는 식 (X^{10}-1), 식 (X^{10}-5') 및 식 (X^{10}-6') 중 어느 하나로 나타내어지는 기인 염.



[식 (X^{10}-1), 식 (X^{10}-5') 및 식 (X^{10}-6') 중,

*, **는 결합 부위이며, *는 R^{bb1}이 결합한 탄소 원자와의 결합 부위를 나타낸다.]

청구항 11

제1항에 있어서,

L^{10}이, 단결합, 탄소수 1~6인 알칸디일기(단, 해당 알칸디일기에 포함되는 $-CH_2-$는, -O- 또는 -CO-로 치환되어 있어도 됨.), 탄소수 3~18인 고리 형상 탄화수소기(단, 해당 고리 형상 탄화수소기는, 치환기를 가져도 되고, 해당 고리 형상 탄화수소기에 포함되는 $-CH_2-$는, -O-, -S-, $-SO_2-$ 또는 -CO-로 치환되어 있어도 됨.) 또는 탄소

수 1~6인 알칸디일기와 탄소수 3~18인 고리 형상 탄화수소기를 조합하여 이루어지는 기(단, 해당 고리 형상 탄화수소기는, 치환기를 가져도 되고, 해당 알칸디일기에 포함되는 $-CH_2-$는, -O- 또는 -CO-로 치환되어 있어도 되고, 해당 고리 형상 탄화수소기에 포함되는 $-CH_2-$는, -O-, -S-, $-SO_2-$ 또는 -CO-로 치환되어 있어도 됨.)인 염.

청구항 12

제1항에 기재된 염 또는 제1항에 기재된 염에서 유래하는 구조 단위를 함유하는 산 발생제.

청구항 13

제1항에 기재된 염에서 유래하는 구조 단위를 포함하는 수지.

청구항 14

제12항에 기재된 산 발생제를 함유하는 레지스트 조성물.

청구항 15

제14항에 있어서,

식 (I)로 나타내어지는 염과,

산 불안정기를 가지는 구조 단위를 포함하는 수지를 함유하는 레지스트 조성물.

청구항 16

제14항에 있어서,

식 (I)로 나타내어지는 염에서 유래하는 구조 단위를 포함하는 수지를 함유하며,

식 (I)로 나타내어지는 염에서 유래하는 구조 단위를 포함하는 수지가, 산 불안정기를 가지는 구조 단위를 더 포함하는 레지스트 조성물.

청구항 17

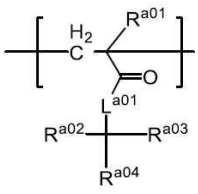
제16항에 있어서,

식 (I)로 나타내어지는 염을 더 함유하는 레지스트 조성물.

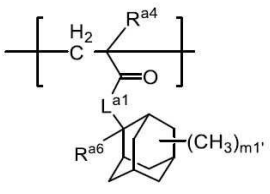
청구항 18

제15항에 있어서,

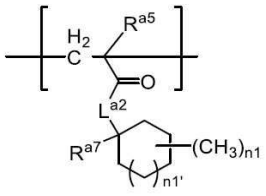
산 불안정기를 가지는 구조 단위가, 식 (a1-0)으로 나타내어지는 구조 단위, 식 (a1-1)로 나타내어지는 구조 단위 및 식 (a1-2)로 나타내어지는 구조 단위로 이루어진 군으로부터 선택되는 적어도 1종을 포함하는 레지스트 조성물.



(a1-0)



(a1-1)



(a1-2)

[식 (a1-0), 식 (a1-1) 및 식 (a1-2) 중,

L^{a01}, L^{a1} 및 L^{a2}는, 각각 독립적으로, -O- 또는 $*-O-(CH_2)_{k1}-CO-O-$를 나타내며, k1은 1~7 중 어느 하나의 정수를 나타내고, *는 -CO-와의 결합 부위를 나타낸다.

R^{a01}, R^{a4} 및 R^{a5}는, 각각 독립적으로, 수소 원자, 할로겐 원자 또는 할로겐 원자를 가지고 있어도 되는 탄소수

1~6인 알킬기를 나타낸다.

R^{a02}, R^{a03} 및 R^{a04}는, 각각 독립적으로, 탄소수 1~8인 알킬기, 탄소수 3~18인 지환식 탄화수소기, 탄소수 6~18인 방향족 탄화수소기 또는 이들을 조합한 기를 나타낸다.

R^{a6} 및 R^{a7}은, 각각 독립적으로, 탄소수 1~8인 알킬기, 탄소수 2~8인 알케닐기, 탄소수 3~18인 지환식 탄화수소기, 탄소수 6~18인 방향족 탄화수소기 또는 이들을 조합함으로써 형성되는 기를 나타낸다.

m1'는 0~14 중 어느 하나의 정수를 나타낸다.

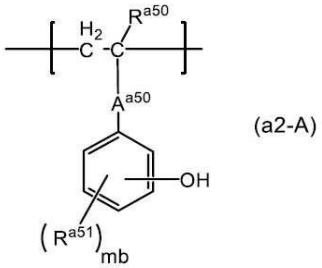
n1은 0~10 중 어느 하나의 정수를 나타낸다.

n1'는 0~3 중 어느 하나의 정수를 나타낸다.]

청구항 19

제15항에 있어서,

산 불안정기를 가지는 구조 단위를 포함하는 수지가, 식 (a2-A)로 나타내어지는 구조 단위를 더 포함하는 레지스트 조성물.



(a2-A)

[식 (a2-A) 중,

R^{a50}은, 수소 원자, 할로겐 원자 또는 할로겐 원자를 가지고 있어도 되는 탄소수 1~6인 알킬기를 나타낸다.

R^{a51}은, 할로겐 원자, 히드록시기, 탄소수 1~6인 알킬기, 탄소수 1~6인 알콕시기, 탄소수 2~12인 알콕시알킬기, 탄소수 2~12인 알콕시알콕시기, 탄소수 2~4인 알킬카르보닐기, 탄소수 2~4인 알킬카르보닐옥시기, 아크릴로일옥시기 또는 메타크릴로일옥시기를 나타낸다.

A^{a50}은, 단결합 또는 $*-X^{a51}-(A^{a52}-X^{a52})_{nb}-$를 나타내며, *는 $-R^{a50}$이 결합하는 탄소 원자와의 결합 부위를 나타낸다.

A^{a52}는, 탄소수 1~8인 알칸디일기를 나타낸다.

X^{a51} 및 X^{a52}는, 각각 독립적으로, -O-, -CO-O- 또는 -O-CO-를 나타낸다.

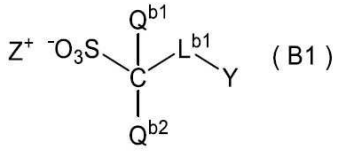
nb는, 0 또는 1을 나타낸다.

mb는, 0~4 중 어느 하나의 정수를 나타낸다. mb가 2 이상의 어느 하나의 정수인 경우, 복수의 R^{a51}은 서로 동일해도 되고 상이해도 된다.]

청구항 20

제14항에 있어서,

식 (B1)로 나타내어지는 염을 더 함유하는 레지스트 조성물.



(B1)

[식 (B1) 중,

Q^{b1} 및 Q^{b2}는, 각각 독립적으로, 수소 원자, 불소 원자, 탄소수 1~6인 퍼플루오로알킬기 또는 탄소수 1~6인 알킬기를 나타낸다.

L^{b1}은, 탄소수 1~24인 2가의 포화 탄화수소기를 나타내며, 해당 2가의 포화 탄화수소기에 포함되는 $-CH_2-$는, -O- 또는 -CO-로 치환되어 있어도 되고, 해당 2가의 포화 탄화수소기에 포함되는 수소 원자는, 불소 원자 또는 히드록시기로 치환되어 있어도 된다.

Y는, 치환기를 가지고 있어도 되는 메틸기 또는 치환기를 가지고 있어도 되는 탄소수 3~24인 지환식 탄화수소기를 나타내며, 해당 지환식 탄화수소기에 포함되는 $-CH_2-$는, -O-, -S-, $-SO_2-$ 또는 -CO-로 치환되어 있어도 된다.

Z^+는, 유기 양이온을 나타낸다.]

청구항 21

제14항에 있어서,

식 (I)로 나타내어지는 염으로부터 발생하는 산보다도 산성도가 약한 산을 발생시키는 염을 더 함유하는 레지스트 조성물.

청구항 22

(1) 제14항에 기재된 레지스트 조성물을 기판 상에 도포하는 공정,

(2) 도포 후의 조성물을 건조시켜서 조성물층을 형성하는 공정,

(3) 조성물층에 노광하는 공정,

(4) 노광 후의 조성물층을 가열하는 공정, 및

(5) 가열 후의 조성물층을 현상하는 공정

을 포함하는 레지스트 패턴의 제조 방법.

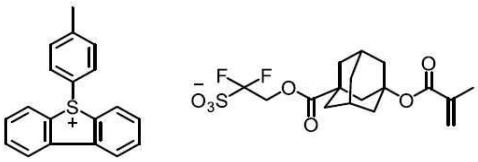
발명의 설명

기 술 분 야

[0001] [0001] 본 발명은, 염, 산 발생제, 수지, 레지스트 조성물 및 레지스트 패턴의 제조 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] [0002] 특허문헌 1에는, 하기의 식으로 나타내어지는 염에서 유래하는 구조 단위를 포함하는 수지를 함유하는 레지스트 조성물이 기재되어 있다.

[0003] 

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) [0003] 1. 일본 특허공개공보 제2011-38092호

발명의 내용

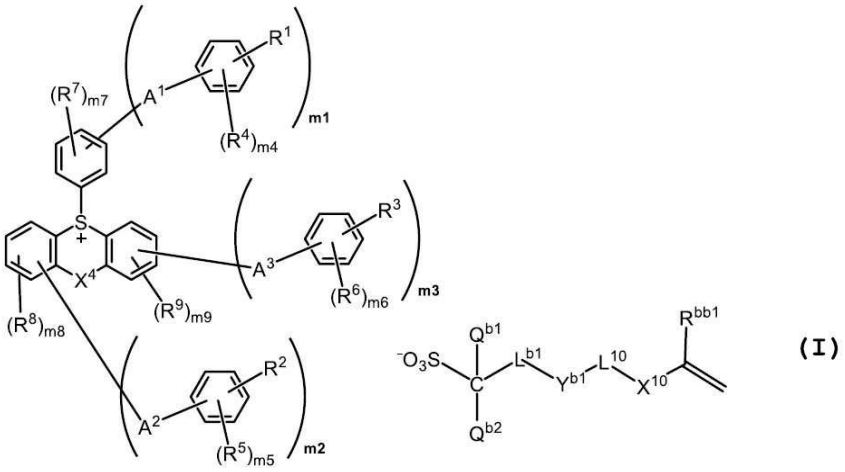
해결하려는 과제

[0005] [0004] 본 발명은, 상기의 레지스트 조성물에 의해 형성된 레지스트 패턴보다, CD 균일성(CDU; 임계 치수 [Critical Dimension] 균일성)이 양호한 레지스트 패턴을 형성하는 염을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0006] [0005] 본 발명은, 이하의 발명을 포함한다.

[0007] [1] 식 (I)로 나타내어지는 염.

[0008] 

(I)

[0009] [식 (I) 중,

[0010] R^1, R^2 및 R^3은, 각각 독립적으로, 히드록시기, $-O-R^{10}$, $-O-CO-O-R^{10}$ 또는 $-O-L^1-CO-O-R^{10}$을 나타낸다.

[0011] L^1은, 탄소수 1~6인 알칸디일기를 나타낸다.

[0012] R^4, R^5, R^6, R^7, R^8 및 R^9는, 각각 독립적으로, 할로겐 원자, 탄소수 1~12인 할로알킬기 또는 탄소수 1~18인 탄화수소기를 나타내며, 해당 탄화수소기는, 치환기를 가져도 되고, 해당 할로알킬기 및 해당 탄화수소기에 포함되는 $-CH_2-$는, -O-, -CO-, -S- 또는 $-SO_2-$로 치환되어 있어도 된다.

[0013] R^{10}은, 산 불안정기를 나타낸다.

[0014] A^1, A^2 및 A^3은, 각각 독립적으로, 탄소수 1~20인 탄화수소기를 나타내며, 해당 탄화수소기는, 치환기를 가져도 되고, 해당 탄화수소기에 포함되는 $-CH_2-$는, -O-, -CO-, -S- 또는 $-SO_2-$로 치환되어 있어도 된다.

[0015] m1은, 0~5 중 어느 하나의 정수(整數)를 나타내며, m1이 2 이상일 때, 복수의 괄호 내의 기는 서로 동일해도 되

고 상이해도 된다.

[0016] m2는, 0~4 중 어느 하나의 정수를 나타내며, m2가 2 이상일 때, 복수의 괄호 내의 기는 서로 동일해도 되고 상이해도 된다.

[0017] m3은, 0~4 중 어느 하나의 정수를 나타내며, m3이 2 이상일 때, 복수의 괄호 내의 기는 서로 동일해도 되고 상이해도 된다.

[0018] m4는, 0~4 중 어느 하나의 정수를 나타내며, m4가 2 이상일 때, 복수의 R^4는 서로 동일해도 되고 상이해도 된다.

[0019] m5는, 0~4 중 어느 하나의 정수를 나타내며, m5가 2 이상일 때, 복수의 R^5는 서로 동일해도 되고 상이해도 된다.

[0020] m6은, 0~4 중 어느 하나의 정수를 나타내며, m6이 2 이상일 때, 복수의 R^6은 서로 동일해도 되고 상이해도 된다.

[0021] m7은, 0~5 중 어느 하나의 정수를 나타내며, m7이 2 이상일 때, 복수의 R^7은 서로 동일해도 되고 상이해도 된다.

[0022] m8은, 0~4 중 어느 하나의 정수를 나타내며, m8이 2 이상일 때, 복수의 R^8은 서로 동일해도 되고 상이해도 된다.

[0023] m9는, 0~4 중 어느 하나의 정수를 나타내며, m9가 2 이상일 때, 복수의 R^9는 서로 동일해도 되고 상이해도 된다.

[0024] 단, $0 \leq m1+m7 \leq 5$, $0 \leq m2+m8 \leq 4$, $0 \leq m3+m9 \leq 4$이며,

[0025] m1, m2, m3 중 적어도 하나는, 1 이상의 정수를 나타낸다.

[0026] X^4는, 단결합, $-CH_2-$, -O-, -S-, -CO-, -SO- 또는 $-SO_2-$를 나타낸다.

[0027] Q^{b1} 및 Q^{b2}는, 각각 독립적으로, 수소 원자, 불소 원자, 탄소수 1~6인 퍼플루오로알킬기 또는 탄소수 1~6인 알킬기를 나타낸다.

[0028] L^{b1}은, 탄소수 1~24인 2가(價)의 포화 탄화수소기를 나타내며, 해당 2가의 포화 탄화수소기에 포함되는 $-CH_2-$는, -O- 또는 -CO-로 치환되어 있어도 되고, 해당 2가의 포화 탄화수소기에 포함되는 수소 원자는, 불소 원자 또는 히드록시기로 치환되어 있어도 된다.

[0029] Y^{b1}은, 단결합 또는 치환기를 가지고 있어도 되는 탄소수 3~24인 지환식 탄화수소기를 나타내며, 해당 지환식 탄화수소기에 포함되는 $-CH_2-$는, -O-, -CO-, -S- 또는 $-SO_2-$로 치환되어 있어도 된다.

[0030] R^{bb1}은, 수소 원자, 할로겐 원자 또는 할로겐 원자를 가지고 있어도 되는 탄소수 1~6인 알킬기를 나타낸다.

[0031] X^{10}은, 단결합, *-O-**, *-CO-O-**, *-O-CO-O-** 또는 *-Ax-Ph-Ay-**를 나타낸다.

[0032] Ph는 치환기를 가져도 되는 페닐렌기를 나타낸다.

[0033] Ax는, 단결합, 에테르 결합, 티오에테르 결합, 에스테르 결합 및 탄산에스테르 결합으로 구성되는 군(群)으로부터 선택되는 1종의 결합종(種)을 나타낸다.

[0034] Ay는, 단결합, 에테르 결합, 티오에테르 결합, 에스테르 결합 및 탄산에스테르 결합으로 구성되는 군으로부터 선택되는 1종의 결합종을 나타낸다.

[0035] * 및 **는, 결합 부위를 나타내며, *는 R^{bb1}이 결합한 탄소 원자와의 결합 부위를 나타낸다.

[0036] L^{10}은, 단결합 또는 치환기를 가져도 되는 탄소수 1~36인 탄화수소기를 나타내며, 해당 탄화수소기에 포함되는

$-CH_2-$는, -O-, -S-, $-SO_2-$ 또는 -CO-로 치환되어 있어도 된다.]

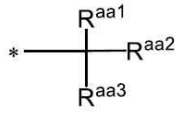
[0037] [2] A^1이, ***-X^{01}-L^{01}- 또는 ***-L^{01}-X^{01}-이고, A^2가, ***-X^{02}-L^{02}- 또는 ***-L^{02}-X^{02}-이고, A^3이, ***-X^{03}-L^{03}- 또는 ***-L^{03}-X^{03}-이며, X^{01}, X^{02} 및 X^{03}은, 각각 독립적으로, -O-, -CO-, -S- 또는 $-SO_2-$를 나타내고, L^{01}, L^{02} 및 L^{03}은, 각각 독립적으로, 단결합 또는 탄소수 1~18인 탄화수소기를 나타내고, 해당 탄화수소기는, 치환기를 가져도 되고, 해당 탄화수소기에 포함되는 $-CH_2-$는, -O-, -CO-, -S- 또는 $-SO_2-$로 치환되어 있어도 되고, ***는, R^1, R^2 또는 R^3이 결합하는 벤젠 고리와의 결합 부위를 나타내는 [1]에 기재된 염.

[0038] [3] X^{01}, X^{02} 및 X^{03}이, 각각 독립적으로, -O- 또는 -S-인 [2]에 기재된 염.

[0039] [4] L^{01}, L^{02} 및 L^{03}이, 각각 독립적으로, 단결합 또는 탄소수 1~6인 알칸디일기(해당 알칸디일기에 포함되는 $-CH_2-$는, -O- 또는 -CO-로 치환되어 있어도 됨.)인 [2] 또는 [3]에 기재된 염.

[0040] [5] R^1, R^2 및 R^3이, 각각 독립적으로, 히드록시기, $-O-R^{10}$ 또는 $-O-L^1-CO-O-R^{10}$인 [1]~[4] 중 어느 하나에 기재된 염.

[0041] [6] R^{10}의 산 불안정기가, 식 (1a)로 나타내어지는 기 또는 식 (2a)로 나타내어지는 기인 [1]~[5] 중 어느 하나에 기재된 염.

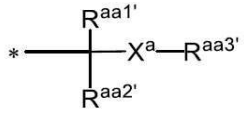


(1a)

[0042]

[0043] [식 (1a) 중, R^{aa1}, R^{aa2} 및 R^{aa3}은, 각각 독립적으로, 탄소수 1~8인 알킬기, 탄소수 2~8인 알케닐기, 탄소수 3~20인 지환식 탄화수소기, 탄소수 6~18인 방향족 탄화수소기 또는 이들을 조합한 기를 나타내거나, 또는 R^{aa1} 및 R^{aa2}는 서로 결합하여 이들이 결합하는 탄소 원자와 함께 탄소수 3~20인 지환식 탄화수소기를 형성한다.

[0044] *는 결합 부위를 나타낸다.]



(2a)

[0045]

[0046] [식 (2a) 중, $R^{aa1'}$ 및 $R^{aa2'}$는, 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 탄소수 1~12인 탄화수소기를 나타내고, $R^{aa3'}$는, 탄소수 1~20인 탄화수소기를 나타내거나, 또는 $R^{aa2'}$ 및 $R^{aa3'}$는 서로 결합하여 이들이 결합하는 $-C-X^a-$와 함께 탄소수 3~20인 헤테로 고리기를 형성하고, 해당 탄화수소기 및 해당 헤테로 고리기에 포함되는 $-CH_2-$는, -O- 또는 -S-로 치환되어도 된다.

[0047] X^a는, 산소 원자 또는 황 원자를 나타낸다.

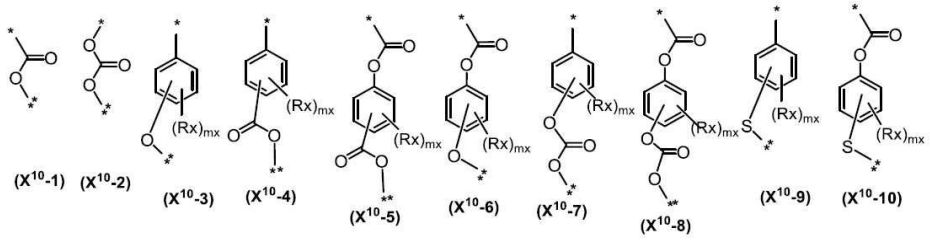
[0048] *는 결합 부위를 나타낸다.]

[0049] [7] Y^{b1}이, 단결합 또는 치환기를 가지고 있어도 되는 탄소수 3~18인 지환식 탄화수소기(해당 지환식 탄화수소기에 포함되는 $-CH_2-$는, -O-, -CO-, -S- 또는 $-SO_2-$로 치환되어 있어도 됨.)인 [1]~[6] 중 어느 하나에 기재된 염.

[0050] [8] Y^{b1}이, 시클로헥산디일기, 아다만탄디일기, 노보난디일기, 아다만탄락톤디일기 또는 노보난락톤디일기인 [7]에 기재된 염.

[0051] [9] X^{10}이, 단결합 또는 식 (X^{10}-1)~식 (X^{10}-10) 중 어느 하나로 나타내어지는 기인 [1]~[8] 중 어느 하나에 기재

된 염.



[0052]

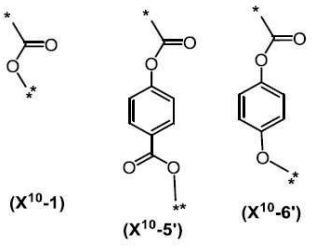
[0053] [식 (X^{10}-1)~식 (X^{10}-10) 중,

[0054] *, **는 결합 부위이며, *는 R^{bb1}이 결합한 탄소 원자와의 결합 부위를 나타낸다.

[0055] Rx는, 할로겐 원자, 히드록시기, 탄소수 1~6인 불화알킬기, 탄소수 1~18인 알킬기 또는 탄소수 1~6인 알콕시기를 나타낸다.

[0056] mx는, 0~4 중 어느 하나의 정수를 나타낸다.]

[0057] [10] X^{10}이, 단결합 또는 식 (X^{10}-1), 식 (X^{10}-5') 및 식 (X^{10}-6') 중 어느 하나로 나타내어지는 기인 [9]에 기재된 염.



[0058]

[0059] [식 (X^{10}-1), 식 (X^{10}-5') 및 식 (X^{10}-6') 중,

[0060] *, **는 결합 부위이며, *는 R^{bb1}이 결합한 탄소 원자와의 결합 부위를 나타낸다.]

[0061] [11] L^{10}이, 단결합, 탄소수 1~6인 알칸디일기(단, 해당 알칸디일기에 포함되는 $-CH_2-$는, -O- 또는 -CO-로 치환되어 있어도 됨.), 탄소수 3~18인 고리 형상(環狀) 탄화수소기(단, 해당 고리 형상 탄화수소기는, 치환기를 가져도 되고, 해당 고리 형상 탄화수소기에 포함되는 $-CH_2-$는, -O-, -S-, $-SO_2-$ 또는 -CO-로 치환되어 있어도 됨.) 또는 탄소수 1~6인 알칸디일기와 탄소수 3~18인 고리 형상 탄화수소기를 조합하여 이루어지는 기(단, 해당 고리 형상 탄화수소기는, 치환기를 가져도 되고, 해당 알칸디일기에 포함되는 $-CH_2-$는, -O- 또는 -CO-로 치환되어 있어도 되고, 해당 고리 형상 탄화수소기에 포함되는 $-CH_2-$는, -O-, -S-, $-SO_2-$ 또는 -CO-로 치환되어 있어도 됨.)인 [1]~[10] 중 어느 하나에 기재된 염.

[0062] [12] [1]~[11] 중 어느 하나에 기재된 염 또는 [1]~[11] 중 어느 하나에 기재된 염에서 유래하는 구조 단위를 함유하는 산 발생제.

[0063] [13] [1]~[11] 중 어느 하나에 기재된 염에서 유래하는 구조 단위를 포함하는 수지.

[0064] [14] [12]에 기재된 산 발생제를 함유하는 레지스트 조성물.

[0065] [15] 식 (I)로 나타내어지는 염과,

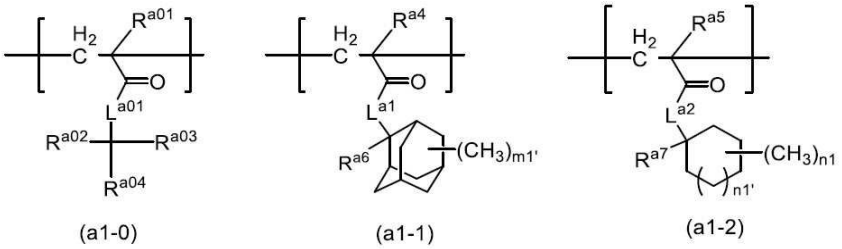
[0066] 산 불안정기를 가지는 구조 단위를 포함하는 수지를 함유하는 [14]에 기재된 레지스트 조성물.

[0067] [16] 식 (I)로 나타내어지는 염에서 유래하는 구조 단위를 포함하는 수지를 함유하며,

[0068] 식 (I)로 나타내어지는 염에서 유래하는 구조 단위를 포함하는 수지가, 산 불안정기를 가지는 구조 단위를 더 포함하는 [14]에 기재된 레지스트 조성물.

[0069] [17] 식 (I)로 나타내어지는 염을 더 함유하는 [16]에 기재된 레지스트 조성물.

[0070] [18] 산 불안정기를 가지는 구조 단위가, 식 (a1-0)으로 나타내어지는 구조 단위, 식 (a1-1)로 나타내어지는 구조 단위 및 식 (a1-2)로 나타내어지는 구조 단위로 이루어진 군으로부터 선택되는 적어도 1종을 포함하는 [15]~[17] 중 어느 하나에 기재된 레지스트 조성물.



(a1-0) (a1-1) (a1-2)

[0071]

[0072] [식 (a1-0), 식 (a1-1) 및 식 (a1-2) 중,

[0073] L^{a01}, L^{a1} 및 L^{a2}는, 각각 독립적으로, -O- 또는 *-O-$(CH_2)_{k1}$-CO-O-를 나타내며, k1은 1~7 중 어느 하나의 정수를 나타내고, *는 -CO-와의 결합 부위를 나타낸다.

[0074] R^{a01}, R^{a4} 및 R^{a5}는, 각각 독립적으로, 수소 원자, 할로겐 원자 또는 할로겐 원자를 가지고 있어도 되는 탄소수 1~6인 알킬기를 나타낸다.

[0075] R^{a02}, R^{a03} 및 R^{a04}는, 각각 독립적으로, 탄소수 1~8인 알킬기, 탄소수 3~18인 지환식 탄화수소기, 탄소수 6~18인 방향족 탄화수소기 또는 이들을 조합한 기를 나타낸다.

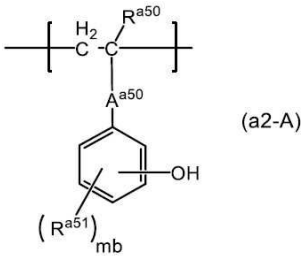
[0076] R^{a6} 및 R^{a7}은, 각각 독립적으로, 탄소수 1~8인 알킬기, 탄소수 2~8인 알케닐기, 탄소수 3~18인 지환식 탄화수소기, 탄소수 6~18인 방향족 탄화수소기 또는 이들을 조합함으로써 형성되는 기를 나타낸다.

[0077] m1'는 0~14 중 어느 하나의 정수를 나타낸다.

[0078] n1은 0~10 중 어느 하나의 정수를 나타낸다.

[0079] n1'는 0~3 중 어느 하나의 정수를 나타낸다.]

[0080] [19] 산 불안정기를 가지는 구조 단위를 포함하는 수지가, 식 (a2-A)로 나타내어지는 구조 단위를 더 포함하는 [15]~[18] 중 어느 하나에 기재된 레지스트 조성물.



(a2-A)

[0081]

[0082] [식 (a2-A) 중,

[0083] R^{a50}은, 수소 원자, 할로겐 원자 또는 할로겐 원자를 가지고 있어도 되는 탄소수 1~6인 알킬기를 나타낸다.

[0084] R^{a51}은, 할로겐 원자, 히드록시기, 탄소수 1~6인 알킬기, 탄소수 1~6인 알콕시기, 탄소수 2~12인 알콕시알킬기, 탄소수 2~12인 알콕시알콕시기, 탄소수 2~4인 알킬카르보닐기, 탄소수 2~4인 알킬카르보닐옥시기, 아크릴로일옥시기 또는 메타크릴로일옥시기를 나타낸다.

[0085] A^{a50}은, 단결합 또는 *-X^{a51}-$(A^{a52}$-$X^{a52})_{nb}$-를 나타내며, *는 -R^{a50}이 결합하는 탄소 원자와의 결합 부위를 나타낸다.

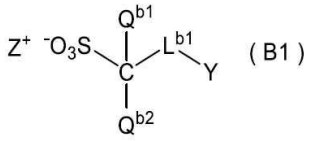
[0086] A^{a52}는, 탄소수 1~8인 알칸디일기를 나타낸다.

[0087] X^{a51} 및 X^{a52}는, 각각 독립적으로, -O-, -CO-O- 또는 -O-CO-를 나타낸다.

[0088] nb는, 0 또는 1을 나타낸다.

[0089] mb는, 0~4 중 어느 하나의 정수를 나타낸다. mb가 2 이상의 어느 하나의 정수인 경우, 복수의 R^{a51}은 서로 동일해도 되고 상이해도 된다.]

[0090] [20] 식 (B1)로 나타내어지는 염을 더 함유하는 [14]~[19] 중 어느 하나에 기재된 레지스트 조성물.



(B1)

[0091]

[0092] [식 (B1) 중,

[0093] Q^{b1} 및 Q^{b2}는, 각각 독립적으로, 수소 원자, 불소 원자, 탄소수 1~6인 퍼플루오로알킬기 또는 탄소수 1~6인 알킬기를 나타낸다.

[0094] L^{b1}은, 탄소수 1~24인 2가의 포화 탄화수소기를 나타내며, 해당 2가의 포화 탄화수소기에 포함되는 $-CH_2-$는, -O- 또는 -CO-로 치환되어 있어도 되고, 해당 2가의 포화 탄화수소기에 포함되는 수소 원자는, 불소 원자 또는 히드록시기로 치환되어 있어도 된다.

[0095] Y는, 치환기를 가지고 있어도 되는 메틸기 또는 치환기를 가지고 있어도 되는 탄소수 3~24인 지환식 탄화수소기를 나타내며, 해당 지환식 탄화수소기에 포함되는 $-CH_2-$는, -O-, -S-, $-SO_2-$ 또는 -CO-로 치환되어 있어도 된다.

[0096] Z^+는, 유기 양이온을 나타낸다.]

[0097] [21] 식 (I)로 나타내어지는 염으로부터 발생하는 산보다도 산성도가 약한 산을 발생시키는 염을 더 함유하는 [14]~[20] 중 어느 하나에 기재된 레지스트 조성물.

[0098] [22] (1) [14]~[21] 중 어느 하나에 기재된 레지스트 조성물을 기판 상에 도포하는 공정,

[0099] (2) 도포 후의 조성물을 건조시켜서 조성물층을 형성하는 공정,

[0100] (3) 조성물층에 노광하는 공정,

[0101] (4) 노광 후의 조성물층을 가열하는 공정, 및

[0102] (5) 가열 후의 조성물층을 현상하는 공정

[0103] 을 포함하는 레지스트 패턴의 제조 방법.

발명의 효과

[0104] [0006] 본 발명의 염을 사용한 레지스트 조성물을 이용함으로써, 양호한 CD 균일성(CDU)으로 레지스트 패턴을 제조할 수 있다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0105] [0007] 본 명세서에 있어서, 「(메타)아크릴계 모노머」란, 「아크릴계 모노머 및 메타크릴계 모노머 중 적어도 1종」을 의미한다. 「(메타)아크릴레이트」 및 「(메타)아크릴산」 등의 기재도 마찬가지의 의미를 나타낸다. 본 명세서 중에 기재하는 기에 있어서, 직쇄(直鎖) 구조와 분기(分岐) 구조를 둘 다 취할 수 있는 것에 대해서는, 그 어느 것이어도 좋다. 「조합한 기」란, 예시한 기를 2종 이상, 이들의 가수(價數), 결합 형태 등을 적절히 변경하여 결합시킨 기를 의미한다. 「유래한다」 또는 「유도된다」란, 그 분자 중에 포함되는 중합성 C=C 결합이 중합에 의해 -C-C-기(단결합)가 되는 것을 가리킨다. 입체 이성체(立體異性體)가 존재하는 경우는, 모든 입체 이성체를 포함한다.

[0106] 본 명세서에 있어서, 「레지스트 조성물의 고형분(固形分)」이란, 레지스트 조성물의 총량으로부터, 후술하는 용제(E)를 제외한 성분의 합계를 의미한다.

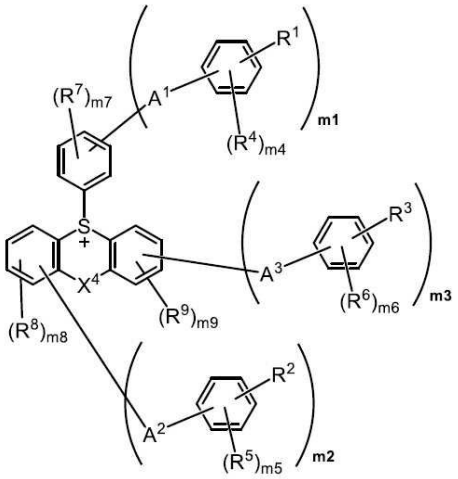
[0107] [0008] <식 (I)로 나타내어지는 염>

[0108] 본 발명은, 식 (I)로 나타내어지는 염(이하 「염(I)」이라고 하는 경우가 있음)에 관한 것이다.

[0109] 염(I) 중, 양전하를 가지는 측을 「양이온(I)」, 음전하를 가지는 측을 「음이온(I)」이라고 칭하는 경우가 있다.

[0110] [0009] 〔양이온(I)〕

[0111] 식 (I)로 나타내어지는 염의 양이온(I)은, 식 (I-C)로 나타내어지는 양이온이다.



(I-C)

[0112]

[0113] [식 (I-C) 중, 모든 부호는, 식 (I)과 동일한 의미를 나타낸다.]

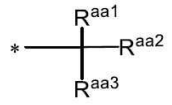
[0114] [0010] R^1, R^2 및 R^3에 포함되는 L^1에 있어서의 알칸디일기로서는, 메틸렌기, 에틸렌기, 프로판-1,3-디일기, 부탄-1,4-디일기, 펜탄-1,5-디일기, 헥산-1,6-디일기 등의 직쇄 형상 알칸디일기; 및

[0115] 에탄-1,1-디일기, 프로판-1,1-디일기, 프로판-1,2-디일기, 프로판-2,2-디일기, 펜탄-2,4-디일기, 2-메틸프로판-1,3-디일기, 2-메틸프로판-1,2-디일기, 펜탄-1,4-디일기, 2-메틸부탄-1,4-디일기 등의 분기 형상 알칸디일기를 들 수 있다.

[0116] L^1은, 탄소수 1~3인 알칸디일기인 것이 바람직하고, 메틸렌기인 것이 보다 바람직하다.

[0117] [0011] R^1, R^2 및 R^3에 포함되는 R^{10}의 산 불안정기란, 산(예컨대 트리플루오로메탄설폰산)과 접촉하면, R^{10}으로 나타내어지는 기를 포함하는 이탈기(leaving group)가 이탈하여, 카르복시기 또는 히드록시기를 형성하는 기를 의미한다.

[0118] 산 불안정기로서는, 식 (1a)로 나타내어지는 기(이하, 경우에 따라 「산 불안정기(1a)」라고 함.), 식 (2a)로 나타내어지는 기(이하, 경우에 따라 「산 불안정기(2a)」라고 함.)가 바람직하다.

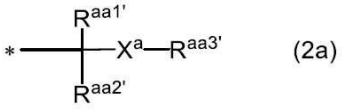


(1a)

[0119]

[0120] [식 (1a) 중, R^{aa1}, R^{aa2} 및 R^{aa3}은, 각각 독립적으로, 탄소수 1~8인 알킬기, 탄소수 2~8인 알케닐기, 탄소수 3~20인 지환식 탄화수소기, 탄소수 6~18인 방향족 탄화수소기 또는 이들을 조합한 기를 나타내거나, 또는 R^{aa1} 및 R^{aa2}는 서로 결합하여 이들이 결합하는 탄소 원자와 함께 탄소수 3~20인 지환식 탄화수소기를 형성한다.

[0121] *는 결합 부위를 나타낸다.]



(2a)

[0122]

[0123] [식 (2a) 중, $R^{aa1'}$ 및 $R^{aa2'}$는, 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 탄소수 1~12인 탄화수소기를 나타내고, $R^{aa3'}$는, 탄소수 1~20인 탄화수소기를 나타내거나, 또는 $R^{aa2'}$ 및 $R^{aa3'}$는 서로 결합하여 이들이 결합하는 -C-X^a-와 함께 탄소수 3~20인 헤테로 고리기를 형성하고, 해당 탄화수소기 및 해당 헤테로 고리기에 포함되는 $-CH_2-$는, -O- 또는 -S-로 치환되어도 된다.

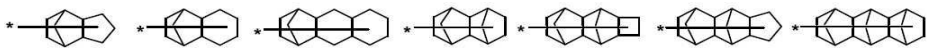
[0124] X^a는, 산소 원자 또는 황 원자를 나타낸다.

[0125] *는 결합 부위를 나타낸다.]

[0126] [0012] R^{aa1}, R^{aa2} 및 R^{aa3}의 알킬기로서는, 메틸기, 에틸기, 프로필기, n-부틸기, n-펜틸기, n-헥실기, n-헵틸기, n-옥틸기 등을 들 수 있다. R^{aa1}, R^{aa2} 및 R^{aa3}의 알킬기의 탄소수는, 바람직하게는 1~6이며, 보다 바람직하게는 1~4이며, 더욱 바람직하게는 1~3이다.

[0127] R^{aa1}, R^{aa2} 및 R^{aa3}의 알케닐기로서는, 에텐일기, 프로펜일기, 이소프로펜일기, 부텐일기, 이소부텐일기, tert-부텐일기, 펜텐일기, 헥센일기, 헵텐일기, 옥텐일기, 이소옥텐일기, 노넨일기를 들 수 있다.

[0128] R^{aa1}, R^{aa2} 및 R^{aa3}의 지환식 탄화수소기는, 단환식(單環式) 및 다환식(多環式) 중 어느 것이어도 된다. 단환식의 지환식 탄화수소기로서는, 시클로펜틸기, 시클로헥실기, 시클로헵틸기, 시클로옥틸기 등의 시클로알킬기를 들 수 있다. 다환식의 지환식 탄화수소기로서는, 예컨대, 데카히드로나프틸기, 아다만틸기, 노보닐기 및 하기의 기(*는 결합 부위를 나타냄.) 등을 들 수 있다. R^{aa1}, R^{aa2} 및 R^{aa3}의 지환식 탄화수소기의 탄소수는, 바람직하게는 3~16이며, 보다 바람직하게는 3~12이다.

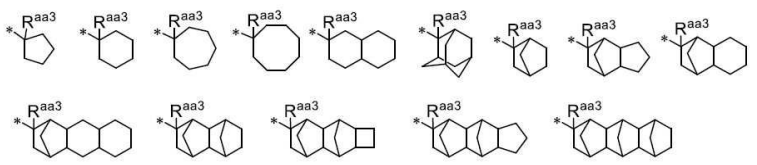


[0129]

[0130] R^{aa1}, R^{aa2} 및 R^{aa3}의 방향족 탄화수소기로서는, 페닐기, 나프틸기, 안트릴기, 비페닐기, 페난트릴기 등의 아릴기를 들 수 있다. R^{aa1}, R^{aa2} 및 R^{aa3}의 방향족 탄화수소기의 탄소수는, 바람직하게는 6~14이며, 보다 바람직하게는 6~10이다.

[0131] [0013] 조합한 기로서는, 상술한 알킬기와 지환식 탄화수소기를 조합한 기(예컨대, 메틸시클로헥실기, 디메틸시클로헥실기, 메틸노보닐기, 시클로헥실메틸기, 아다만틸메틸기, 아다만틸디메틸기, 노보닐에틸기 등의 알킬시클로알킬기 또는 시클로알킬알킬기), 벤질기 등의 아랄킬기, 알킬기를 가지는 방향족 탄화수소기(p-메틸페닐기, p-tert-부틸페닐기, 톨릴기, 크실릴기, 쿠메닐기, 메시틸기, 2,6-디에틸페닐기, 2-메틸-6-에틸페닐기 등), 지환식 탄화수소기를 가지는 방향족 탄화수소기(p-시클로헥실페닐기, p-아다만틸페닐기 등), 페닐시클로헥실기 등의 아릴-시클로알킬기 등을 들 수 있다.

[0132] [0014] R^{aa1} 및 R^{aa2}가 서로 결합하여 이들이 결합하는 탄소 원자와 함께 지환식 탄화수소기를 형성하는 경우의 -C(R^{aa1})(R^{aa2})(R^{aa3})으로서는, 하기의 기를 들 수 있다. 지환식 탄화수소기는, 바람직하게는 3~16이며, 보다 바람직하게는 탄소수 3~12이다. *는 -O-와의 결합 부위를 나타낸다.



[0133]

[0134] [0015] 식 (1a)로 나타내어지는 기로서는, 1,1,1-트리알킬기(식 (1a) 중에 있어서 R^{aa1}, R^{aa2} 및 R^{aa3}이 알킬기인

기, 바람직하게는 tert-부틸기), 2-알킬아다만탄-2-일기(식 (1a) 중, R^{aa1}, R^{aa2} 및 이들이 결합하는 탄소 원자가 아다만틸기를 형성하고, R^{aa3}이 알킬기인 기) 및 1-(아다만탄-1-일)-1,1-디알킬기(식 (1a) 중, R^{aa1} 및 R^{aa2}가 알킬기이고, R^{aa3}이 아다만틸기인 기) 등을 들 수 있다.

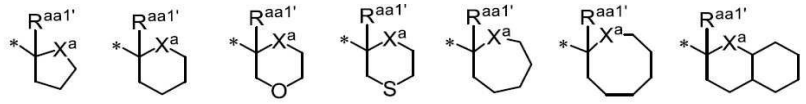
[0135] [0016] $R^{aa1'}$, $R^{aa2'}$ 및 $R^{aa3'}$의 탄화수소기로서는, 알킬기, 지환식 탄화수소기, 방향족 탄화수소기 및 이들을 조합함으로써 형성되는 기 등을 들 수 있다.

[0136] 알킬기 및 지환식 탄화수소기는, R^{aa1}, R^{aa2} 및 R^{aa3}으로 예시한 기와 동일한 것을 들 수 있다.

[0137] 방향족 탄화수소기로서는, 페닐기, 나프틸기, 안트릴기, 비페닐기, 페난트릴기 등의 아릴기 등을 들 수 있다.

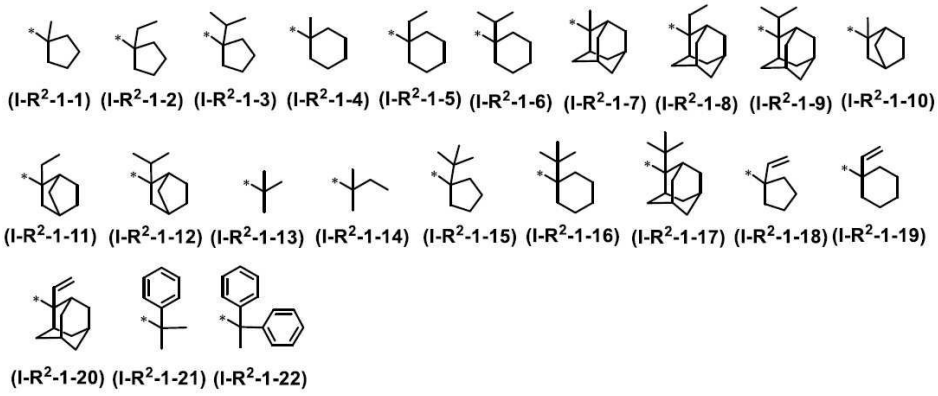
[0138] 조합한 기로서는, 상술한 알킬기와 지환식 탄화수소기를 조합한 기(예컨대, 메틸시클로헥실기, 디메틸시클로헥실기, 메틸노보닐기, 시클로헥실메틸기, 아다만틸메틸기, 아다만틸디메틸기, 노보닐에틸기 등의 시클로알킬알킬기 또는 알킬시클로알킬기), 벤질기 등의 아랄킬기, 알킬기를 가지는 방향족 탄화수소기(p-메틸페닐기, p-tert-부틸페닐기, 톨릴기, 크실릴기, 쿠메닐기, 메시틸기, 2,6-디에틸페닐기, 2-메틸-6-에틸페닐기 등), 지환식 탄화수소기를 가지는 방향족 탄화수소기(p-시클로헥실페닐기, p-아다만틸페닐기 등), 페닐시클로헥실기 등의 아릴-시클로알킬기 등을 들 수 있다.

[0139] $R^{aa2'}$ 및 $R^{aa3'}$가 서로 결합하여 이들이 결합하는 탄소 원자 및 X^a와 함께 헤테로 고리기를 형성하는 경우, $-C(R^{aa1'})(R^{aa2'})-X^a-(R^{aa3'})$로서는, 하기의 기를 들 수 있다. *는, 결합 부위를 나타낸다.

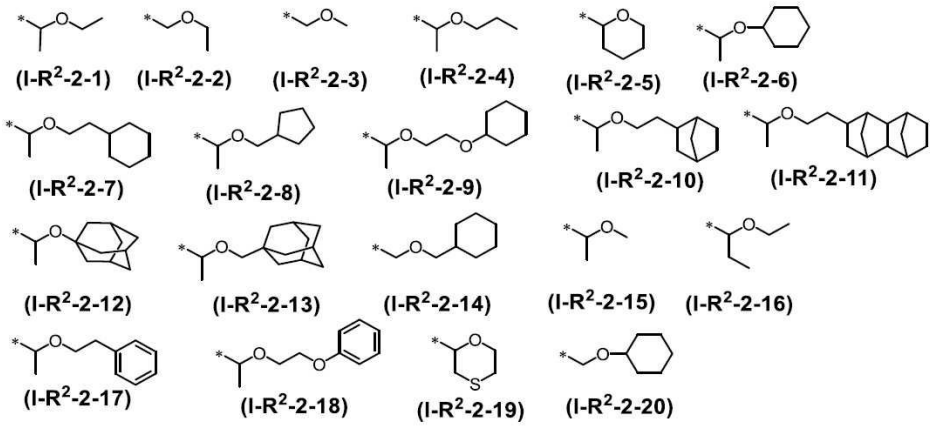
[0140] 

[0141] $R^{aa1'}$ 및 $R^{aa2'}$ 중, 적어도 하나는 수소 원자인 것이 바람직하다.

[0142] [0017] 산 불안정기(1a)의 구체적인 예로서는, 이하의 기를 들 수 있다. *는 결합 부위를 나타낸다.

[0143] 

[0144] [0018] 산 불안정기(2a)의 구체적인 예로서는, 이하의 기를 들 수 있다. *는 결합 부위를 나타낸다.



[0145]

[0146] R^1, R^2 및 R^3의 벤젠 고리에 대한 결합 위치는, 각각 독립적으로, A^1, A^2 및 A^3의 결합 위치에 대해, o 위치, m 위치, p 위치 중 어디여도 좋다. 그 중에서도, R^1, R^2 및 R^3은, 각각 독립적으로, A^1, A^2 및 A^3의 결합 위치에 대해, p 위치 또는 m 위치에 결합하고 있는 것이 바람직하고, p 위치에 결합하고 있는 것이 보다 바람직하다.

[0147] R^1, R^2 및 R^3은, 각각 독립적으로, 히드록시기, -O-R^{10} 또는 -O-L^1-CO-O-R^{10}인 것이 바람직하고, 각각 독립적으로, -O-R^{10} 또는 -O-L^1-CO-O-R^{10}인 것이 보다 바람직하다.

[0148] 또한, m1, m2 및 m3 중 적어도 1개가 2 이상이거나, m1, m2 및 m3 중 적어도 2개가 1 이상이며, 복수의 R^{10}이 있는 경우, 복수의 R^{10}은, 서로 동일해도 되고 상이해도 된다.

[0149] [0019] R^4, R^5, R^6, R^7, R^8 및 R^9의 할로겐 원자로서는, 불소 원자, 염소 원자, 브롬 원자 및 요오드 원자 등을 들 수 있다.

[0150] R^4, R^5, R^6, R^7, R^8 및 R^9의 탄소수 1~12인 할로알킬기란, 할로겐 원자를 가지는 탄소수 1~12인 알킬기를 나타내며, 탄소수 1~12인 불화알킬기, 탄소수 1~12인 염화알킬기, 탄소수 1~12인 브롬화알킬기, 탄소수 1~12인 요오드화알킬기 등을 들 수 있다. 할로알킬기로서는, 탄소수 1~12인 퍼플루오로알킬기(트리플루오로메틸기, 펜타플루오로에틸기, 헵타플루오로프로필기, 노나플루오로부틸기 등), 2,2,2-트리플루오로에틸기, 3,3,3-트리플루오로프로필기, 4,4,4-트리플루오로부틸기, 및 3,3,4,4,4-펜타플루오로부틸기, 클로로메틸기, 브로모메틸기, 요오드메틸기 등을 들 수 있다. 할로알킬기의 탄소수는, 바람직하게는 1~9이며, 보다 바람직하게는 1~6이며, 더욱 바람직하게는 1~4이며, 더더욱 바람직하게는 1~3이다.

[0151] R^4, R^5, R^6, R^7, R^8 및 R^9의 탄소수 1~18인 탄화수소기로서는, 알킬기, 알칸디일기 등의 사슬식 탄화수소기, 지환식 탄화수소기, 방향족 탄화수소기 및 이들을 조합함으로써 형성되는 기를 들 수 있다.

[0152] 알킬기로서는, 직쇄 또는 분기의 알킬기이며, 예컨대, 메틸기, 에틸기, n-프로필기, 이소프로필기, n-부틸기, sec-부틸기, tert-부틸기, 펜틸기, 헥실기, 헵틸기, 2-에틸헥실기, 옥틸기, 노닐기, 데실기, 운데실기 및 도데실기 등의 알킬기를 들 수 있다.

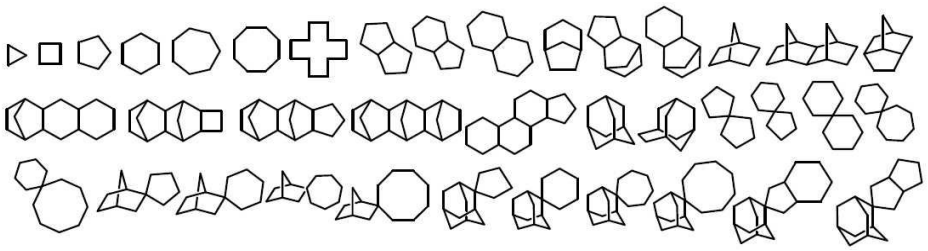
[0153] 알칸디일기로서는, 직쇄 또는 분기의 알칸디일기이며, 메틸렌기, 에틸렌기, 프로판-1,3-디일기, 부탄-1,4-디일기, 펜탄-1,5-디일기, 헥산-1,6-디일기 등의 직쇄 형상 알칸디일기; 및

[0154] 에탄-1,1-디일기, 프로판-1,1-디일기, 프로판-1,2-디일기, 프로판-2,2-디일기, 펜탄-2,4-디일기, 2-메틸프로판-1,3-디일기, 2-메틸프로판-1,2-디일기, 펜탄-1,4-디일기, 2-메틸부탄-1,4-디일기 등의 분기 형상 알칸디일기를 들 수 있다.

[0155] 사슬식 탄화수소기의 탄소수는, 바람직하게는 1~12이며, 보다 바람직하게는 1~9이며, 더욱 바람직하게는 1~6이며, 더더욱 바람직하게는 1~4이며, 한층 더 바람직하게는 1~3이다.

[0156] 지환식 탄화수소기로서는, 단환식 또는 다환식 중 어느 것이어도 되며, 이하에 나타내어지는 기 등을 들 수 있

다. 결합 부위는 임의의 위치로 할 수 있다.



[0157]

[0158] 구체적으로는, 단환식의 지환식 탄화수소기로서는, 시클로프로필기, 시클로부틸기, 시클로펜틸기, 시클로헥실기, 시클로헵틸기, 시클로옥틸기, 시클로노닐기, 시클로데실기, 시클로도데실기 등의 단환식 시클로알킬기를 들 수 있다. 다환식의 지환식 탄화수소기로서는, 데카히드로나프틸기, 아다만틸기, 노보닐기 등의 다환식 시클로알킬기를 들 수 있다. 지환식 탄화수소기의 탄소수는, 바람직하게는 3~18이며, 보다 바람직하게는 3~16이며, 더욱 바람직하게는 3~12이다.

[0159] 방향족 탄화수소기로서는, 페닐기, 나프틸기, 비페닐기, 안트릴기, 페난트릴기, 비나프틸기 등을 들 수 있다. 방향족 탄화수소기의 탄소수는, 바람직하게는 6~18이며, 보다 바람직하게는 6~14이며, 더욱 바람직하게는 6~10이다.

[0160] 사슬식 탄화수소기, 지환식 탄화수소기, 방향족 탄화수소기 중, 2종 이상의 기를 조합함으로써 형성되는 기로서는, 방향족 탄화수소기와 사슬식 탄화수소기를 조합한 기(예컨대, 방향족 탄화수소기-알칸디일기-*, 알킬기-방향족 탄화수소기-*, 알킬기-방향족 탄화수소기-알칸디일기-*, 해당 알칸디일기 및 해당 알킬기에 포함되는 $-CH_2-$는, -O-, -CO-, -S- 또는 $-SO_2-$로 치환되어도 됨.), 지환식 탄화수소기와 사슬식 탄화수소기를 조합한 기(예컨대, 지환식 탄화수소기-알칸디일기-*, 알킬기-지환식 탄화수소기-*, 알킬기-지환식 탄화수소기-알칸디일기-*, 해당 지환식 탄화수소기, 해당 알칸디일기 및 해당 알킬기에 포함되는 $-CH_2-$는, -O-, -CO-, -S- 또는 $-SO_2-$로 치환되어도 됨.), 방향족 탄화수소기와 지환식 탄화수소기를 조합한 기(예컨대, 방향족 탄화수소기-지환식 탄화수소기-*, 지환식 탄화수소기-방향족 탄화수소기-*, 해당 지환식 탄화수소기에 포함되는 $-CH_2-$는, -O-, -CO-, -S- 또는 $-SO_2-$로 치환되어도 됨.)를 들 수 있다. *는 결합 부위를 나타낸다.

[0161] 방향족 탄화수소기-알칸디일기-*로서는, 벤질기, 페네틸기 등의 아랄킬기를 들 수 있다.

[0162] 알킬기-방향족 탄화수소기-*로서는, 톨릴기, 크실릴기, 쿠메닐기 등을 들 수 있다.

[0163] 지환식 탄화수소기-알칸디일기-*로서는, 시클로헥실메틸기, 시클로헥실에틸기, 1-(아다만탄-1-일)메틸기, 1-(아다만탄-1-일)-1-메틸에틸기 등의 시클로알킬알킬기 등을 들 수 있다.

[0164] 알킬기-지환식 탄화수소기-*로서는, 메틸시클로헥실기, 디메틸시클로헥실기, 2-알킬아다만탄-2-일기 등의 알킬기를 가지는 시클로알킬기 등을 들 수 있다.

[0165] 방향족 탄화수소기-지환식 탄화수소기-*로서는, 페닐시클로헥실기 등을 들 수 있다.

[0166] 지환식 탄화수소기-방향족 탄화수소기-*로서는, 시클로헥실페닐기 등을 들 수 있다.

[0167] 또한, 조합에 있어서, 지환식 탄화수소기, 방향족 탄화수소기, 사슬식 탄화수소기는, 각각 2종 이상을 조합해도 된다. 또한, 조합한 기는, 어느 기가 벤젠 고리에 결합하고 있어도 된다.

[0168] [0020] R^4, R^5, R^6, R^7, R^8 및 R^9로 나타내어지는 할로알킬기 또는 탄화수소기에 포함되는 $-CH_2-$는, -O-, -CO-, -S- 또는 $-SO_2-$로 치환되어 있는 경우, 치환되기 전의 탄소수를 해당 할로알킬기 또는 해당 탄화수소기의 총 탄소수로 한다. 또한, 그 수(數)는, 1개여도 되고, 2개 이상이어도 된다.

[0169] 할로알킬기 및 탄화수소기에 포함되는 $-CH_2-$가, -O-, -S-, $-SO_2-$ 또는 -CO-로 치환된 기로서는, 히드록시기(메틸기 중에 포함되는 $-CH_2-$가, -O-로 치환된 기), 티올기(메틸기 중에 포함되는 $-CH_2-$가, -S-로 치환된 기), 카르복시기(에틸기 중에 포함되는 $-CH_2-CH_2-$가, -O-CO-로 치환된 기), 알콕시기(알킬기 중에 포함되는 임의의 위치의 $-CH_2-$가, -O-로 치환된 기), 알콕시카르보닐기(알킬기 중에 포함되는 임의의 위치의 $-CH_2-CH_2-$가, -O-CO-로

치환된 기), 알킬카르보닐기(알킬기 중에 포함되는 임의의 위치의 $-CH_2-$가, -CO-로 치환된 기), 알킬카르보닐옥시기(알킬기 중에 포함되는 임의의 위치의 $-CH_2-CH_2-$가, -CO-O-로 치환된 기), 알킬티오기(알킬기 중에 포함되는 임의의 위치의 $-CH_2-$가, -S-로 치환된 기), 알킬설포닐기(알킬기 중에 포함되는 임의의 위치의 $-CH_2-$가, $-SO_2-$로 치환된 기), 옥시기(메틸렌기 중에 포함되는 $-CH_2-$가, -O-로 치환된 기), 카르보닐기(메틸렌기 중에 포함되는 $-CH_2-$가, -CO-로 치환된 기), 티오기(메틸렌기 중에 포함되는 $-CH_2-$가, -S-로 치환된 기), 설포닐기(메틸렌기 중에 포함되는 $-CH_2-$가, $-SO_2-$로 치환된 기), 알칸디일옥시기(알칸디일기 중에 포함되는 임의의 위치의 $-CH_2-$가, -O-로 치환된 기), 알칸디일옥시카르보닐기(알칸디일기 중에 포함되는 임의의 위치의 $-CH_2-CH_2-$가, -O-CO-로 치환된 기), 알칸디일카르보닐기(알칸디일기 중에 포함되는 임의의 위치의 $-CH_2-$가, -CO-로 치환된 기), 알칸디일카르보닐옥시기(알칸디일기 중에 포함되는 임의의 위치의 $-CH_2-CH_2-$가, -CO-O-로 치환된 기), 알칸디일티오기(알칸디일기 중에 포함되는 임의의 위치의 $-CH_2-$가, -S-로 치환된 기), 알칸디일설포닐기(알칸디일기 중에 포함되는 임의의 위치의 $-CH_2-$가, $-SO_2-$로 치환된 기), 시클로알콕시기, 시클로알킬알콕시기, 알콕시카르보닐옥시기, 방향족 탄화수소기-카르보닐옥시기, 방향족 탄화수소기-카르보닐기, 방향족 탄화수소기-옥시기, 할로알콕시기(할로알킬기 중에 포함되는 임의의 위치의 $-CH_2-$가, -O-로 치환된 기), 할로알콕시카르보닐기(할로알킬기 중에 포함되는 임의의 위치의 $-CH_2-CH_2-$가, -O-CO-로 치환된 기), 할로알킬카르보닐기(할로알킬기 중에 포함되는 임의의 위치의 $-CH_2-$가, -CO-로 치환된 기), 할로알킬카르보닐옥시기(할로알킬기 중에 포함되는 임의의 위치의 $-CH_2-CH_2-$가, -CO-O-로 치환된 기), 이들 기 중 2종 이상을 조합한 기 등을 들 수 있다.

[0170] 알콕시기로서는, 탄소수 1~17인 알콕시기를 들 수 있으며, 예컨대, 메톡시기, 에톡시기, 프로폭시기, 부톡시기, 펜틸옥시기, 헥실옥시기, 옥틸옥시기, 2-에틸헥실옥시기, 노닐옥시기, 데실옥시기, 운데실옥시기 등을 들 수 있다. 알콕시기의 탄소수는, 바람직하게는 1~11이며, 보다 바람직하게는 1~6이며, 더욱 바람직하게는 1~4이며, 더더욱 바람직하게는 1~3이다.

[0171] 알콕시카르보닐기, 알킬카르보닐기 및 알킬카르보닐옥시기는, 상술한 알킬기 또는 알콕시기에 카르보닐기 또는 카르보닐옥시기가 결합한 기를 나타낸다.

[0172] 알콕시카르보닐기로서는, 탄소수 2~17인 알콕시카르보닐기를 들 수 있으며, 예컨대, 메톡시카르보닐기, 에톡시카르보닐기, 부톡시카르보닐기 등을 들 수 있다. 알킬카르보닐기로서는, 탄소수 2~18인 알킬카르보닐기를 들 수 있으며, 예컨대, 아세틸기, 프로피오닐기 및 부티릴기 등을 들 수 있다. 알킬카르보닐옥시기로서는, 탄소수 2~17인 알킬카르보닐옥시기를 들 수 있으며, 예컨대, 아세틸옥시기, 프로피오닐옥시기, 부티릴옥시기 등을 들 수 있다. 알콕시카르보닐기의 탄소수는, 바람직하게는 2~11이며, 보다 바람직하게는 2~6이며, 더욱 바람직하게는 2~4이며, 더더욱 바람직하게는 2 또는 3이다. 알킬카르보닐기의 탄소수는, 바람직하게는 2~12이며, 보다 바람직하게는 2~6이며, 더욱 바람직하게는 2~4이며, 더더욱 바람직하게는 2 또는 3이다. 알킬카르보닐옥시기의 탄소수는, 바람직하게는 2~11이며, 보다 바람직하게는 2~6이며, 더욱 바람직하게는 2~4이며, 더더욱 바람직하게는 2 또는 3이다.

[0173] 알킬티오기로서는, 탄소수 1~17인 알킬티오기를 들 수 있으며, 예컨대, 메틸티오기, 에틸티오기, 프로필티오기, 부틸티오기, 펜틸티오기, 헥실티오기, 옥틸티오기, 2-에틸헥실티오기, 노닐티오기, 데실티오기, 운데실티오기 등을 들 수 있다. 알킬티오기의 탄소수는, 바람직하게는 1~11이며, 보다 바람직하게는 1~6이며, 더욱 바람직하게는 1~4이며, 더더욱 바람직하게는 1~3이다.

[0174] 알킬설포닐기로서는, 탄소수 1~17인 알킬설포닐기를 들 수 있으며, 예컨대, 메틸설포닐기, 에틸설포닐기, 프로필설포닐기, 부틸설포닐기, 펜틸설포닐기, 헥실설포닐기, 옥틸설포닐기, 2-에틸헥실설포닐기, 노닐설포닐기, 데실설포닐기, 운데실설포닐기 등을 들 수 있다. 알킬설포닐기의 탄소수는, 바람직하게는 1~11이며, 보다 바람직하게는 1~6이며, 더욱 바람직하게는 1~4이며, 더더욱 바람직하게는 1~3이다.

[0175] 알칸디일옥시기로서는, 탄소수 1~17인 알칸디일옥시기를 들 수 있으며, 예컨대, 메틸렌옥시기, 에틸렌옥시기, 프로판디일옥시기, 부탄디일옥시기, 펜탄디일옥시기 등을 들 수 있다. 알칸디일옥시기의 탄소수는, 바람직하게는 1~11이며, 보다 바람직하게는 1~6이며, 더욱 바람직하게는 1~4이며, 더더욱 바람직하게는 1~3이다.

[0176] 알칸디일옥시카르보닐기로서는, 탄소수 2~17인 알칸디일옥시카르보닐기를 들 수 있으며, 예컨대, 메틸렌옥시카르보닐기, 에틸렌옥시카르보닐기, 프로판디일옥시카르보닐기, 부탄디일옥시카르보닐기 등을 들 수 있다. 알칸

디일카르보닐기로서는, 탄소수 2~18인 알칸디일카르보닐기를 들 수 있으며, 예컨대, 메틸렌카르보닐기, 에틸렌카르보닐기, 프로판디일카르보닐기, 부탄디일카르보닐기, 펜탄디일카르보닐기 등을 들 수 있다. 알칸디일카르보닐옥시기로서는, 탄소수 2~17인 알칸디일카르보닐옥시기를 들 수 있으며, 예컨대, 메틸렌카르보닐옥시기, 에틸렌카르보닐옥시기, 프로판디일카르보닐옥시기, 부탄디일카르보닐옥시기 등을 들 수 있다. 알칸디일옥시카르보닐기의 탄소수는, 바람직하게는 2~11이며, 보다 바람직하게는 2~6이며, 더욱 바람직하게는 2~4이며, 더더욱 바람직하게는 2 또는 3이다. 알칸디일카르보닐기의 탄소수는, 바람직하게는 2~12이며, 보다 바람직하게는 2~6이며, 더욱 바람직하게는 2~4이며, 더더욱 바람직하게는 2 또는 3이다. 알칸디일카르보닐옥시기의 탄소수는, 바람직하게는 2~11이며, 보다 바람직하게는 2~6이며, 더욱 바람직하게는 2~4이며, 더더욱 바람직하게는 2 또는 3이다.

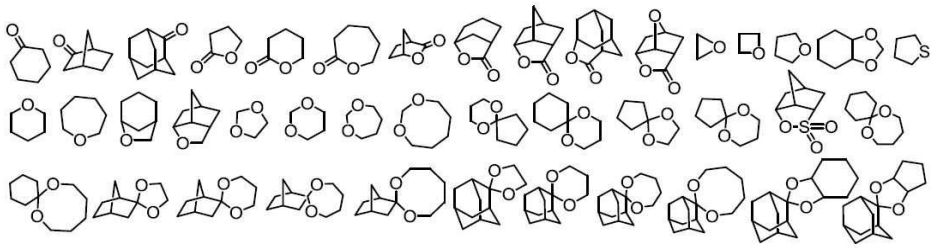
[0177] 알칸디일티오기로서는, 탄소수 1~17인 알칸디일티오기를 들 수 있으며, 예컨대, 메틸렌티오기, 에틸렌티오기, 프로필렌티오기 등을 들 수 있다. 알칸디일티오기의 탄소수는, 바람직하게는 1~11이며, 보다 바람직하게는 1~6이며, 더욱 바람직하게는 1~4이며, 더더욱 바람직하게는 1~3이다.

[0178] 알칸디일설포닐기로서는, 탄소수 1~17인 알칸디일설포닐기를 들 수 있으며, 예컨대, 메틸렌설포닐기, 에틸렌설포닐기, 프로필렌설포닐기 등을 들 수 있다. 알칸디일설포닐기의 탄소수는, 바람직하게는 1~11이며, 보다 바람직하게는 1~6이며, 더욱 바람직하게는 1~4이며, 더더욱 바람직하게는 1~3이다.

[0179] 시클로알콕시기로서는, 탄소수 3~17인 시클로알콕시기를 들 수 있으며, 예컨대, 시클로헥실옥시기 등을 들 수 있다. 시클로알킬알콕시기로서는, 탄소수 4~17인 시클로알킬알콕시기를 들 수 있으며, 예컨대, 시클로헥실메톡시기 등을 들 수 있다. 알콕시카르보닐옥시기로서는, 탄소수 2~16인 알콕시카르보닐옥시기를 들 수 있으며, 예컨대, 부톡시카르보닐옥시기 등을 들 수 있다. 방향족 탄화수소기-카르보닐옥시기로서는, 탄소수 7~17인 방향족 탄화수소기-카르보닐옥시기를 들 수 있으며, 예컨대, 벤조일옥시기 등을 들 수 있다. 방향족 탄화수소기-카르보닐기로서는, 탄소수 7~18인 방향족 탄화수소기-카르보닐기를 들 수 있으며, 예컨대, 벤조일기 등을 들 수 있다. 방향족 탄화수소기-옥시기로서는, 탄소수 6~17인 방향족 탄화수소기-옥시기를 들 수 있으며, 예컨대, 페닐옥시기 등을 들 수 있다.

[0180] 할로알콕시기, 할로알콕시카르보닐기, 할로알킬카르보닐기, 할로알킬카르보닐옥시기로서는, 탄소수 1~11인 할로알콕시기, 탄소수 2~11인 할로알콕시카르보닐기, 탄소수 2~12인 할로알킬카르보닐기, 탄소수 2~11인 할로알킬카르보닐옥시기를 들 수 있으며, 예컨대, 상기에 예시한 기의 1개 이상의 수소 원자를 할로겐 원자로 치환한 기를 들 수 있다.

[0181] [0021] 또한, 치환식 탄화수소기에 포함되는 $-CH_2-$가, -O-, -S-, $-SO_2-$ 또는 -CO-로 치환된 기로서는, 이하에 나타내어지는 기 등을 들 수 있다. 또한, 이하에 나타내어지는 기 중, -O-가 -S-, -CO-가 $-SO_2-$로 각각 치환된 기 등도 들 수 있다. 결합 부위는 임의의 위치로 할 수 있다.

[0182] 

[0183] [0022] R^4, R^5, R^6, R^7, R^8 및 R^9의 탄화수소기가 가지고 있어도 되는 치환기로서는, 할로겐 원자, 시아노기, 탄소수 1~12인 알킬기(해당 알킬기에 포함되는 $-CH_2-$는, -O- 또는 -CO-로 치환되어 있어도 됨)를 들 수 있다.

[0184] 할로겐 원자로서는, 상술한 기와 동일한 기를 들 수 있다.

[0185] 탄소수 1~12인 알킬기로서는, 상술한 기와 동일한 기를 들 수 있다.

[0186] 치환기로서, 알킬기에 포함되는 $-CH_2-$는, -O- 또는 -CO-로 치환되어 있는 경우, 치환되기 전의 탄소수를 해당 알킬기의 총 탄소수로 한다. 치환된 기로서는, 히드록시기, 카르복시기, 알콕시기, 알콕시카르보닐기, 알킬카르보닐기, 알킬카르보닐옥시기 등을 들 수 있다.

[0187] 알콕시기, 알콕시카르보닐기, 알킬카르보닐기 및 알킬카르보닐옥시기로서는, 탄소수 1~11인 알콕시기, 탄소수

2~11인 알콕시카르보닐기, 탄소수 2~12인 알킬카르보닐기 및 탄소수 2~11인 알킬카르보닐옥시기를 들 수 있으며, 상술한 기와 동일한 기를 들 수 있다.

[0188] 탄화수소기는, 1개의 치환기 또는 복수의 치환기를 가지고 있어도 된다.

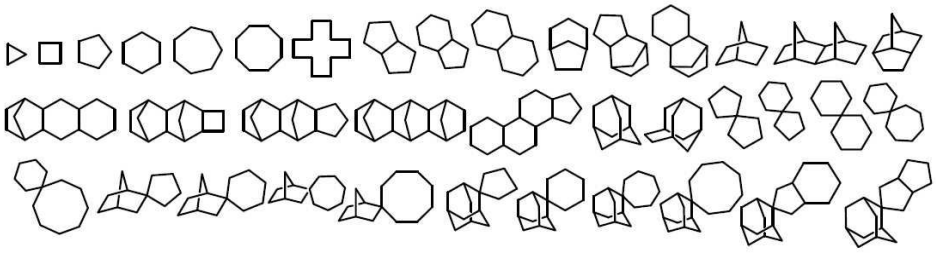
[0189] [0023] A^1, A^2 및 A^3의 탄화수소기로서는, 직쇄 형상 또는 분기 형상의 사슬식 탄화수소기(예컨대, 알칸디일기 등), 단환식 또는 다환식의 지환식 탄화수소기, 방향족 탄화수소기를 들 수 있고, 이들 기 중 2종 이상을 조합한 것이어도 된다. 탄화수소기의 탄소수는, 바람직하게는 1~19이며, 보다 바람직하게는 1~18이며, 더욱 바람직하게는 1~16이며, 더더욱 바람직하게는 1~14이며, 한층 더 바람직하게는 1~12이다.

[0190] 사슬식 탄화수소기로서는, 메틸렌기, 에틸렌기, 프로판-1,3-디일기, 부탄-1,4-디일기, 펜탄-1,5-디일기, 헥산-1,6-디일기, 헵탄-1,7-디일기, 옥탄-1,8-디일기, 노난-1,9-디일기, 데칸-1,10-디일기, 운데칸-1,11-디일기, 도데칸-1,12-디일기, 트리데칸-1,13-디일기, 테트라데칸-1,14-디일기, 펜타데칸-1,15-디일기, 헥사데칸-1,16-디일기 및 헵타데칸-1,17-디일기 등의 직쇄 형상 알칸디일기 및

[0191] 에탄-1,1-디일기, 프로판-1,1-디일기, 프로판-1,2-디일기, 프로판-2,2-디일기, 펜탄-2,4-디일기, 2-메틸프로판-1,3-디일기, 2-메틸프로판-1,2-디일기, 펜탄-1,4-디일기, 2-메틸부탄-1,4-디일기 등의 분기 형상 알칸디일기를 들 수 있다.

[0192] 사슬식 탄화수소기의 탄소수는, 바람직하게는 1~18이며, 보다 바람직하게는 1~12이며, 더욱 바람직하게는 1~9이며, 더더욱 바람직하게는 1~6이며, 한층 더 바람직하게는 1~4이며, 보다 더 바람직하게는 1~3이다.

[0193] 지환식 탄화수소기로서는, 단환식 또는 다환식 중 어느 것이어도 되며, 이하에 나타내어지는 기 등을 들 수 있다. 결합 부위는 임의의 위치로 할 수 있다.

[0194] 

[0195] 구체적으로는, 시클로부탄-1,3-디일기, 시클로펜탄-1,3-디일기, 시클로헥산-1,4-디일기, 시클로옥탄-1,5-디일기 등의 단환식 시클로알칸디일기인 단환식의 지환식 탄화수소기 및

[0196] 노보난-1,4-디일기, 노보난-2,5-디일기, 아다만탄-1,5-디일기, 아다만탄-2,6-디일기 등의 다환식 시클로알칸디일기인 다환식의 지환식 탄화수소기를 들 수 있다.

[0197] 지환식 탄화수소기의 탄소수는, 바람직하게는 3~18이며, 보다 바람직하게는 3~16이며, 더욱 바람직하게는 3~12이며, 더더욱 바람직하게는 3~10이다.

[0198] 방향족 탄화수소기로서는, 페닐렌기, 나프틸렌기, 안트릴렌기, 비페닐렌기, 페난트릴렌기 등의 아릴렌기 등의 방향족 탄화수소기를 들 수 있다. 방향족 탄화수소기의 탄소수는, 바람직하게는 6~18이며, 보다 바람직하게는 6~14이며, 더욱 바람직하게는 6~10이다.

[0199] [0024] 2종 이상의 기를 조합함으로써 형성되는 기로서는, 지환식 탄화수소기와 알칸디일기를 조합한 기, 방향족 탄화수소기와 알칸디일기를 조합한 기 및 지환식 탄화수소기와 방향족 탄화수소기를 조합한 기를 들 수 있다. 조합에 있어서, 사슬식 탄화수소기, 지환식 탄화수소기, 방향족 탄화수소기는, 각각 2종 이상을 조합해도 된다. 또한, 어느 기가 벤젠 고리에 결합하고 있어도 된다.

[0200] 지환식 탄화수소기와 알칸디일기를 조합한 기로서는, 예컨대, -2가의 지환식 탄화수소기-알칸디일기-, -알칸디일기-2가의 지환식 탄화수소기-알칸디일기-, -알칸디일기-2가의 지환식 탄화수소기- 등을 들 수 있다.

[0201] 방향족 탄화수소기와 알칸디일기를 조합한 기로서는, 예컨대, -2가의 방향족 탄화수소기-알칸디일기-, -알칸디일기-2가의 방향족 탄화수소기-알칸디일기-, -알칸디일기-2가의 방향족 탄화수소기- 등을 들 수 있다.

[0202] 지환식 탄화수소기와 방향족 탄화수소기를 조합한 기로서는, -방향족 탄화수소기-지환식 탄화수소기-, -지환식 탄화수소기-방향족 탄화수소기-, -지환식 탄화수소기-방향족 탄화수소기-지환식 탄화수소기- 등을 들 수 있다.

[0203] [0025] A^1, A^2 및 A^3에서는, 탄화수소기에 포함되는 $-CH_2-$가, -O-, -CO-, -S- 또는 $-SO_2-$로 치환되어 있는 경우, 치환되기 전의 탄소수를 해당 탄화수소기의 총 탄소수로 한다. 또한, 그 수는, 1개 또는 2개 이상이어도 되지만, 1개~3개인 것이 바람직하다.

[0204] 탄화수소기에 포함되는 $-CH_2-$가, -O-, -CO-, -S- 또는 $-SO_2-$로 치환된 기로서는, 히드록시기(메틸기 중에 포함되는 $-CH_2-$가, -O-로 치환된 기), 카르복시기(에틸기 중에 포함되는 $-CH_2-CH_2-$가, -O-CO-로 치환된 기), 티올기(메틸기 중에 포함되는 $-CH_2-$가, -S-로 치환된 기), 알콕시기(알킬기 중에 포함되는 임의의 위치의 $-CH_2-$가, -O-로 치환된 기), 알콕시카르보닐기(알킬기 중에 포함되는 임의의 위치의 $-CH_2-CH_2-$가, -O-CO-로 치환된 기), 알킬카르보닐기(알킬기 중에 포함되는 임의의 위치의 $-CH_2-$가, -CO-로 치환된 기), 알킬카르보닐옥시기(알킬기 중에 포함되는 임의의 위치의 $-CH_2-CH_2-$가, -CO-O-로 치환된 기), 알킬티오기(알킬기 중에 포함되는 임의의 위치의 $-CH_2-$가, -S-로 치환된 기), 알킬설포닐기(알킬기 중에 포함되는 임의의 위치의 $-CH_2-$가, $-SO_2-$로 치환된 기), 옥시기(메틸렌기 중에 포함되는 $-CH_2-$가, -O-로 치환된 기), 카르보닐기(메틸렌기 중에 포함되는 $-CH_2-$가, -CO-로 치환된 기), 티오기(메틸렌기 중에 포함되는 $-CH_2-$가, -S-로 치환된 기), 설포닐기(메틸렌기 중에 포함되는 $-CH_2-$가, $-SO_2-$로 치환된 기), 알칸디일옥시기(알칸디일기 중에 포함되는 임의의 위치의 $-CH_2-$가, -O-로 치환된 기), 알칸디일옥시카르보닐기(알칸디일기 중에 포함되는 임의의 위치의 $-CH_2-CH_2-$가, -O-CO-로 치환된 기), 알칸디일카르보닐기(알칸디일기 중에 포함되는 임의의 위치의 $-CH_2-$가, -CO-로 치환된 기), 알칸디일카르보닐옥시기(알칸디일기 중에 포함되는 임의의 위치의 $-CH_2-CH_2-$가, -CO-O-로 치환된 기), 알칸디일설포닐기(알칸디일기 중에 포함되는 임의의 위치의 $-CH_2-$가, $-SO_2-$로 치환된 기), 알칸디일티오기(알칸디일기 중에 포함되는 임의의 위치의 $-CH_2-$가, -S-로 치환된 기), 시클로알콕시기, 시클로알킬알콕시기, 알콕시카르보닐옥시기, 방향족 탄화수소기-카르보닐옥시기, 방향족 탄화수소기-카르보닐기, 방향족 탄화수소기-옥시기, 이들 기 중 2종 이상을 조합한 기 등을 들 수 있다.

[0205] 알콕시기로서는, 탄소수 1~19인 알콕시기를 들 수 있으며, 예컨대, 메톡시기, 에톡시기, 프로폭시기, 부톡시기, 펜틸옥시기, 헥실옥시기, 옥틸옥시기, 2-에틸헥실옥시기, 노닐옥시기, 데실옥시기, 운데실옥시기 등을 들 수 있다. 알콕시기의 탄소수는, 바람직하게는 1~11이며, 보다 바람직하게는 1~6이며, 더욱 바람직하게는 1~4이며, 더더욱 바람직하게는 1~3이다.

[0206] 알콕시카르보닐기, 알킬카르보닐기 및 알킬카르보닐옥시기는, 상술한 알킬기 또는 알콕시기에 카르보닐기 또는 카르보닐옥시기가 결합한 기를 나타낸다.

[0207] 알콕시카르보닐기로서는, 탄소수 2~19인 알콕시카르보닐기를 들 수 있으며, 예컨대, 메톡시카르보닐기, 에톡시카르보닐기, 부톡시카르보닐기 등을 들 수 있다. 알킬카르보닐기로서는, 탄소수 2~20인 알킬카르보닐기를 들 수 있으며, 예컨대, 아세틸기, 프로피오닐기 및 부티릴기 등을 들 수 있다. 알킬카르보닐옥시기로서는, 탄소수 2~19인 알킬카르보닐옥시기를 들 수 있으며, 예컨대, 아세틸옥시기, 프로피오닐옥시기, 부티릴옥시기 등을 들 수 있다. 알콕시카르보닐기의 탄소수는, 바람직하게는 2~11이며, 보다 바람직하게는 2~6이며, 더욱 바람직하게는 2~4이며, 더더욱 바람직하게는 2 또는 3이다. 알킬카르보닐기의 탄소수는, 바람직하게는 2~12이며, 보다 바람직하게는 2~6이며, 더욱 바람직하게는 2~4이며, 더더욱 바람직하게는 2 또는 3이다. 알킬카르보닐옥시기의 탄소수는, 바람직하게는 2~11이며, 보다 바람직하게는 2~6이며, 더욱 바람직하게는 2~4이며, 더더욱 바람직하게는 2 또는 3이다.

[0208] 알킬티오기로서는, 탄소수 1~19인 알킬티오기를 들 수 있으며, 예컨대, 메틸티오기, 에틸티오기, 프로필티오기, 부틸티오기 등을 들 수 있다. 알킬티오기의 탄소수는, 바람직하게는 1~11이며, 보다 바람직하게는 1~6이며, 더욱 바람직하게는 1~4이며, 더더욱 바람직하게는 1~3이다.

[0209] 알킬설포닐기로서는, 탄소수 1~19인 알킬설포닐기를 들 수 있으며, 예컨대, 메틸설포닐기, 에틸설포닐기, 프로필설포닐기 등을 들 수 있다. 알킬설포닐기의 탄소수는, 바람직하게는 1~11이며, 보다 바람직하게는 1~6이며, 더욱 바람직하게는 1~4이며, 더더욱 바람직하게는 1~3이다.

[0210] 알칸디일옥시기로서는, 탄소수 1~19인 알칸디일옥시기를 들 수 있으며, 예컨대, 메틸렌옥시기, 에틸렌옥시기, 프로판디일옥시기, 부탄디일옥시기, 펜탄디일옥시기 등을 들 수 있다. 알칸디일옥시기의 탄소수는, 바람직하게

는 1~11이며, 보다 바람직하게는 1~6이며, 더욱 바람직하게는 1~4이며, 더더욱 바람직하게는 1~3이다.

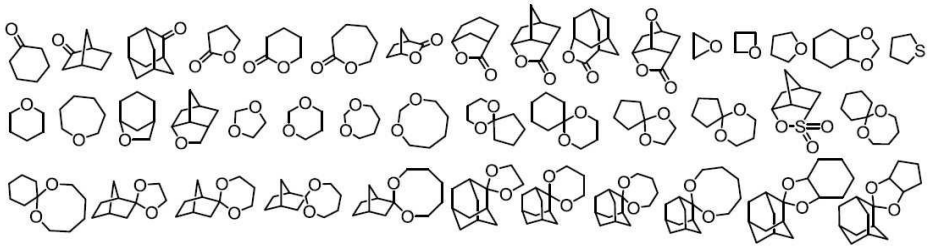
[0211] 알칸디일옥시카르보닐기로서는, 탄소수 2~19인 알칸디일옥시카르보닐기를 들 수 있으며, 예컨대, 메틸렌옥시카르보닐기, 에틸렌옥시카르보닐기, 프로판디일옥시카르보닐기, 부탄디일옥시카르보닐기 등을 들 수 있다. 알칸디일카르보닐기로서는, 탄소수 2~20인 알칸디일카르보닐기를 들 수 있으며, 예컨대, 메틸렌카르보닐기, 에틸렌카르보닐기, 프로판디일카르보닐기, 부탄디일카르보닐기, 펜탄디일카르보닐기 등을 들 수 있다. 알칸디일카르보닐옥시기로서는, 탄소수 2~19인 알칸디일카르보닐옥시기를 들 수 있으며, 예컨대, 메틸렌카르보닐옥시기, 에틸렌카르보닐옥시기, 프로판디일카르보닐옥시기, 부탄디일카르보닐옥시기 등을 들 수 있다. 알칸디일옥시카르보닐기의 탄소수는, 바람직하게는 2~11이며, 보다 바람직하게는 2~6이며, 더욱 바람직하게는 2~4이며, 더더욱 바람직하게는 2 또는 3이다. 알칸디일카르보닐기의 탄소수는, 바람직하게는 2~12이며, 보다 바람직하게는 2~6이며, 더욱 바람직하게는 2~4이며, 더더욱 바람직하게는 2 또는 3이다. 알칸디일카르보닐옥시기의 탄소수는, 바람직하게는 2~11이며, 보다 바람직하게는 2~6이며, 더욱 바람직하게는 2~4이며, 더더욱 바람직하게는 2 또는 3이다.

[0212] 알칸디일설포닐기로서는, 탄소수 1~19인 알칸디일설포닐기를 들 수 있으며, 예컨대, 메틸렌설포닐기, 에틸렌설포닐기, 프로필렌설포닐기 등을 들 수 있다. 알칸디일설포닐기의 탄소수는, 바람직하게는 1~11이며, 보다 바람직하게는 1~6이며, 더욱 바람직하게는 1~4이며, 더더욱 바람직하게는 1~3이다.

[0213] 알칸디일티오기로서는, 탄소수 1~19인 알칸디일티오기를 들 수 있으며, 예컨대, 메틸렌티오기, 에틸렌티오기, 프로필렌티오기 등을 들 수 있다. 알칸디일티오기의 탄소수는, 바람직하게는 1~11이며, 보다 바람직하게는 1~6이며, 더욱 바람직하게는 1~4이며, 더더욱 바람직하게는 1~3이다.

[0214] 시클로알콕시기로서는, 탄소수 3~19인 시클로알콕시기를 들 수 있으며, 예컨대, 시클로헥실옥시기 등을 들 수 있다. 시클로알킬알콕시기로서는, 탄소수 4~19인 시클로알킬알콕시기를 들 수 있으며, 예컨대, 시클로헥실메톡시기 등을 들 수 있다. 알콕시카르보닐옥시기로서는, 탄소수 2~18인 알콕시카르보닐옥시기를 들 수 있으며, 예컨대, 부톡시카르보닐옥시기 등을 들 수 있다. 방향족 탄화수소기-카르보닐옥시기로서는, 탄소수 7~19인 방향족 탄화수소기-카르보닐옥시기를 들 수 있으며, 예컨대, 벤조일옥시기 등을 들 수 있다. 방향족 탄화수소기-카르보닐기로서는, 탄소수 7~20인 방향족 탄화수소기-카르보닐기를 들 수 있으며, 예컨대, 벤조일기 등을 들 수 있다. 방향족 탄화수소기-옥시기로서는, 탄소수 6~19인 방향족 탄화수소기-옥시기를 들 수 있으며, 예컨대, 페닐옥시기 등을 들 수 있다.

[0215] [0026] 또한, 지환식 탄화수소기에 포함되는 $-CH_2-$가, -O-, -CO-, -S- 또는 $-SO_2-$로 치환된 기로서는, 이하에 나타내어지는 기 등을 들 수 있다. 또한, 이하에 나타내어지는 기 중, -O-가 -S-, -CO-가 $-SO_2-$로 각각 치환된 기 등도 들 수 있다. 결합 부위는 임의의 위치로 할 수 있다.



[0216]

[0217] A^1, A^2 및 A^3의 탄화수소기가 가지고 있어도 되는 치환기로서는, R^4~R^9로 예시한 기와 동일한 기를 들 수 있다.

[0218] [0027] A^1, A^2 및 A^3은, 각각 독립적으로, 탄소수 1~20인 탄화수소기(해당 탄화수소기는, 치환기를 가져도 되고, 해당 탄화수소기에 포함되는 $-CH_2-$는, -O-, -CO-, -S- 또는 $-SO_2-$로 치환되어 있어도 됨. 단, 해당 탄화수소기에 포함되는 $-CH_2-$ 중 적어도 하나는, -O-, -CO-, -S- 또는 $-SO_2-$로 치환되어 있음.)인 것이 바람직하다. 구체적으로는, A^1은, ***-L^{011}-X^{01}-L^{012}-이고, A^2는, ***-L^{021}-X^{02}-L^{022}-이고, A^3은, ***-L^{031}-X^{03}-L^{032}-인(X^{01}, X^{02} 및 X^{03}은, 각각 독립적으로, -O-, -CO-, -S- 또는 $-SO_2-$를 나타냄. L^{011}, L^{012}, L^{021}, L^{022}, L^{031} 및 L^{032}는, 각각 독립적으로, 단결합 또는 탄소수 1~19인 탄화수소기를 나타내며, 해당 탄화수소기는, 치환기를 가져도 되고, 해당 탄화수소기에 포함되는 $-CH_2-$는, -O-, -CO-, -S- 또는 $-SO_2-$로 치환되어 있어도 됨. 단, L^{011}과 L^{012}의 탄소수 합계는,

0~19이며, L^{021}과 L^{022}의 탄소수 합계는, 0~19이며, L^{031}과 L^{032}의 탄소수 합계는, 0~19임. ***는, R^1, R^2 및 R^3이 결합하는 벤젠 고리와의 결합 부위를 나타냄.) 것이 보다 바람직하고, A^1은, ***-X^{01}-L^{01}- 또는 ***-L^{01}-X^{01}-이고, A^2는, ***-X^{02}-L^{02}- 또는 ***-L^{02}-X^{02}-이고, A^3은, ***-X^{03}-L^{03}- 또는 ***-L^{03}-X^{03}-인(X^{01}, X^{02} 및 X^{03}은, 각각 독립적으로, -O-, -CO-, -S- 또는 -SO_2-를 나타냄. L^{01}, L^{02} 및 L^{03}은, 각각 독립적으로, 단결합 또는 탄소수 1~19인 탄화수소기를 나타내며, 해당 탄화수소기는, 치환기를 가져도 되고, 해당 탄화수소기에 포함되는 -CH_2-는, -O-, -CO-, -S- 또는 -SO_2-로 치환되어 있어도 됨. ***는, R^1, R^2 및 R^3이 결합하는 벤젠 고리와의 결합 부위를 나타냄.) 것이 더욱 바람직하다. A^1, A^2 및 A^3은, -O-, -CO-, -S- 또는 -SO_2-로의 치환 이외에, 치환기를 가지지 않는 것이 바람직하다. L^{011}, L^{012}, L^{021}, L^{022}, L^{031}, L^{032}, L^{01}, L^{02} 및 L^{03}의 탄소수 1~19인 탄화수소기(해당 탄화수소기는, 치환기를 가져도 되고, 해당 탄화수소기에 포함되는 -CH_2-는, -O-, -CO-, -S- 또는 -SO_2-로 치환되어 있어도 됨.)로서는, 탄소수가 1~19인 범위에서, A^1, A^2 및 A^3으로 예시한 기와 동일한 기를 들 수 있다.

[0219] X^{01}, X^{02} 및 X^{03}은, 각각 독립적으로, -O- 또는 -S-인 것이 바람직하고, -O-인 것이 보다 바람직하다.

[0220] L^{011}, L^{012}, L^{021}, L^{022}, L^{031}, L^{032}, L^{01}, L^{02} 및 L^{03}은, 각각 독립적으로, 단결합 또는 탄소수 1~18인 탄화수소기(해당 탄화수소기에 포함되는 -CH_2-는, -O-, -CO-, -S- 또는 -SO_2-로 치환되어 있어도 됨.)인 것이 바람직하고, 단결합 또는 탄소수 1~12인 탄화수소기(해당 탄화수소기에 포함되는 -CH_2-는, -O-, -CO-, -S- 또는 -SO_2-로 치환되어 있어도 됨.)인 것이 보다 바람직하고, 단결합 또는 탄소수 1~9인 사슬식 탄화수소기(해당 사슬식 탄화수소기에 포함되는 -CH_2-는, -O-, -CO-, -S- 또는 -SO_2-로 치환되어 있어도 됨.)인 것이 더욱 바람직하고, 단결합 또는 탄소수 1~6인 알칸디일기(해당 알칸디일기에 포함되는 -CH_2-는, -O- 또는 -CO-로 치환되어 있어도 됨.)인 것이 더더욱 바람직하고, 단결합 또는 탄소수 1~4인 알칸디일기(해당 알칸디일기에 포함되는 -CH_2-는, -O- 또는 -CO-로 치환되어 있어도 됨.)인 것이 한층 더 바람직하고, 단결합 또는 탄소수 1~3인 알칸디일기(해당 알칸디일기에 포함되는 -CH_2-는, -O- 또는 -CO-로 치환되어 있어도 됨.)인 것이 보다 더 바람직하다. 그 중에서도, 단결합, 메틸렌기, 에탄-1,1-디일기, 프로판-1,1-디일기, 프로판-2,2-디일기, 카르보닐기, 카르보닐옥시기, 카르보닐옥시메틸렌기, 에틸렌옥시기, 메틸렌카르보닐옥시메틸렌기 또는 에틸렌옥시카르보닐기인 것이 바람직하고, 단결합, 메틸렌기 또는 카르보닐기인 것이 보다 바람직하다.

[0221] A^1의 벤젠 고리에 대한 결합 위치는, 각각 독립적으로, S^+의 결합 위치에 대해, o 위치, m 위치, p 위치 중 어디여도 좋다. 그 중에서도, S^+의 결합 위치에 대해, 각각 독립적으로, p 위치 또는 m 위치에 결합하고 있는 것이 바람직하다. 보다 구체적으로는, m1이 1인 경우, A^1은, 각각 독립적으로, S^+의 결합 위치에 대해, p 위치 또는 m 위치에 결합하고 있는 것이 바람직하고, p 위치에 결합하고 있는 것이 보다 바람직하다. m1이 2인 경우, A^1은, 각각 독립적으로, S^+의 결합 위치에 대해, 1개가 o 위치 또는 m 위치에 결합하고 있고, 1개가 o 위치 또는 m 위치에 결합하고 있는 것이 바람직하며, 2개가 m 위치에 결합하고 있는 것이 보다 바람직하다. m1이 3인 경우, A^1은, 각각 독립적으로, S^+의 결합 위치에 대해, 2개가 o 위치 또는 m 위치에 결합하고 있고, 1개가 p 위치 또는 m 위치에 결합하고 있는 것이 바람직하며, 2개가 m 위치에 결합하고 있고, 1개가 p 위치에 결합하고 있는 것이 보다 바람직하다. m1이 4인 경우, A^1은, 각각 독립적으로, S^+의 결합 위치에 대해, 2개가 o 위치 또는 m 위치에 결합하고 있고, 2개가 p 위치 또는 m 위치에 결합하고 있는 것이 바람직하며, 2개가 o 위치에 결합하고 있고, 2개가 m 위치에 결합하고 있는 것이 보다 바람직하다.

[0222] A^2 및 A^3의 벤젠 고리에 대한 결합 위치는, 각각 독립적으로, S^+의 결합 위치에 대해, o 위치, m 위치, p 위치 중 어디여도 좋다. 그 중에서도, S^+의 결합 위치에 대해, 각각 독립적으로, p 위치 또는 m 위치에 결합하고 있는 것이 바람직하다. 보다 구체적으로는, m2 및 m3이 1인 경우, A^2 및 A^3은, 각각 독립적으로, S^+의 결합 위치에 대해, p 위치 또는 m 위치에 결합하고 있는 것이 바람직하고, p 위치에 결합하고 있는 것이 보다 바람직하다. m2 및 m3이 2인 경우, A^2 및 A^3은, 각각 독립적으로, S^+의 결합 위치에 대해, 1개가 o 위치 또는 m

위치에 결합하고 있고, 1개가 o 위치 또는 m 위치에 결합하고 있는 것이 바람직하며, 2개가 m 위치에 결합하고 있는 것이 보다 바람직하다. m2 및 m3이 3인 경우, A^2 및 A^3은, 각각 독립적으로, S^+의 결합 위치에 대해, 2개가 o 위치 또는 m 위치에 결합하고 있고, 1개가 p 위치 또는 m 위치에 결합하고 있는 것이 바람직하며, 2개가 m 위치에 결합하고 있고, 1개가 p 위치에 결합하고 있는 것이 보다 바람직하다.

[0223] m1은, 0, 1, 2, 3 또는 4인 것이 바람직하고, 0, 1, 2 또는 3인 것이 보다 바람직하고, 0, 1 또는 2인 것이 더욱 바람직하고, 0 또는 1인 것이 더더욱 바람직하고, 1인 것이 한층 더 바람직하다.

[0224] m2는, 0, 1, 2 또는 3인 것이 바람직하고, 0, 1 또는 2인 것이 보다 바람직하고, 0 또는 1인 것이 더욱 바람직하다.

[0225] m3은, 0, 1, 2 또는 3인 것이 바람직하고, 0, 1 또는 2인 것이 보다 바람직하고, 0 또는 1인 것이 더욱 바람직하다.

[0226] 또한, m1, m2, m3 중 적어도 하나는, 1 이상이기 때문에, m1은, 1 또는 2인 것이 바람직하다.

[0227] m4는, 0, 1, 2 또는 4인 것이 바람직하고, 0, 1 또는 2인 것이 보다 바람직하다.

[0228] m5는, 0, 1, 2 또는 4인 것이 바람직하고, 0, 1 또는 2인 것이 보다 바람직하다.

[0229] m6은, 0, 1, 2 또는 4인 것이 바람직하고, 0, 1 또는 2인 것이 보다 바람직하다.

[0230] m7은, 0, 1, 2, 3 또는 4인 것이 바람직하고, 0, 1, 2 또는 3인 것이 보다 바람직하고, 0, 1 또는 2인 것이 더욱 바람직하고, 0 또는 1인 것이 더더욱 바람직하다.

[0231] m8은, 0, 1, 2 또는 3인 것이 바람직하고, 0, 1 또는 2인 것이 보다 바람직하고, 0 또는 1인 것이 더욱 바람직하다.

[0232] m9는, 0, 1, 2 또는 3인 것이 바람직하고, 0, 1 또는 2인 것이 보다 바람직하고, 0 또는 1인 것이 더욱 바람직하다.

[0233] 또한, $0 \leq m1+m7 \leq 5$, $0 \leq m2+m8 \leq 4$, $0 \leq m3+m9 \leq 4$이기 때문에, m7은, 0, 1 또는 2인 것이 바람직하고, 0 또는 1인 것이 보다 바람직하다.

[0234] R^4, R^5 및 R^6은, 각각 독립적으로, 할로겐 원자, 탄소수 1~6인 할로알킬기 또는 탄소수 1~6인 알킬기(해당 할로알킬기 및 해당 알킬기에 포함되는 $-CH_2-$는, -O- 또는 -CO-로 치환되어 있어도 됨.)인 것이 바람직하고, 할로겐 원자, 탄소수 1~4인 불화알킬기 또는 탄소수 1~4인 알킬기(해당 알킬기에 포함되는 $-CH_2-$는, -O- 또는 -CO-로 치환되어 있어도 됨.)인 것이 보다 바람직하고, 불소 원자, 요오드 원자, 탄소수 1~4인 퍼플루오로알킬기 또는 탄소수 1~4인 알킬기(해당 알킬기에 포함되는 $-CH_2-$는, -O- 또는 -CO-로 치환되어 있어도 됨.)인 것이 더욱 바람직하고, 불소 원자, 요오드 원자, 탄소수 1~4인 퍼플루오로알킬기, 히드록시기, 탄소수 1~3인 알콕시기 또는 탄소수 1~4인 알킬기인 것이 더더욱 바람직하고, 불소 원자, 요오드 원자, 탄소수 1~3인 퍼플루오로알킬기, 히드록시기 또는 탄소수 1~3인 알콕시기인 것이 한층 더 바람직하고, 불소 원자, 요오드 원자, 트리플루오로메틸기, 메톡시기, 에톡시기 또는 히드록시기인 것이 보다 더 바람직하다.

[0235] 또한, 다른 실시형태에서는, 1개 이상의 R^4, R^5 및 R^6 중 적어도 하나가, 산 불안정기를 포함하고 있어도 되고, R^4, R^5, R^6은, 각각 독립적으로, R^1, R^2, R^3과 동일한 기여도 되며, R^1이 $-O-R^{10}$인 경우, 1개 또는 2개의 R^4가 R^1과 동일한 $-O-R^{10}$인 것이 바람직하고, R^1이 $-O-CO-O-R^{10}$인 경우, 1개 또는 2개의 R^4가 R^1과 동일한 $-O-CO-O-R^{10}$인 것이 바람직하고, R^1이 $-O-L^1-CO-O-R^{10}$인 경우, 1개 또는 2개의 R^4가 R^1과 동일한 $-O-L^1-CO-O-R^{10}$인 것이 바람직하다. R^2와 R^5의 조합 및 R^3과 R^6의 조합에 대해서도, 각각 R^1 및 R^4의 조합과 마찬가지이다.

[0236] R^4, R^5 및 R^6의 벤젠 고리에 대한 결합 위치는, 각각 독립적으로, A^1, A^2 및 A^3의 결합 위치에 대해, o 위치, m 위치, p 위치 중 어디여도 좋다. 그 중에서도, m4, m5 및 m6이 1인 경우, R^4, R^5 및 R^6은, 각각 독립적으로, A^1, A^2 및 A^3의 결합 위치에 대해, p 위치 또는 m 위치에 결합하고 있는 것이 바람직하고, m 위치에 결합하고 있는 것이 보다 바람직하다. m4, m5 및 m6이 2인 경우, R^4, R^5 및 R^6은, 각각 독립적으로, A^1, A^2 및 A^3의 결합 위

치에 대해, 1개가 o 위치 또는 m 위치에 결합하고 있고, 1개가 p 위치 또는 m 위치에 결합하고 있는 것이 바람직하며, 2개가 m 위치에 결합하고 있는 것이 보다 바람직하다. m4, m5 및 m6이 3인 경우, R^4, R^5 및 R^6은, 각각 독립적으로, A^1, A^2 및 A^3의 결합 위치에 대해, 2개가 o 위치 또는 m 위치에 결합하고 있고, 1개가 p 위치 또는 m 위치에 결합하고 있는 것이 바람직하며, 1개가 o 위치에 결합하고 있고, 2개가 m 위치에 결합하고 있는 것이 보다 바람직하다. m4, m5 및 m6이 4인 경우, R^4, R^5 및 R^6은, 각각 독립적으로, A^1, A^2 및 A^3의 결합 위치에 대해, 2개가 o 위치 또는 m 위치에 결합하고 있고, 2개가 p 위치 또는 m 위치에 결합하고 있는 것이 바람직하며, 2개가 o 위치에 결합하고 있고, 2개가 m 위치에 결합하고 있는 것이 보다 바람직하다.

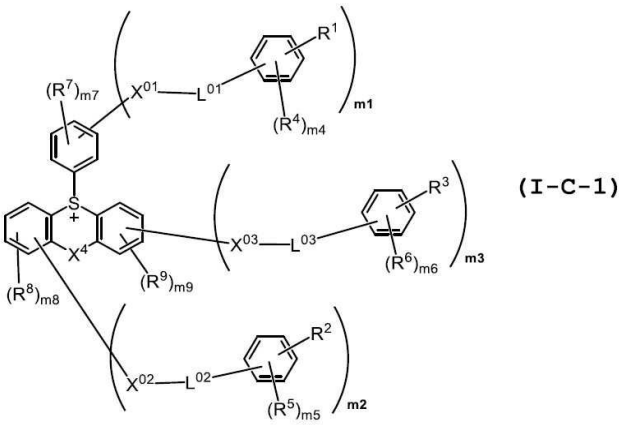
[0237] R^7, R^8 및 R^9는, 각각 독립적으로, 할로겐 원자, 탄소수 1~6인 할로알킬기 또는 탄소수 1~6인 알킬기(해당 할로알킬기 및 해당 알킬기에 포함되는 $-CH_2-$는, -O- 또는 -CO-로 치환되어 있어도 됨.)인 것이 바람직하고, 할로겐 원자, 탄소수 1~4인 불화알킬기 또는 탄소수 1~4인 알킬기(해당 알킬기에 포함되는 $-CH_2-$는, -O- 또는 -CO-로 치환되어 있어도 됨.)인 것이 보다 바람직하고, 불소 원자, 요오드 원자, 탄소수 1~4인 퍼플루오로알킬기 또는 탄소수 1~4인 알킬기(해당 알킬기에 포함되는 $-CH_2-$는, -O- 또는 -CO-로 치환되어 있어도 됨.)인 것이 더욱 바람직하고, 불소 원자, 요오드 원자, 트리플루오로메틸기, 히드록시기, 메톡시기, 메틸기 또는 t-부틸기인 것이 더더욱 바람직하다.

[0238] R^7의 벤젠 고리에 대한 결합 위치는, S^+의 결합 위치에 대해, o 위치, m 위치, p 위치 중 어디여도 좋다. 그 중에서도, m7이 1인 경우, R^7은, S^+의 결합 위치에 대해, p 위치 또는 m 위치에 결합하고 있는 것이 바람직하고, p 위치에 결합하고 있는 것이 보다 바람직하다. m7이 2인 경우, R^7은, 각각 독립적으로, S^+의 결합 위치에 대해, 1개가 o 위치 또는 m 위치에 결합하고 있고, 1개가 p 위치 또는 m 위치에 결합하고 있는 것이 바람직하며, 1개가 m 위치에 결합하고 있고, 1개가 p 위치 또는 m 위치에 결합하고 있는 것이 보다 바람직하다. m7이 3인 경우, R^7은, 각각 독립적으로, S^+의 결합 위치에 대해, 2개가 o 위치 또는 m 위치에 결합하고 있고, 1개가 p 위치 또는 m 위치에 결합하고 있는 것이 바람직하며, 2개가 m 위치에 결합하고 있고, 1개가 p 위치에 결합하고 있는 것이 보다 바람직하다. m7이 4인 경우, R^7은, 각각 독립적으로, S^+의 결합 위치에 대해, 2개가 o 위치 또는 m 위치에 결합하고 있고, 2개가 p 위치 또는 m 위치에 결합하고 있는 것이 바람직하며, 2개가 m 위치에 결합하고 있고, 1개가 o 위치에 결합하고 있고, 1개가 p 위치에 결합하고 있는 것이 보다 바람직하다.

[0239] R^8 및 R^9의 벤젠 고리에 대한 결합 위치는, 각각 독립적으로, S^+의 결합 위치에 대해, o 위치, m 위치, p 위치 중 어디여도 좋다. 그 중에서도, m8 및 m9가 1인 경우, R^8 및 R^9는, 각각 독립적으로, S^+의 결합 위치에 대해, p 위치 또는 m 위치에 결합하고 있는 것이 바람직하고, p 위치에 결합하고 있는 것이 보다 바람직하다. m8 및 m9가 2인 경우, R^8 및 R^9는, 각각 독립적으로, S^+의 결합 위치에 대해, 1개가 o 위치 또는 m 위치에 결합하고 있고, 1개가 p 위치 또는 m 위치에 결합하고 있는 것이 바람직하며, 1개가 m 위치에 결합하고 있고, 1개가 p 위치 또는 m 위치에 결합하고 있는 것이 보다 바람직하다. m8 및 m9가 3인 경우, R^8 및 R^9는, 각각 독립적으로, S^+의 결합 위치에 대해, 2개가 o 위치 또는 m 위치에 결합하고 있고, 1개가 p 위치 또는 m 위치에 결합하고 있는 것이 바람직하며, 2개가 m 위치에 결합하고 있고, 1개가 p 위치에 결합하고 있는 것이 보다 바람직하다.

[0240] X^4는, 단결합, $-CH_2-$, -O-, -CO-가 바람직하고, 단결합, $-CH_2-$가 보다 바람직하고, 단결합이 더욱 바람직하다.

[0241] [0028] 식 (I-C)로 나타내어지는 양이온(I)로서는, 식 (I-C-1)로 나타내어지는 양이온(이하 「양이온(I-C-1)」이라고 하는 경우가 있음)을 들 수 있다.



(I-C-1)

[0242]

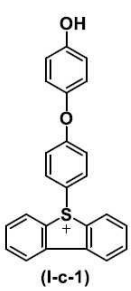
[0243] [식 (I-C-1) 중,

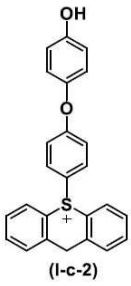
[0244] R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6, R^7, R^8, R^9, X^4, m1, m2, m3, m4, m5, m6, m7, m8, m9, L^{01}, L^{02}, L^{03}, X^{01}, X^{02} 및 X^{03}의 부호는, 상기와 동일한 의미를 나타낸다.]

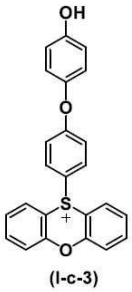
[0245] [0029] X^{01}, X^{02} 및 X^{03}의 벤젠 고리에 대한 결합 위치는, 각각 독립적으로, A^1, A^2 및 A^3의 벤젠 고리에 대한 결합 위치와 동일하다.

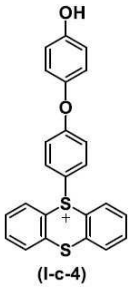
[0246] [0030] 염(I)의 양이온(I)로서는, 이하의 식 (I-c-1)~식 (I-c-199)로 나타내어지는 양이온 등을 들 수 있다.

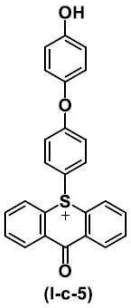
[0247] [0031]

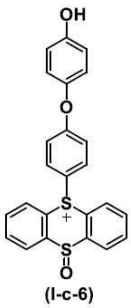

(I-c-1)

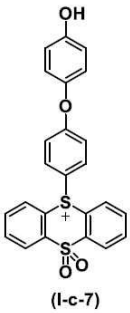

(I-c-2)

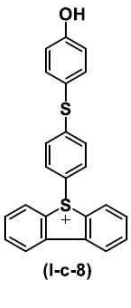

(I-c-3)

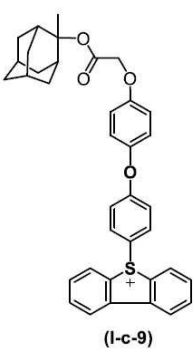

(I-c-4)

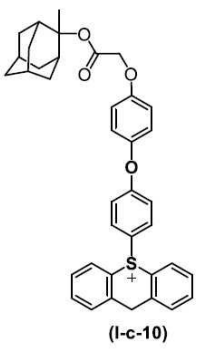

(I-c-5)

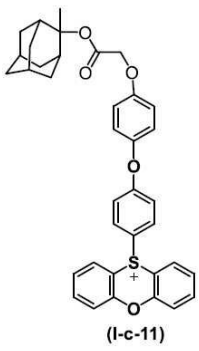

(I-c-6)

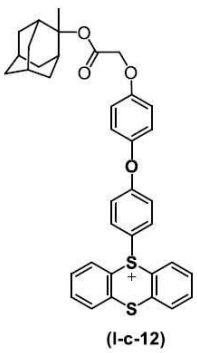

(I-c-7)

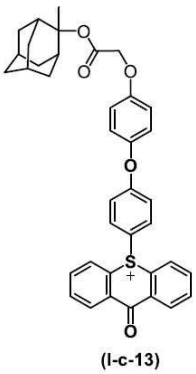

(I-c-8)

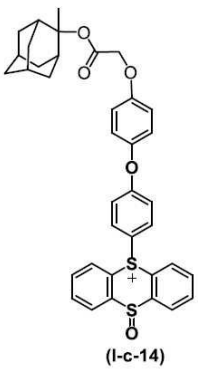

(I-c-9)

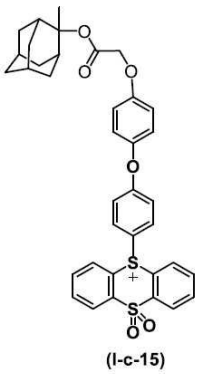

(I-c-10)

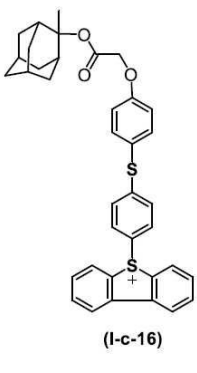

(I-c-11)


(I-c-12)


(I-c-13)

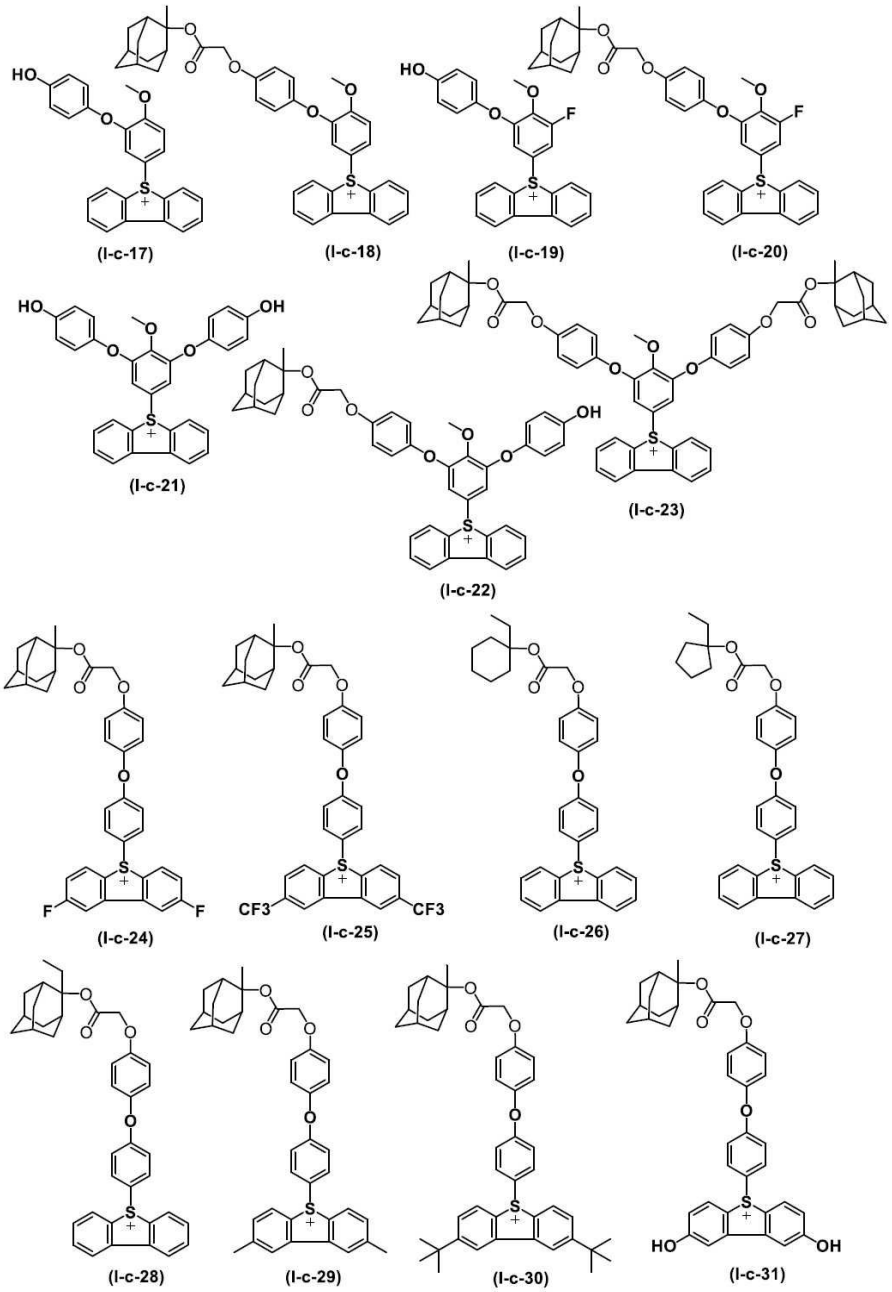

(I-c-14)


(I-c-15)


(I-c-16)

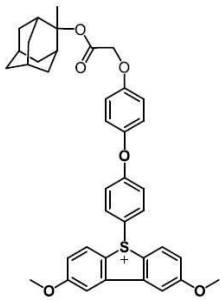
[0248]

[0249] [0032]

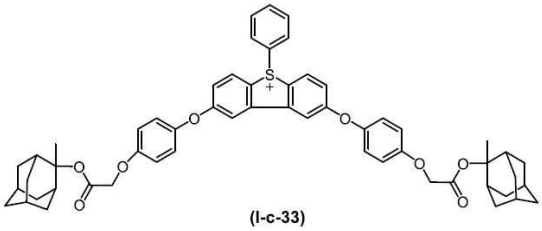


[0250]

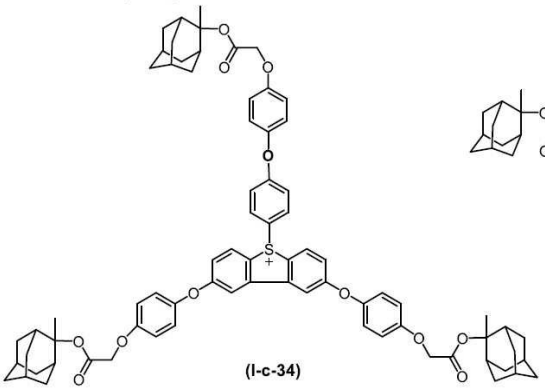
[0251] [0033]



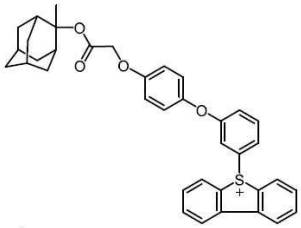
(I-c-32)



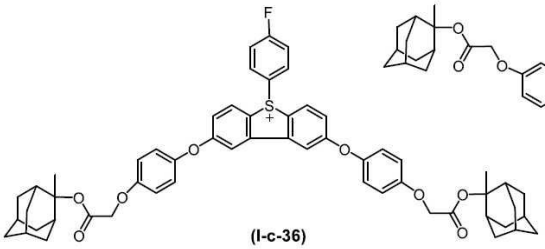
(I-c-33)



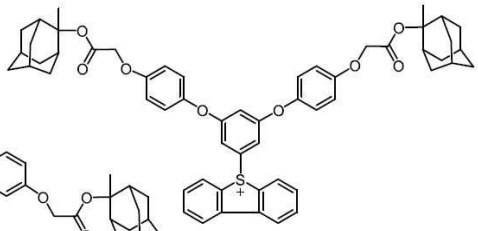
(I-c-34)



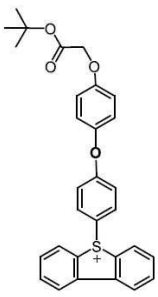
(I-c-35)



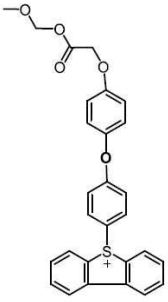
(I-c-36)



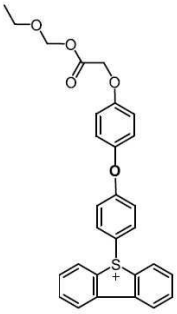
(I-c-37)



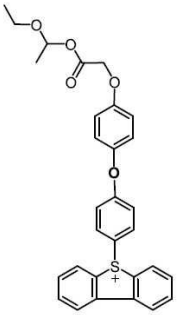
(I-c-38)



(I-c-39)



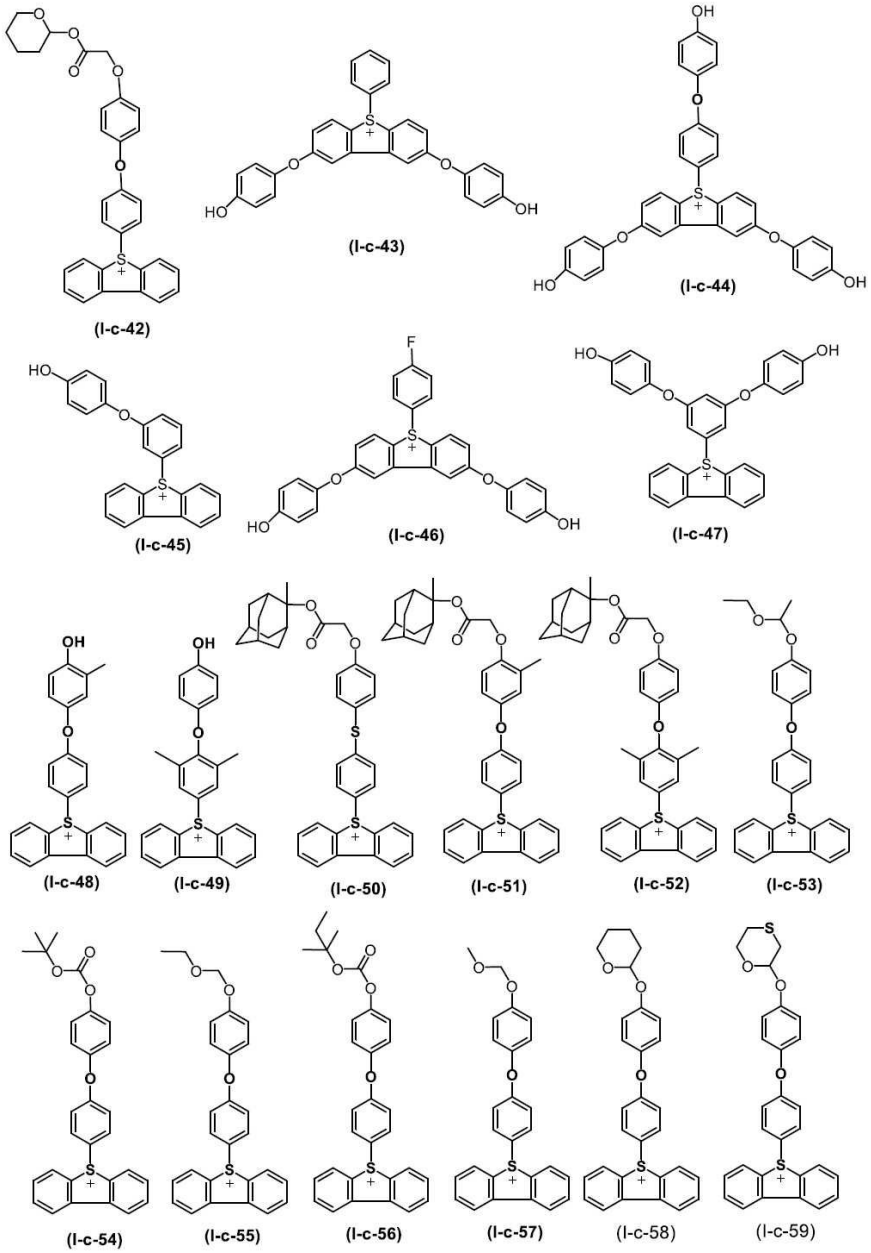
(I-c-40)



(I-c-41)

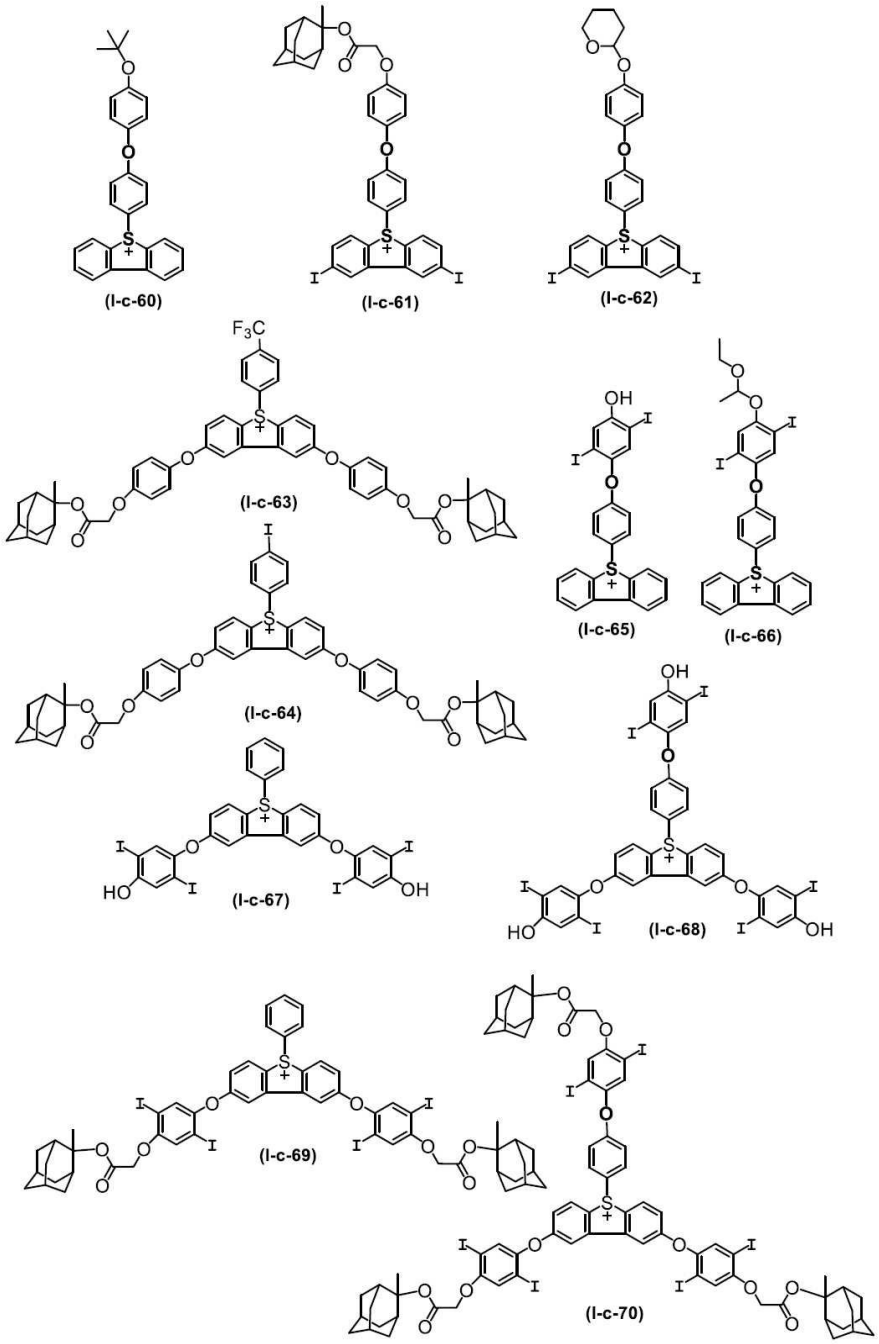
[0252]

[0253] [0034]



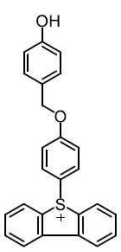
[0254]

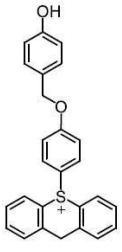
[0255] [0035]

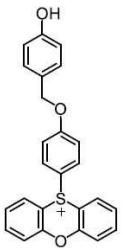


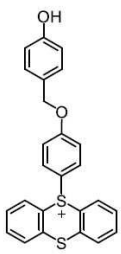
[0256]

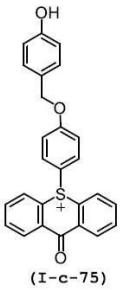
[0257] [0036]

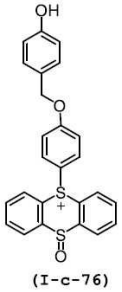

(I-c-71)

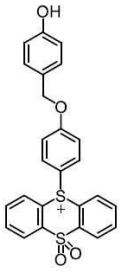

(I-c-72)

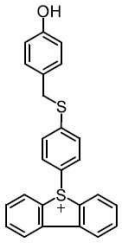

(I-c-73)

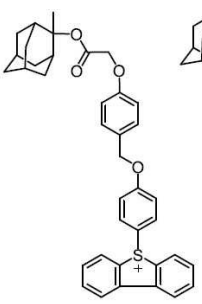

(I-c-74)

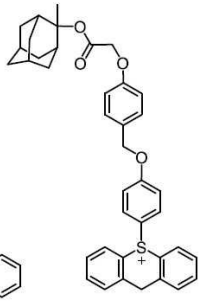

(I-c-75)

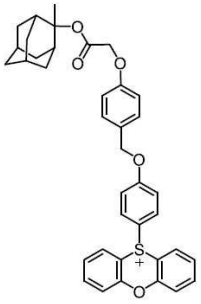

(I-c-76)

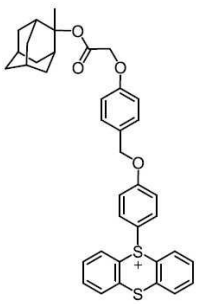

(I-c-77)

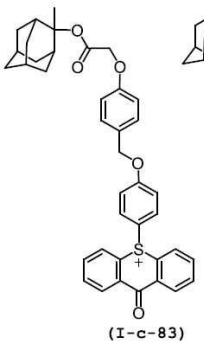

(I-c-78)

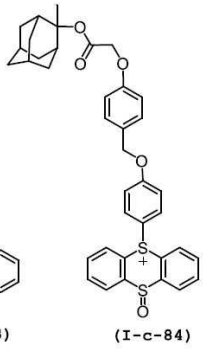

(I-c-79)

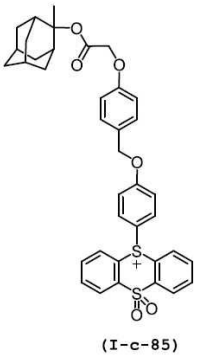

(I-c-80)

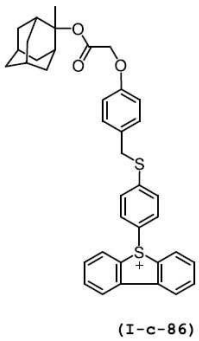

(I-c-81)


(I-c-82)


(I-c-83)

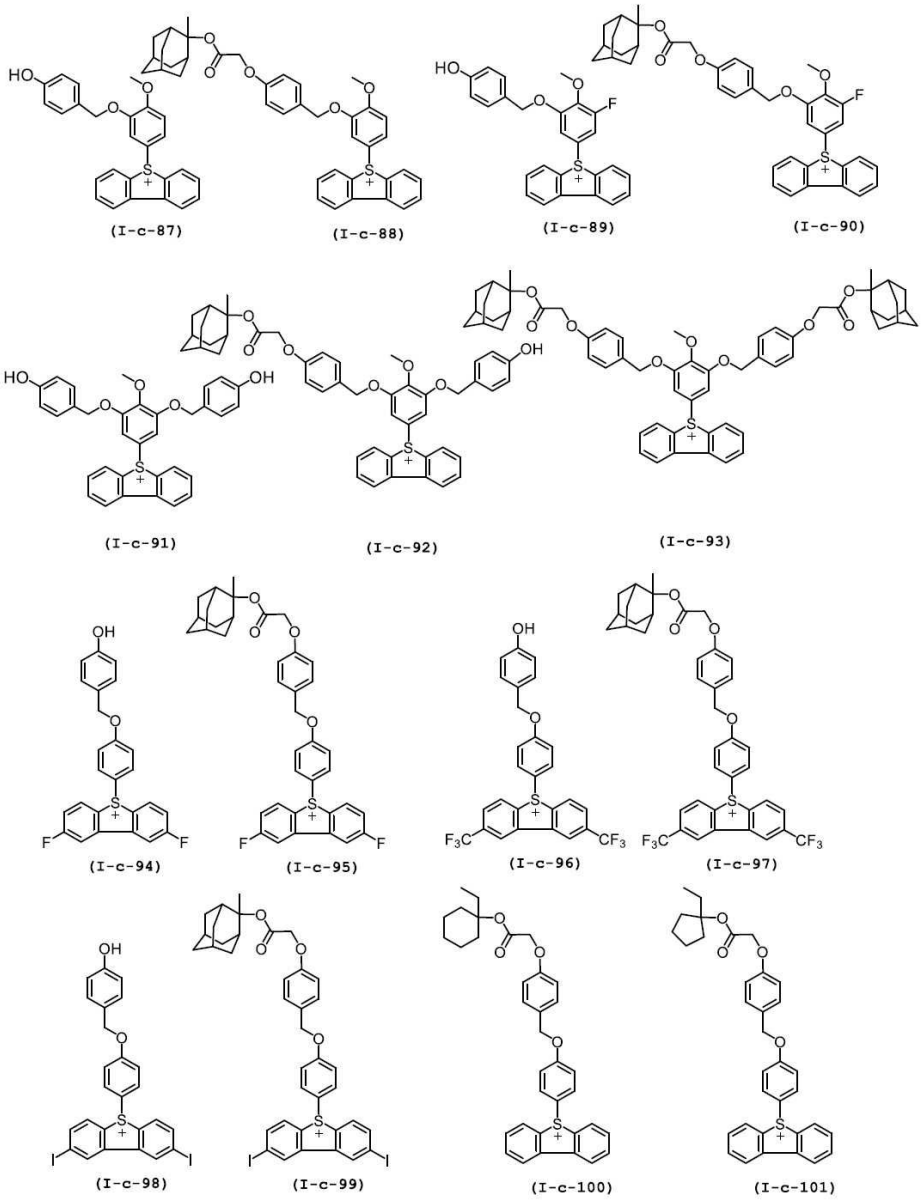

(I-c-84)


(I-c-85)


(I-c-86)

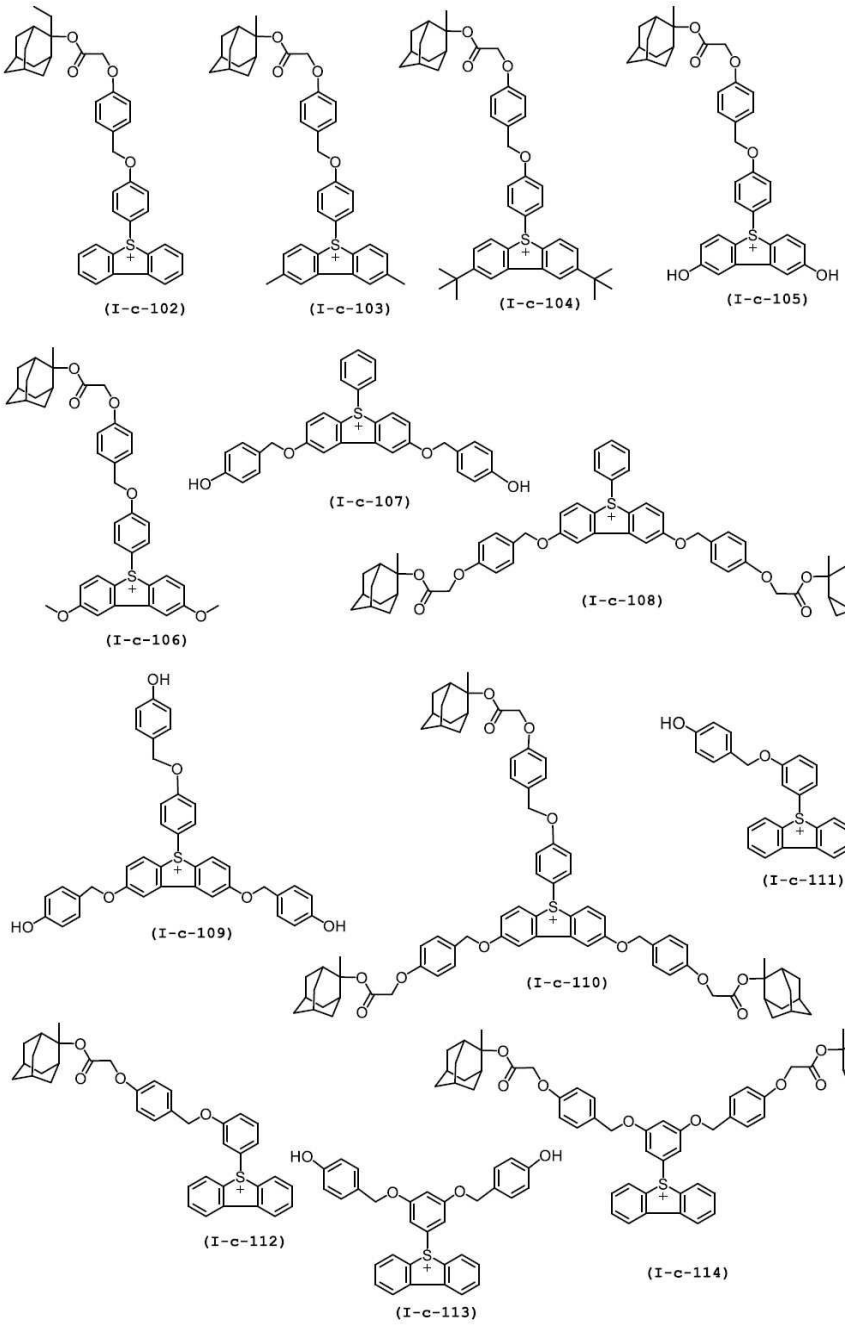
[0258]

[0259] [0037]



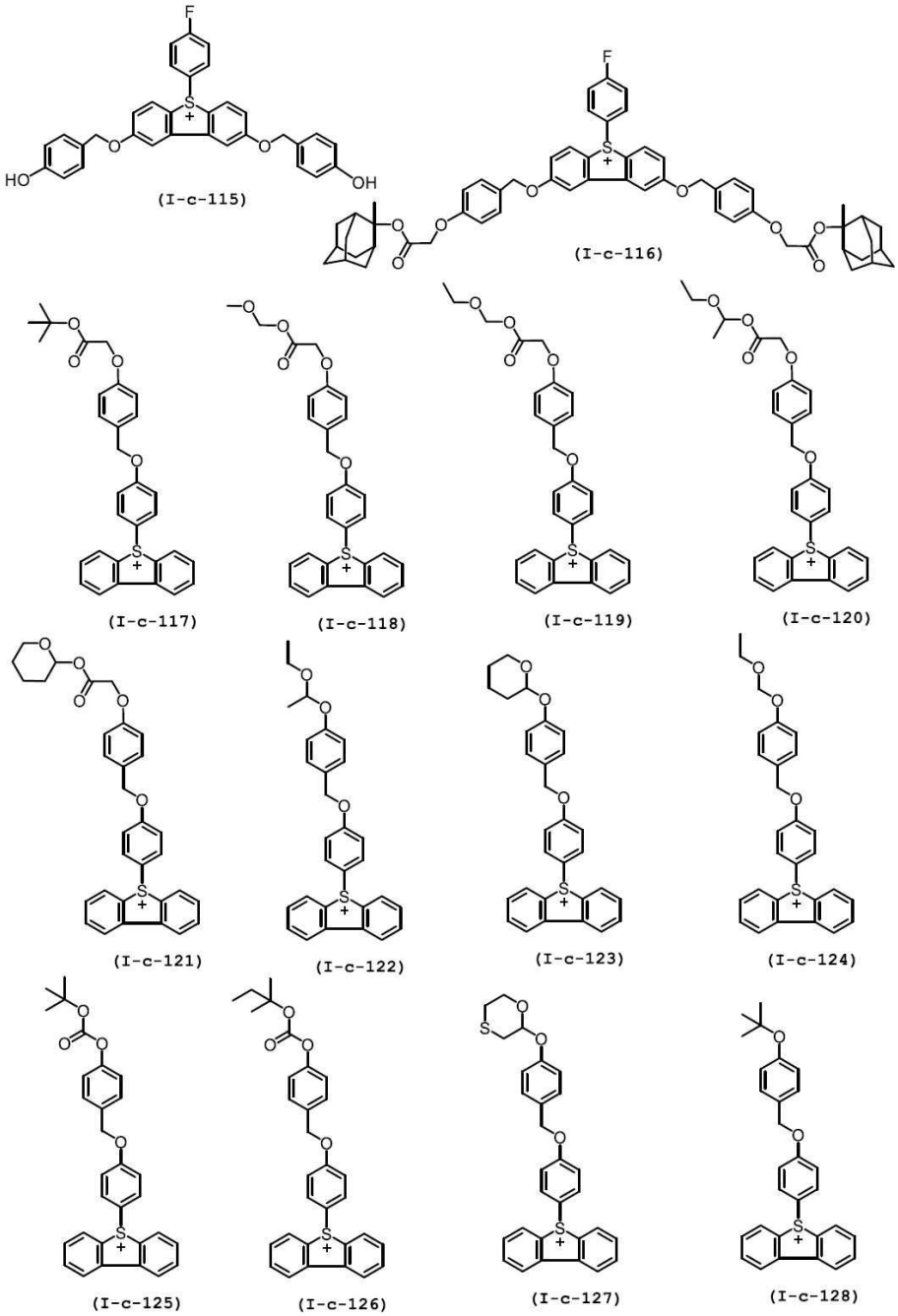
[0260]

[0261] [0038]



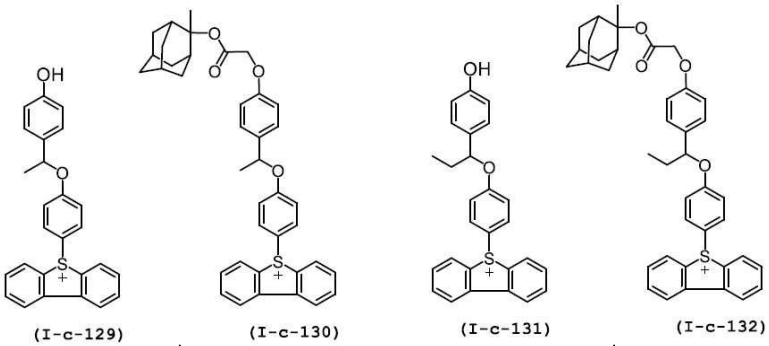
[0262]

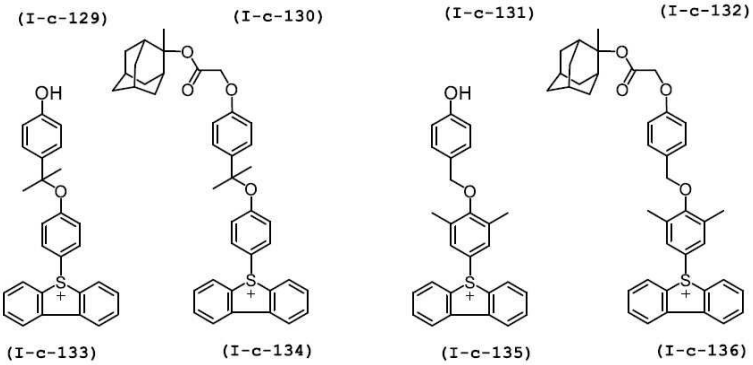
[0263] [0039]

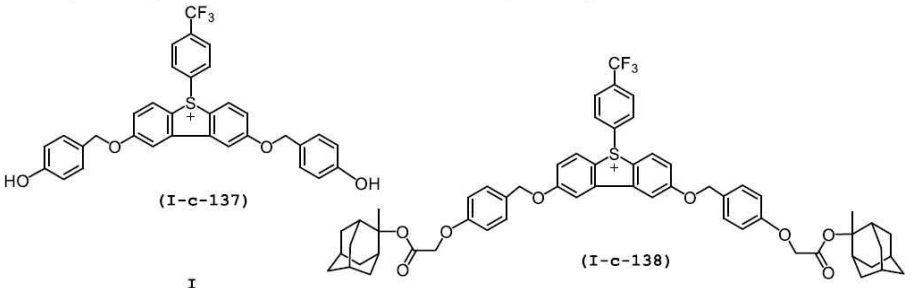


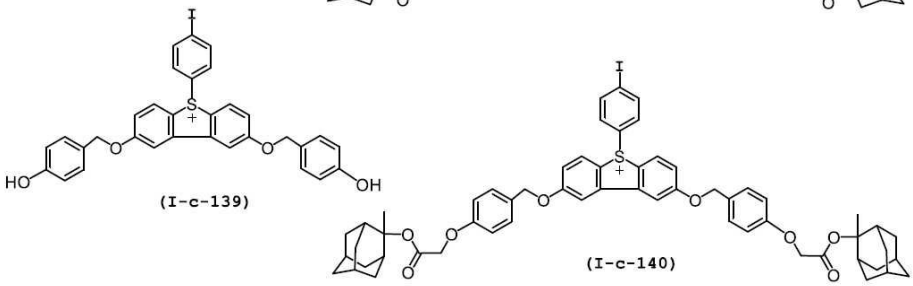
[0264]

[0265] [0040]



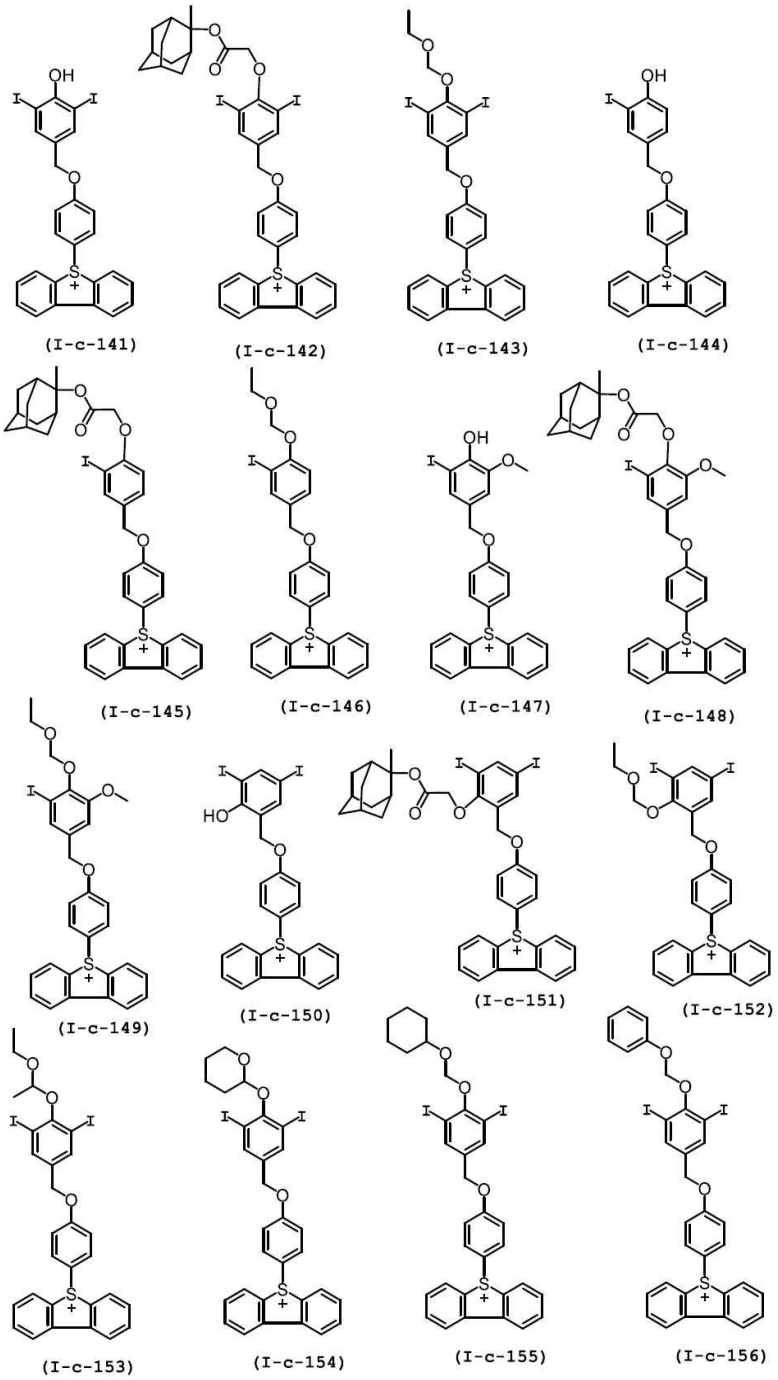






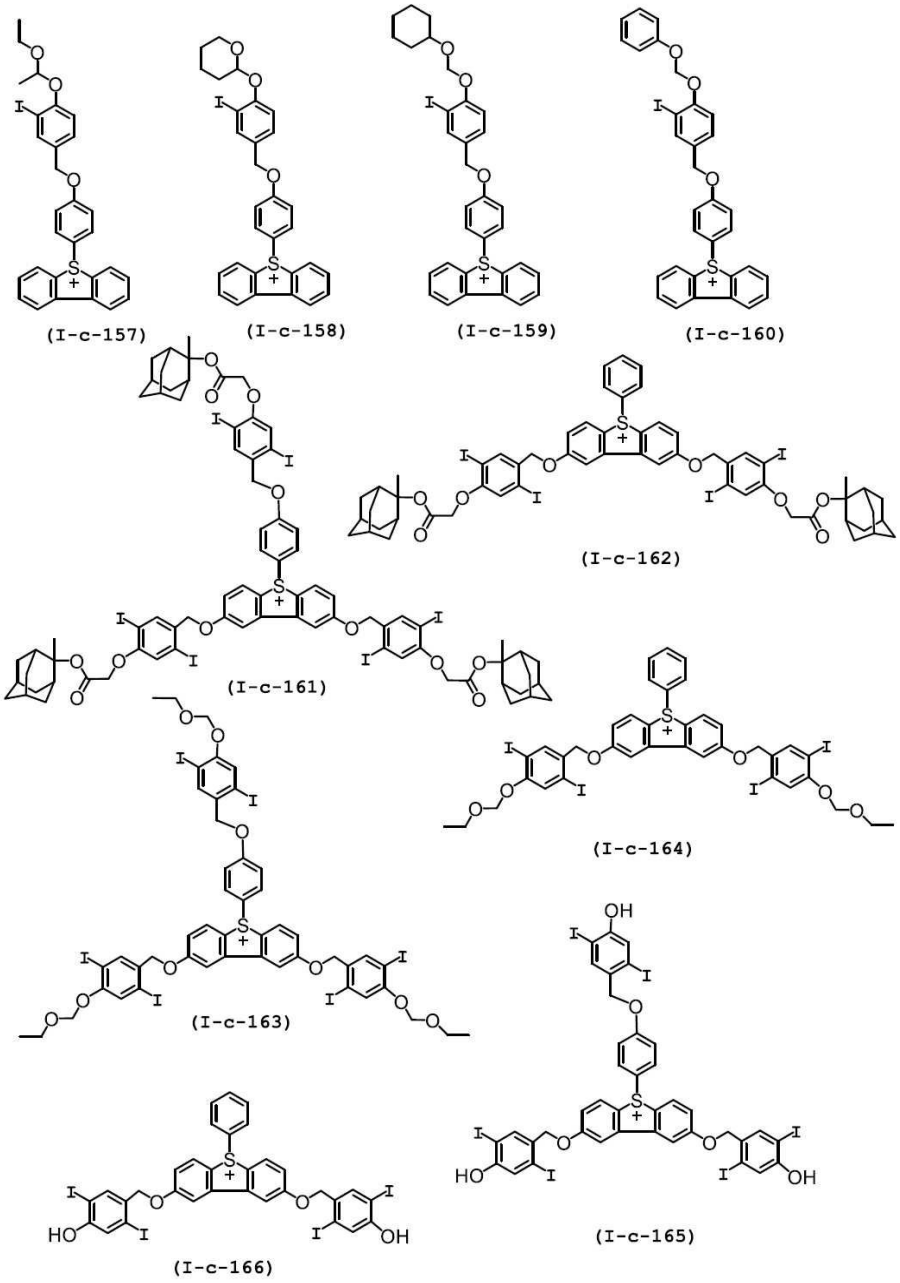
[0266]

[0267] [0041]



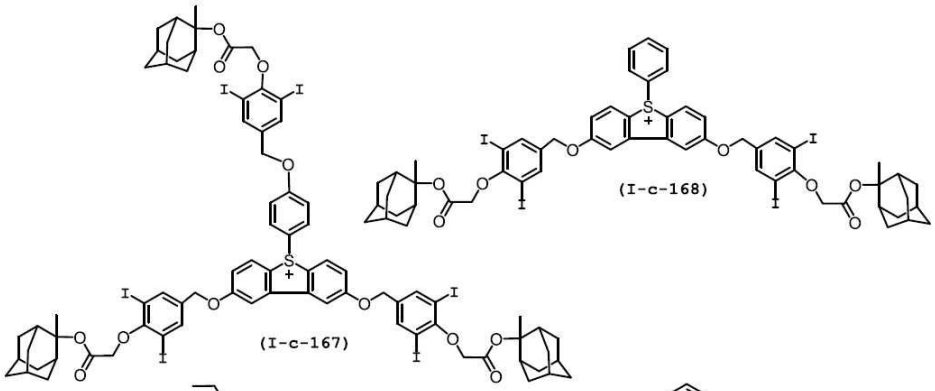
[0268]

[0269] [0042]



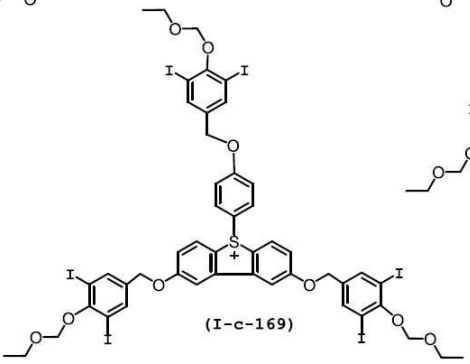
[0270]

[0271] [0043]

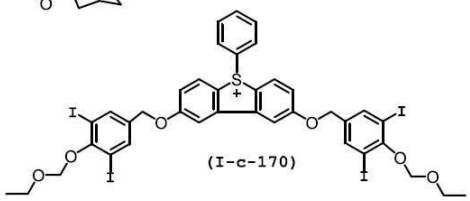


(I-c-167)

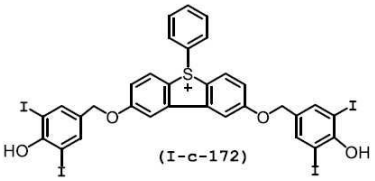
(I-c-168)



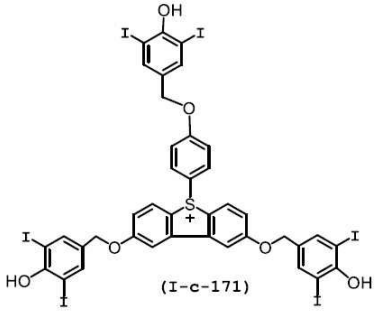
(I-c-169)



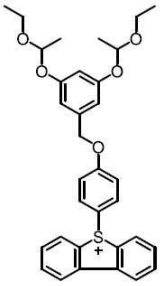
(I-c-170)



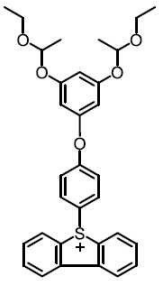
(I-c-172)



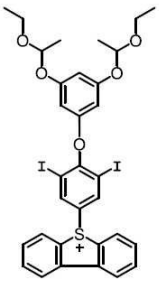
(I-c-171)



(I-c-173)



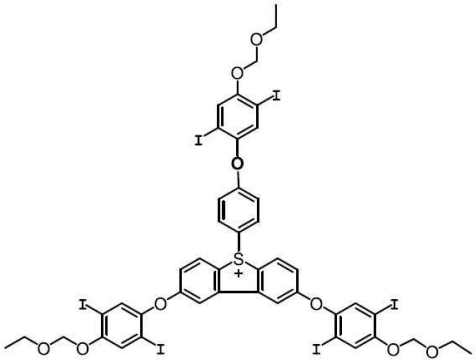
(I-c-174)



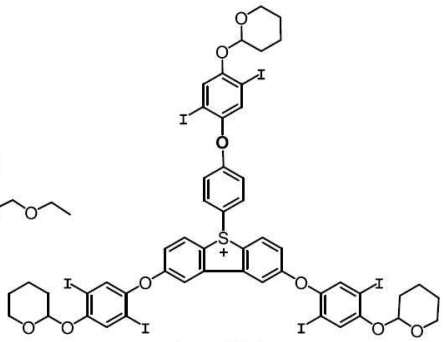
(I-c-175)

[0272]

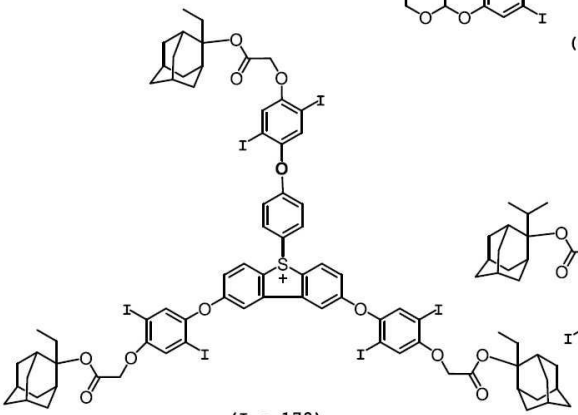
[0273] [0044]



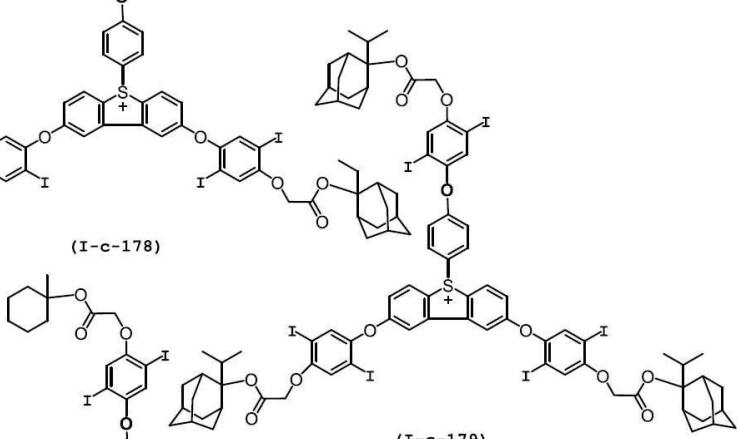
(I-c-176)



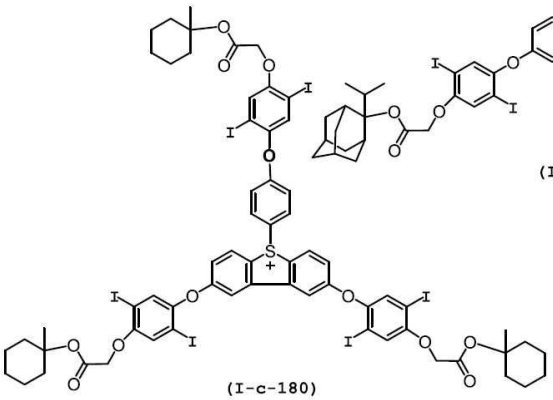
(I-c-177)



(I-c-178)



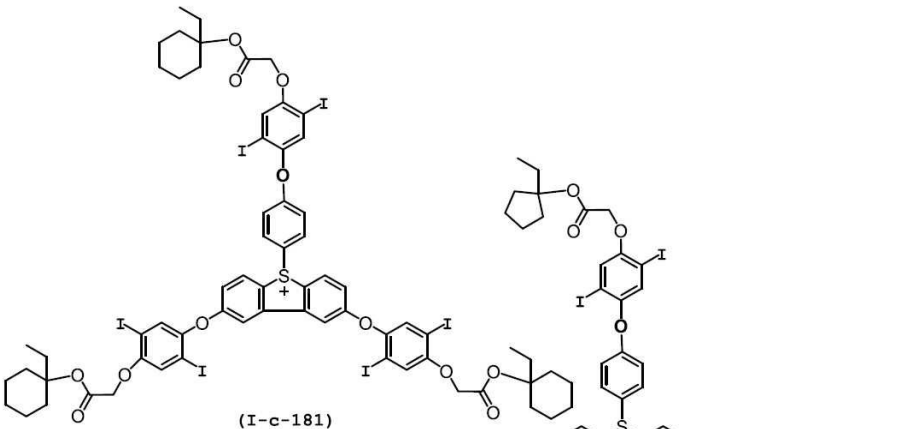
(I-c-179)



(I-c-180)

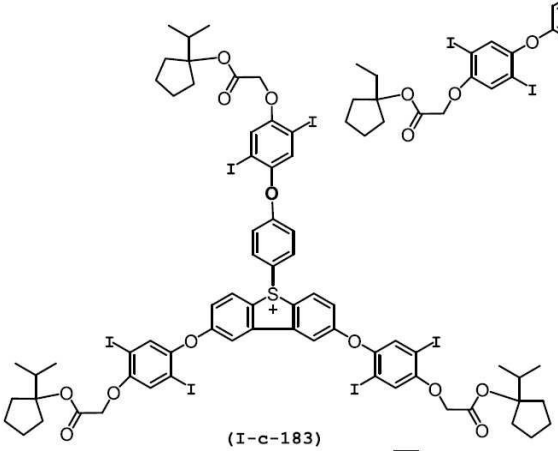
[0274]

[0275] [0045]

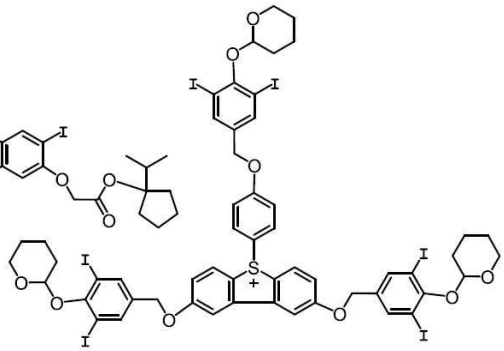


(I-c-181)

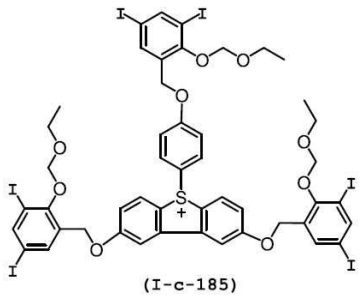
(I-c-182)



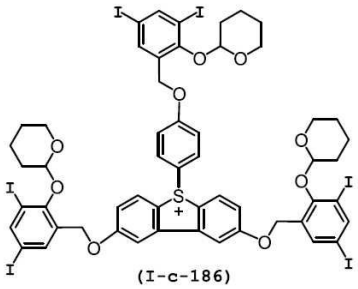
(I-c-183)



(I-c-184)



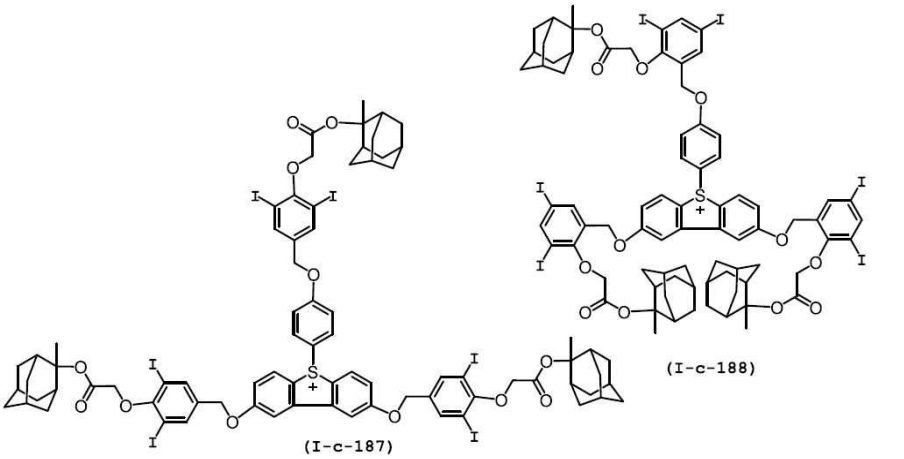
(I-c-185)



(I-c-186)

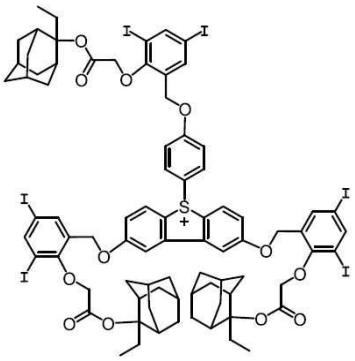
[0276]

[0277] [0046]

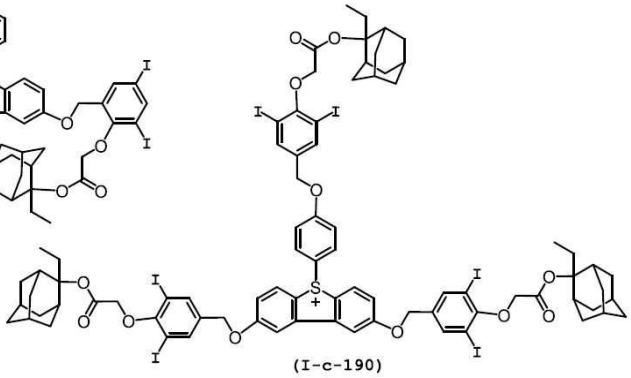


(I-c-187)

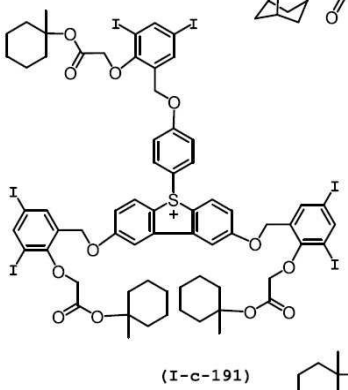
(I-c-188)



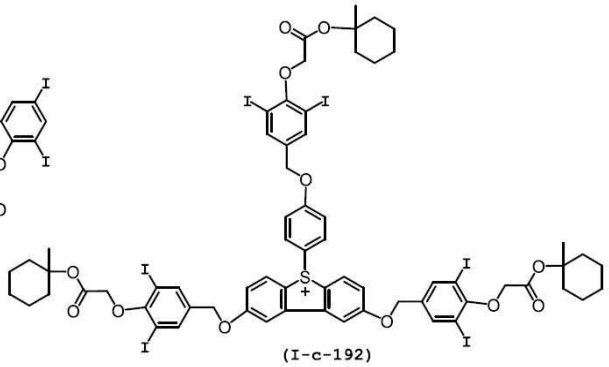
(I-c-189)



(I-c-190)



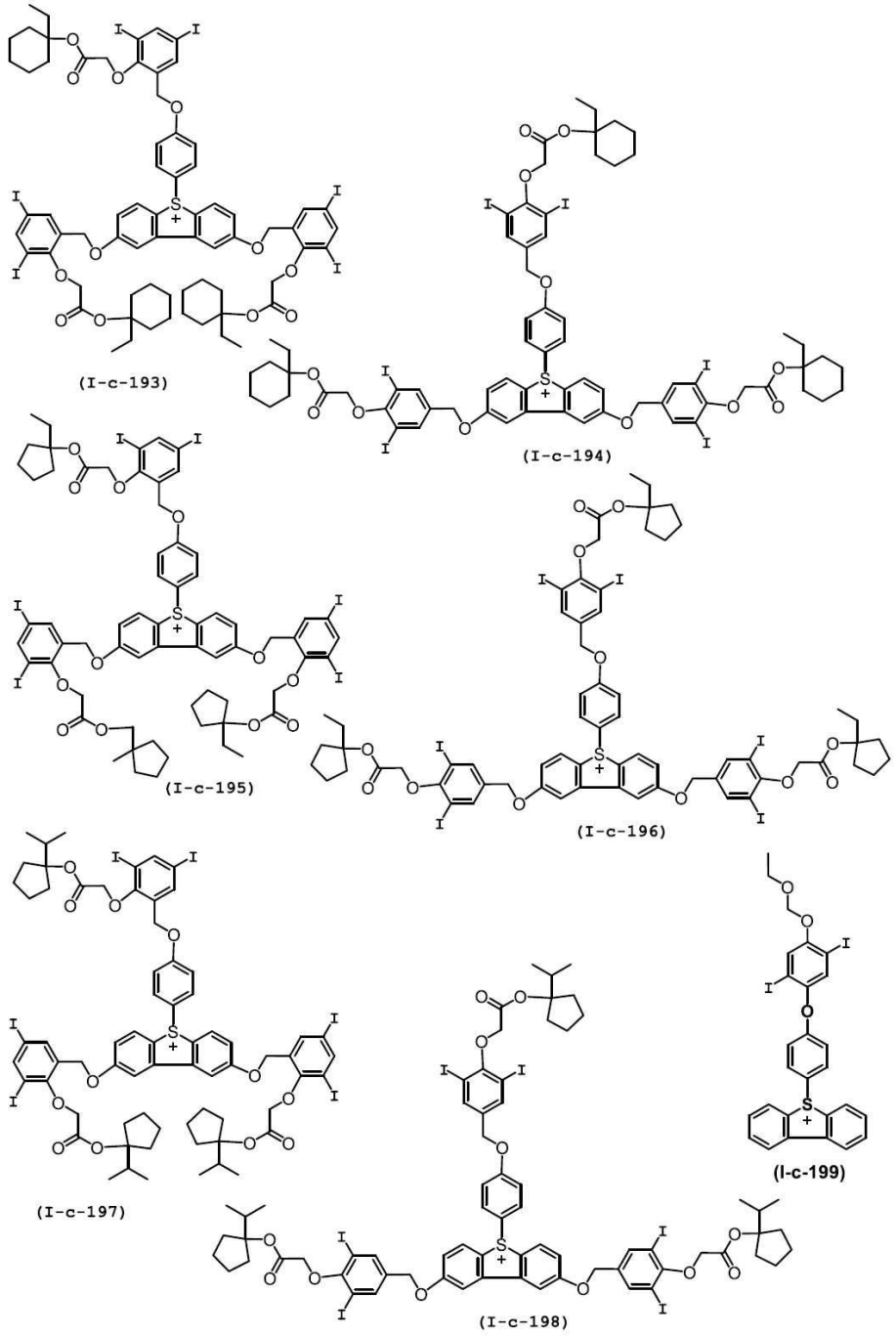
(I-c-191)



(I-c-192)

[0278]

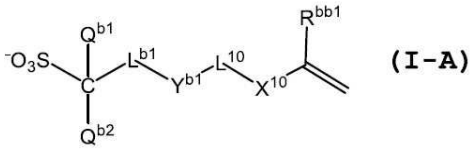
[0279] [0047]



[0280]

[0281] [0048] [음이온(I)]

[0282] 식 (I)로 나타내어지는 염의 음이온(I)은, 식 (I-A)로 나타내어지는 음이온이다.



[0283]

[0284] [식 (I-A) 중, 모든 부호는, 식 (I)과 동일한 의미를 나타낸다.]

[0285] Q^{b1} 및 Q^{b2}가 나타내는 퍼플루오로알킬기로서는, 트리플루오로메틸기, 퍼플루오로에틸기, 퍼플루오로프로필기, 퍼플루오로이소프로필기, 퍼플루오로부틸기, 퍼플루오로sec-부틸기, 퍼플루오로tert-부틸기, 퍼플루오로펜틸기 및

퍼플루오로헥실기 등을 들 수 있다.

[0286] Q^{b1} 및 Q^{b2}가 나타내는 알킬기로서는, 메틸기, 에틸기, 프로필기, 이소프로필기, 부틸기, sec-부틸기, tert-부틸기, 펜틸기 및 헥실기 등을 들 수 있다.

[0287] Q^{b1} 및 Q^{b2}는, 적어도 한쪽(一方)에, 불소 원자 또는 퍼플루오로알킬기를 포함하는 것이 바람직하고, 각각 독립적으로, 불소 원자 또는 퍼플루오로알킬기인 것이 보다 바람직하고, 불소 원자 또는 트리플루오로메틸기인 것이 더욱 바람직하고, 모두 불소 원자인 것이 더더욱 바람직하다.

[0288] [0049] L^{b1}에 있어서의 2가의 포화 탄화수소기로서는, 직쇄 형상 알칸디일기, 분기 형상 알칸디일기, 단환식 또는 다환식의 2가의 지환식 포화 탄화수소기를 들 수 있으며, 이들 기 중 2종 이상을 조합함으로써 형성되는 기여도 된다.

[0289] 구체적으로는, 메틸렌기, 에틸렌기, 프로판-1,3-디일기, 부탄-1,4-디일기, 펜탄-1,5-디일기, 헥산-1,6-디일기, 헵탄-1,7-디일기, 옥탄-1,8-디일기, 노난-1,9-디일기, 데칸-1,10-디일기, 운데칸-1,11-디일기, 도데칸-1,12-디일기, 트리데칸-1,13-디일기, 테트라데칸-1,14-디일기, 펜타데칸-1,15-디일기, 헥사데칸-1,16-디일기 및 헵타데칸-1,17-디일기 등의 직쇄 형상 알칸디일기;

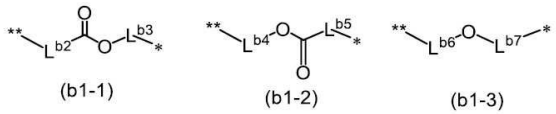
[0290] 에탄-1,1-디일기, 프로판-1,1-디일기, 프로판-1,2-디일기, 프로판-2,2-디일기, 펜탄-2,4-디일기, 2-메틸프로판-1,3-디일기, 2-메틸프로판-1,2-디일기, 펜탄-1,4-디일기, 2-메틸부탄-1,4-디일기 등의 분기 형상 알칸디일기;

[0291] 시클로부탄-1,3-디일기, 시클로펜탄-1,3-디일기, 시클로헥산-1,4-디일기, 시클로옥탄-1,5-디일기 등의 시클로알칸디일기인 단환식의 2가의 지환식 포화 탄화수소기;

[0292] 노보난-1,4-디일기, 노보난-2,5-디일기, 아다만탄-1,5-디일기, 아다만탄-2,6-디일기 등의 다환식의 2가의 지환식 포화 탄화수소기 등을 들 수 있다.

[0293] [0050] L^{b1}로 나타내어지는 2가의 포화 탄화수소기에 포함되는 $-CH_2-$가 -O- 또는 -CO-로 치환된 기로서는, 예컨대, 식 (b1-1)~식 (b1-3) 중 어느 하나로 나타내어지는 기를 들 수 있다. 또한, 식 (b1-1)~식 (b1-3)으로 나타내어지는 기 및 이들의 구체적인 예인 식 (b1-4)~식 (b1-11)로 나타내어지는 기에 있어서, * 및 **는 결합 부위를 나타내며, *는 $-Y^{b1}$과의 결합 부위를 나타낸다.

[0294] [0051]

[0295] 

[0296] [식 (b1-1) 중,

[0297] L^{b2}는, 단결합 또는 탄소수 1~22인 2가의 포화 탄화수소기를 나타내며, 해당 포화 탄화수소기에 포함되는 수소 원자는, 불소 원자로 치환되어 있어도 된다.

[0298] L^{b3}은, 단결합 또는 탄소수 1~22인 2가의 포화 탄화수소기를 나타내며, 해당 포화 탄화수소기에 포함되는 수소 원자는, 불소 원자 또는 히드록시기로 치환되어 있어도 되고, 해당 포화 탄화수소기에 포함되는 $-CH_2-$는, -O- 또는 -CO-로 치환되어 있어도 된다.

[0299] 단, L^{b2}와 L^{b3}의 탄소수 합계는, 22 이하이다.

[0300] 식 (b1-2) 중,

[0301] L^{b4}는, 단결합 또는 탄소수 1~22인 2가의 포화 탄화수소기를 나타내며, 해당 포화 탄화수소기에 포함되는 수소 원자는, 불소 원자로 치환되어 있어도 된다.

[0302] L^{b5}는, 단결합 또는 탄소수 1~22인 2가의 포화 탄화수소기를 나타내며, 해당 포화 탄화수소기에 포함되는 수소 원자는, 불소 원자 또는 히드록시기로 치환되어 있어도 되고, 해당 포화 탄화수소기에 포함되는 $-CH_2-$는, -O-

또는 -CO-로 치환되어 있어도 된다.

[0303] 단, L^{b4}와 L^{b5}의 탄소수 합계는, 22 이하이다.

[0304] 식 (b1-3) 중,

[0305] L^{b6}은, 단결합 또는 탄소수 1~23인 2가의 포화 탄화수소기를 나타내며, 해당 포화 탄화수소기에 포함되는 수소 원자는, 불소 원자 또는 히드록시기로 치환되어 있어도 된다.

[0306] L^{b7}은, 단결합 또는 탄소수 1~23인 2가의 포화 탄화수소기를 나타내며, 해당 포화 탄화수소기에 포함되는 수소 원자는, 불소 원자 또는 히드록시기로 치환되어 있어도 되고, 해당 포화 탄화수소기에 포함되는 $-CH_2-$는, -O- 또는 -CO-로 치환되어 있어도 된다.

[0307] 단, L^{b6}과 L^{b7}의 탄소수 합계는, 23 이하이다.]

[0308] [0052] 식 (b1-1)~식 (b1-3)으로 나타내어지는 기에 있어서는, 포화 탄화수소기에 포함되는 $-CH_2-$가 -O- 또는 -CO-로 치환되어 있는 경우, 치환되기 전의 탄소수를 해당 포화 탄화수소기의 탄소수로 한다.

[0309] 2가의 포화 탄화수소기로서는, L^{b1}의 2가의 포화 탄화수소기와 동일한 것을 들 수 있다.

[0310] [0053] L^{b2}는, 바람직하게는 단결합, 메틸렌기, $-CH(CF_3)-$, $-C(CF_3)_2-$이다.

[0311] L^{b3}은, 바람직하게는 탄소수 1~4인 2가의 포화 탄화수소기이다.

[0312] L^{b4}는, 바람직하게는 탄소수 1~8인 2가의 포화 탄화수소기이며, 해당 2가의 포화 탄화수소기에 포함되는 수소 원자는 불소 원자로 치환되어 있어도 되고, 보다 바람직하게는, 메틸렌기, $-CH(CF_3)-$, $-C(CF_3)_2-$이다.

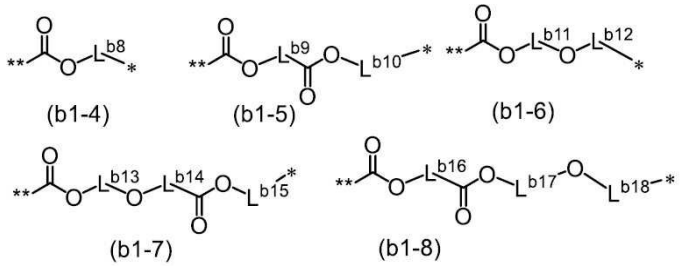
[0313] L^{b5}는, 바람직하게는 단결합 또는 탄소수 1~8인 2가의 포화 탄화수소기이다.

[0314] L^{b6}은, 바람직하게는 단결합 또는 탄소수 1~4인 2가의 포화 탄화수소기이며, 해당 포화 탄화수소기에 포함되는 수소 원자는 불소 원자로 치환되어 있어도 된다.

[0315] L^{b7}은, 바람직하게는 단결합 또는 탄소수 1~18인 2가의 포화 탄화수소기이며, 해당 포화 탄화수소기에 포함되는 수소 원자는 불소 원자 또는 히드록시기로 치환되어 있어도 되고, 해당 2가의 포화 탄화수소기에 포함되는 $-CH_2-$는 -O- 또는 -CO-로 치환되어 있어도 된다.

[0316] [0054] L^{b1}로 나타내어지는 2가의 포화 탄화수소기에 포함되는 $-CH_2-$가 -O- 또는 -CO-로 치환된 기로서는, 식 (b1-1) 또는 식 (b1-3)으로 나타내어지는 기가 바람직하다.

[0317] 식 (b1-1)로 나타내어지는 기로서는, 식 (b1-4)~식 (b1-8)로 각각 나타내어지는 기를 들 수 있다.



[0318]

[0319] [식 (b1-4) 중,

[0320] L^{b8}은, 단결합 또는 탄소수 1~22인 2가의 포화 탄화수소기를 나타내며, 해당 포화 탄화수소기에 포함되는 수소 원자는, 불소 원자 또는 히드록시기로 치환되어 있어도 된다.

[0321] 식 (b1-5) 중,

[0322] L^{b9}는, 탄소수 1~20인 2가의 포화 탄화수소기를 나타내며, 해당 2가의 포화 탄화수소기에 포함되는 $-CH_2-$는 -O- 또는 -CO-로 치환되어 있어도 된다.

[0323] L^{b10}은, 단결합 또는 탄소수 1~19인 2가의 포화 탄화수소기를 나타내며, 해당 2가의 포화 탄화수소기에 포함되는 수소 원자는, 불소 원자 또는 히드록시기로 치환되어 있어도 된다.

[0324] 단, L^{b9} 및 L^{b10}의 합계 탄소수는 20 이하이다.

[0325] 식 (b1-6) 중,

[0326] L^{b11}은, 탄소수 1~21인 2가의 포화 탄화수소기를 나타낸다.

[0327] L^{b12}는, 단결합 또는 탄소수 1~20인 2가의 포화 탄화수소기를 나타내며, 해당 2가의 포화 탄화수소기에 포함되는 수소 원자는, 불소 원자 또는 히드록시기로 치환되어 있어도 된다.

[0328] 단, L^{b11} 및 L^{b12}의 합계 탄소수는 21 이하이다.

[0329] 식 (b1-7) 중,

[0330] L^{b13}은, 탄소수 1~19인 2가의 포화 탄화수소기를 나타낸다.

[0331] L^{b14}는, 단결합 또는 탄소수 1~18인 2가의 포화 탄화수소기를 나타내며, 해당 2가의 포화 탄화수소기에 포함되는 $-CH_2-$는 -O- 또는 -CO-로 치환되어 있어도 된다.

[0332] L^{b15}는, 단결합 또는 탄소수 1~18인 2가의 포화 탄화수소기를 나타내며, 해당 2가의 포화 탄화수소기에 포함되는 수소 원자는, 불소 원자 또는 히드록시기로 치환되어 있어도 된다.

[0333] 단, L^{b13}~L^{b15}의 합계 탄소수는 19 이하이다.

[0334] 식 (b1-8) 중,

[0335] L^{b16}은, 탄소수 1~18인 2가의 포화 탄화수소기를 나타내며, 해당 2가의 포화 탄화수소기에 포함되는 $-CH_2-$는 -O- 또는 -CO-로 치환되어 있어도 된다.

[0336] L^{b17}은, 탄소수 1~18인 2가의 포화 탄화수소기를 나타낸다.

[0337] L^{b18}은, 단결합 또는 탄소수 1~17인 2가의 포화 탄화수소기를 나타내며, 해당 2가의 포화 탄화수소기에 포함되는 수소 원자는, 불소 원자 또는 히드록시기로 치환되어 있어도 된다.

[0338] 단, L^{b16}~L^{b18}의 합계 탄소수는 19 이하이다.]

[0339] [0055] L^{b8}은, 바람직하게는 탄소수 1~4인 2가의 포화 탄화수소기이다.

[0340] L^{b9}는, 바람직하게는 탄소수 1~8인 2가의 포화 탄화수소기이다.

[0341] L^{b10}은, 바람직하게는 단결합 또는 탄소수 1~19인 2가의 포화 탄화수소기이며, 보다 바람직하게는 단결합 또는 탄소수 1~8인 2가의 포화 탄화수소기이다.

[0342] L^{b11}은, 바람직하게는 탄소수 1~8인 2가의 포화 탄화수소기이다.

[0343] L^{b12}는, 바람직하게는 단결합 또는 탄소수 1~8인 2가의 포화 탄화수소기이다.

[0344] L^{b13}은, 바람직하게는 탄소수 1~12인 2가의 포화 탄화수소기이다.

[0345] L^{b14}는, 바람직하게는 단결합 또는 탄소수 1~6인 2가의 포화 탄화수소기이다.

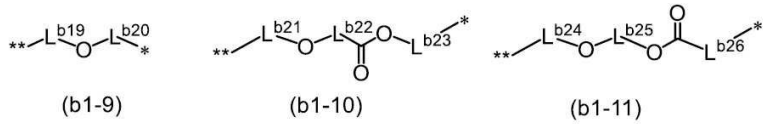
[0346] L^{b15}는, 바람직하게는 단결합 또는 탄소수 1~18인 2가의 포화 탄화수소기이며, 보다 바람직하게는 단결합 또는 탄소수 1~8인 2가의 포화 탄화수소기이다.

[0347] L^{b16}은, 바람직하게는 탄소수 1~12인 2가의 포화 탄화수소기이다.

[0348] L^{b17}은, 바람직하게는 탄소수 1~6인 2가의 포화 탄화수소기이다.

[0349] L^{b18}은, 바람직하게는 단결합 또는 탄소수 1~17인 2가의 포화 탄화수소기이며, 보다 바람직하게는 단결합 또는 탄소수 1~4인 2가의 포화 탄화수소기이다.

[0350] [0056] 식 (b1-3)으로 나타내어지는 기로서는, 식 (b1-9)~식 (b1-11)로 각각 나타내어지는 기를 들 수 있다.

[0351] 

(b1-9) (b1-10) (b1-11)

[0352] [식 (b1-9) 중,

[0353] L^{b19}는, 단결합 또는 탄소수 1~23인 2가의 포화 탄화수소기를 나타내며, 해당 포화 탄화수소기에 포함되는 수소 원자는, 불소 원자로 치환되어 있어도 된다.

[0354] L^{b20}은, 단결합 또는 탄소수 1~23인 2가의 포화 탄화수소기를 나타내며, 해당 포화 탄화수소기에 포함되는 수소 원자는, 불소 원자, 히드록시기 또는 알킬카르보닐옥시기로 치환되어 있어도 된다. 해당 알킬카르보닐옥시기에 포함되는 $-CH_2-$는, -O- 또는 -CO-로 치환되어 있어도 되고, 해당 알킬카르보닐옥시기에 포함되는 수소 원자는, 히드록시기로 치환되어 있어도 된다.

[0355] 단, L^{b19} 및 L^{b20}의 합계 탄소수는 23 이하이다.

[0356] 식 (b1-10) 중,

[0357] L^{b21}은, 단결합 또는 탄소수 1~21인 2가의 포화 탄화수소기를 나타내며, 해당 포화 탄화수소기에 포함되는 수소 원자는, 불소 원자로 치환되어 있어도 된다.

[0358] L^{b22}는, 단결합 또는 탄소수 1~21인 2가의 포화 탄화수소기를 나타낸다.

[0359] L^{b23}은, 단결합 또는 탄소수 1~21인 2가의 포화 탄화수소기를 나타내며, 해당 포화 탄화수소기에 포함되는 수소 원자는, 불소 원자, 히드록시기 또는 알킬카르보닐옥시기로 치환되어 있어도 된다. 해당 알킬카르보닐옥시기에 포함되는 $-CH_2-$는, -O- 또는 -CO-로 치환되어 있어도 되고, 해당 알킬카르보닐옥시기에 포함되는 수소 원자는, 히드록시기로 치환되어 있어도 된다.

[0360] 단, L^{b21}, L^{b22} 및 L^{b23}의 합계 탄소수는 21 이하이다.

[0361] 식 (b1-11) 중,

[0362] L^{b24}는, 단결합 또는 탄소수 1~20인 2가의 포화 탄화수소기를 나타내며, 해당 포화 탄화수소기에 포함되는 수소 원자는, 불소 원자로 치환되어 있어도 된다.

[0363] L^{b25}는, 탄소수 1~21인 2가의 포화 탄화수소기를 나타낸다.

[0364] L^{b26}은, 단결합 또는 탄소수 1~20인 2가의 포화 탄화수소기를 나타내며, 해당 포화 탄화수소기에 포함되는 수소 원자는, 불소 원자, 히드록시기 또는 알킬카르보닐옥시기로 치환되어 있어도 된다. 해당 알킬카르보닐옥시기에 포함되는 $-CH_2-$는, -O- 또는 -CO-로 치환되어 있어도 되고, 해당 알킬카르보닐옥시기에 포함되는 수소 원자는,

히드록시기로 치환되어 있어도 된다.

[0365] 단, L^{b24}, L^{b25} 및 L^{b26}의 합계 탄소수는 21 이하이다.]

[0366] [0057] 또한, 식 (b1-9)로 나타내어지는 기부터 식 (b1-11)로 나타내어지는 기에 있어서는, 포화 탄화수소기에 포함되는 수소 원자가 알킬카르보닐옥시기로 치환되어 있는 경우, 치환되기 전의 탄소수를 해당 포화 탄화수소기의 탄소수로 한다.

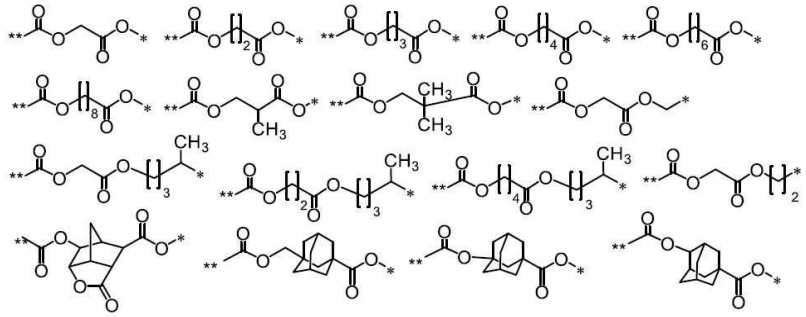
[0367] 알킬카르보닐옥시기로서는, 아세틸옥시기, 프로피오닐옥시기, 부티릴옥시기, 시클로헥실카르보닐옥시기, 아다만틸카르보닐옥시기 등을 들 수 있다.

[0368] [0058] 식 (b1-4)로 나타내어지는 기로서는, 이하의 것을 들 수 있다.



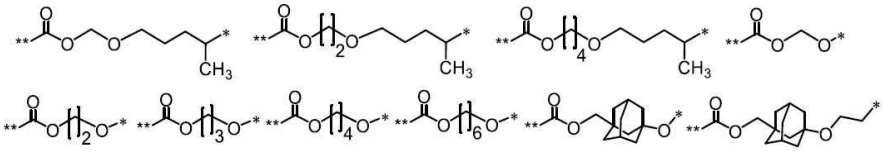
[0369]

[0370] [0059] 식 (b1-5)로 나타내어지는 기로서는, 이하의 것을 들 수 있다.



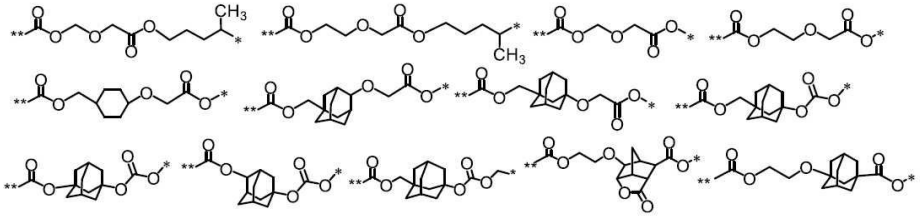
[0371]

[0372] [0060] 식 (b1-6)으로 나타내어지는 기로서는, 이하의 것을 들 수 있다.



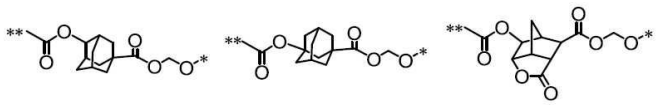
[0373]

[0374] [0061] 식 (b1-7)로 나타내어지는 기로서는, 이하의 것을 들 수 있다.



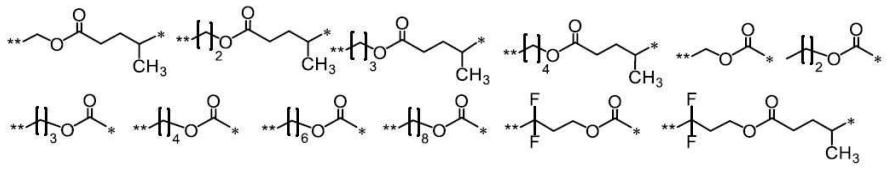
[0375]

[0376] [0062] 식 (b1-8)로 나타내어지는 기로서는, 이하의 것을 들 수 있다.



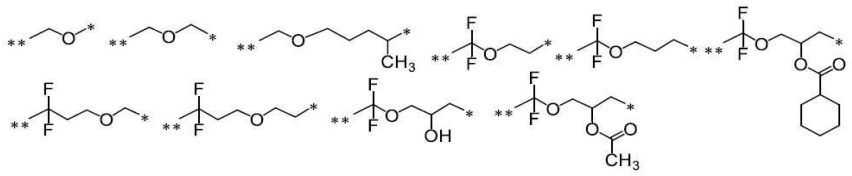
[0377]

[0378] [0063] 식 (b1-2)로 나타내어지는 기로서는, 이하의 것을 들 수 있다.



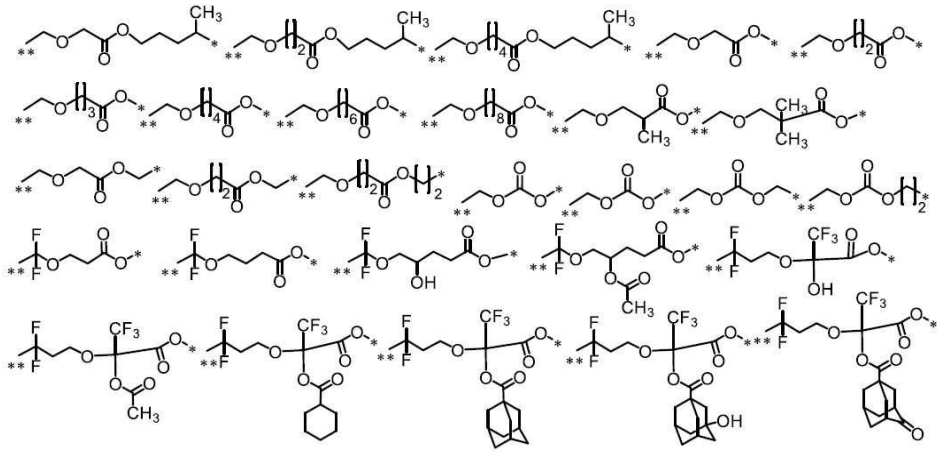
[0379]

[0380] [0064] 식 (b1-9)로 나타내어지는 기로서는, 이하의 것을 들 수 있다.



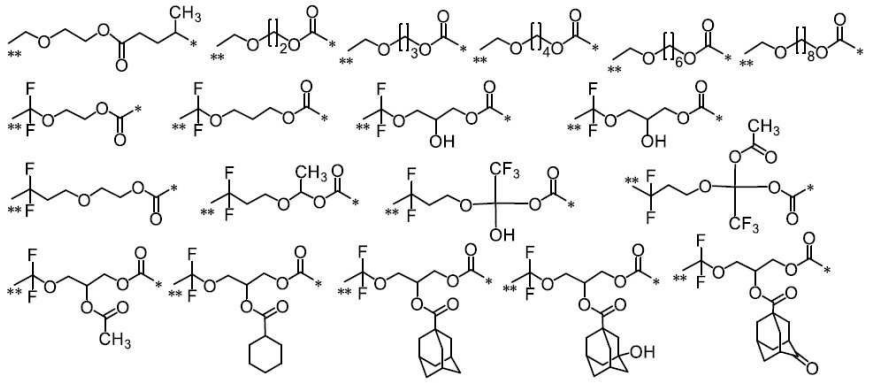
[0381]

[0382] [0065] 식 (b1-10)으로 나타내어지는 기로서는, 이하의 것을 들 수 있다.



[0383]

[0384] [0066] 식 (b1-11)로 나타내어지는 기로서는, 이하의 것을 들 수 있다.

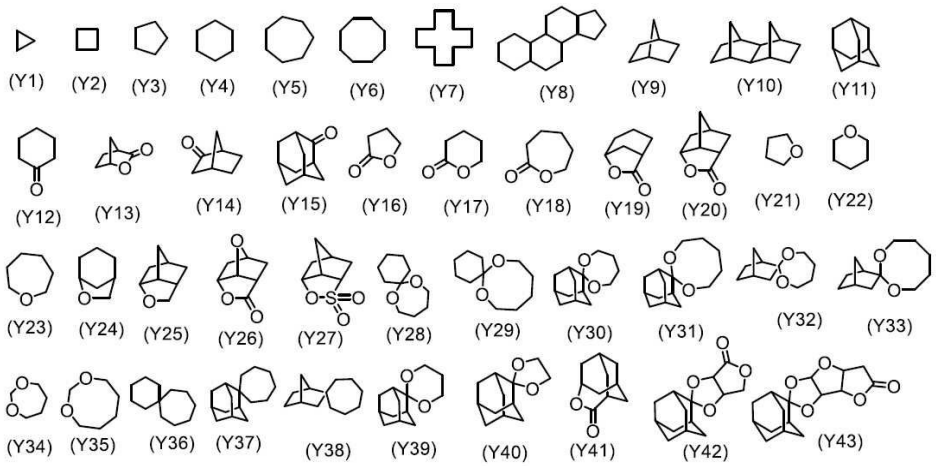


[0385]

[0386] [0067] Y^{b1}로 나타내어지는 지환식 탄화수소기에 포함되는 $-CH_2-$가 -O-, -S-, $-SO_2-$ 또는 -CO-로 치환되어 있지 않은 지환식 탄화수소기로서는, 예컨대, 식 (Y1)~식 (Y11), 식 (Y36)~식 (Y38)로 나타내어지는 기를 들 수 있다.

[0387] Y^{b1}로 나타내어지는 지환식 탄화수소기에 포함되는 $-CH_2-$가 -O-, -S-, $-SO_2-$ 또는 -CO-로 치환되는 경우, 그 수는 1개여도 되고, 2개 이상이어도 된다. 그러한 기로서는, 식 (Y12)~식 (Y35), 식 (Y39)~식 (Y43)으로 나타내어지는 기를 들 수 있다. 식 (Y12)~식 (Y35), 식 (Y39)~식 (Y43)으로 나타내어지는 기의 -O- 또는 -CO-는, -S- 또는 $-SO_2-$로 치환되어 있어도 된다. 결합 부위는 임의의 위치로 할 수 있다.

[0388] [0068]



[0389]

[0390] Y^{b1}로 나타내어지는 지환식 탄화수소기로서는, 바람직하게는 식 (Y1)~식 (Y20), 식 (Y26), 식 (Y27), 식 (Y30), 식 (Y31), 식 (Y39)~식 (Y43) 중 어느 하나로 나타내어지는 기이며, 보다 바람직하게는 식 (Y11), 식 (Y15), 식 (Y16), 식 (Y20), 식 (Y26), 식 (Y27), 식 (Y30), 식 (Y31), 식 (Y39), 식 (Y40), 식 (Y42) 또는 식 (Y43)으로 나타내어지는 기이며, 더욱 바람직하게는 식 (Y11), 식 (Y15), 식 (Y20), 식 (Y26), 식 (Y27), 식 (Y30), 식 (Y31), 식 (Y39), 식 (Y40), 식 (Y42) 또는 식 (Y43)으로 나타내어지는 기이다.

[0391] [0069] Y^{b1}로 나타내어지는 지환식 탄화수소기의 치환기로서는, 할로겐 원자, 히드록시기, 시아노기, 히드록시기로 치환되어 있어도 되는 탄소수 1~16인 알킬기(해당 알킬기에 포함되는 $-CH_2-$는, -O- 또는 -CO-로 치환되어 있어도 됨.), 탄소수 3~16인 지환식 탄화수소기, 탄소수 6~18인 방향족 탄화수소기, 탄소수 7~21인 아랄킬기, 글리시딜옥시기, $-(CH_2)_{ja}-CO-O-R^{b1}$기 또는 $-(CH_2)_{ja}-O-CO-R^{b1}$기(식 중, R^{b1}은, 탄소수 1~16인 알킬기, 탄소수 3~16인 지환식 탄화수소기, 탄소수 6~18인 방향족 탄화수소기 또는 이들을 조합한 기를 나타내며, 해당 알킬기 및 해당 지환식 탄화수소기에 포함되는 $-CH_2-$는, -O-, $-SO_2-$ 또는 -CO-로 치환되어 있어도 되고, 해당 알킬기, 해당 지환식 탄화수소기 및 해당 방향족 탄화수소기에 포함되는 수소 원자는, 히드록시기 또는 불소 원자로 치환되어 있어도 됨. ja는, 0~4 중 어느 하나의 정수를 나타냄.) 등을 들 수 있다.

[0392] [0070] 할로겐 원자로서는, 불소 원자, 염소 원자, 브롬 원자 및 요오드 원자 등을 들 수 있다.

[0393] 지환식 탄화수소기로서는, 예컨대, 시클로펜틸기, 시클로헥실기, 메틸시클로헥실기, 디메틸시클로헥실기, 시클로헵틸기, 시클로옥틸기, 노보닐기, 아다만틸기 등을 들 수 있다. 지환식 탄화수소기는, 사슬식 탄화수소기를 가지고 있어도 되며, 메틸시클로헥실기, 디메틸시클로헥실기 등을 들 수 있다. 지환식 탄화수소기의 탄소수는, 바람직하게는 3~12이며, 보다 바람직하게는 3~10이다.

[0394] 방향족 탄화수소기로서는, 예컨대, 페닐기, 나프틸기, 안트릴기, 비페닐기, 페난트릴기 등의 아릴기 등을 들 수 있다. 방향족 탄화수소기는, 사슬식 탄화수소기 또는 지환식 탄화수소기를 가지고 있어도 되며, 탄소수 1~18인 사슬식 탄화수소기를 가지는 방향족 탄화수소기(톨릴기, 크실릴기, 쿠메닐기, 메시틸기, p-메틸페닐기, p-에틸페닐기, p-tert-부틸페닐기, 2,6-디에틸페닐기, 2-메틸-6-에틸페닐기 등), 및 탄소수 3~18인 지환식 탄화수소기를 가지는 방향족 탄화수소기(p-아다만틸페닐기, p-시클로헥실페닐기 등)가 바람직하다. 방향족 탄화수소기의 탄소수는, 바람직하게는 6~14이며, 보다 바람직하게는 6~10이다.

[0395] 알킬기로서는, 예컨대, 메틸기, 에틸기, 프로필기, 이소프로필기, 부틸기, sec-부틸기, tert-부틸기, 펜틸기, 헥실기, 헵틸기, 2-에틸헥실기, 옥틸기, 노닐기, 데실기, 운데실기, 도데실기 등을 들 수 있다. 알킬기의 탄소수는, 바람직하게는 1~12이며, 보다 바람직하게는 1~6이며, 더욱 바람직하게는 1~4이다.

[0396] 히드록시기로 치환되어 있는 알킬기로서는, 히드록시메틸기, 히드록시에틸기 등의 히드록시알킬기를 들 수 있다.

[0397] 아랄킬기로서는, 벤질기, 페네틸기, 페닐프로필기, 나프틸메틸기 및 나프틸에틸기 등을 들 수 있다.

[0398] 알킬기에 포함되는 $-CH_2-$가 -O-, $-SO_2-$ 또는 -CO- 등으로 치환된 기로서는, 알콕시기, 알킬설포닐기, 알콕시카르보닐기, 알킬카르보닐기, 알킬카르보닐옥시기 또는 이들을 조합한 기 등을 들 수 있다.

[0399] 알콕시기로서는, 메톡시기, 에톡시기, 프로폭시기, 부톡시기, 펜틸옥시기, 헥실옥시기, 헵틸옥시기, 옥틸옥시기, 데실옥시기 및 도데실옥시기 등을 들 수 있다. 알콕시기의 탄소수는, 바람직하게는 1~12이며, 보다 바람직하게는 1~6이며, 더욱 바람직하게는 1~4이다.

[0400] 알킬설포닐기로서는, 메틸설포닐기, 에틸설포닐기, 프로필설포닐기 등을 들 수 있다. 알킬설포닐기의 탄소수는, 바람직하게는 1~12이며, 보다 바람직하게는 1~6이며, 더욱 바람직하게는 1~4이다.

[0401] 알콕시카르보닐기로서는, 예컨대, 메톡시카르보닐기, 에톡시카르보닐기, 부톡시카르보닐기 등을 들 수 있다. 알콕시카르보닐기의 탄소수는, 바람직하게는 2~12이며, 보다 바람직하게는 2~6이며, 더욱 바람직하게는 2~4이다.

[0402] 알킬카르보닐기로서는, 예컨대, 아세틸기, 프로피오닐기 및 부티릴기 등을 들 수 있다. 알킬카르보닐기의 탄소수는, 바람직하게는 2~12이며, 보다 바람직하게는 2~6이며, 더욱 바람직하게는 2~4이다.

[0403] 알킬카르보닐옥시기로서는, 예컨대, 아세틸옥시기, 프로피오닐옥시기, 부티릴옥시기 등을 들 수 있다. 알킬카르보닐옥시기의 탄소수는, 바람직하게는 2~12이며, 보다 바람직하게는 2~6이며, 더욱 바람직하게는 2~4이다.

[0404] 조합한 기로서는, 예컨대, 알콕시기와 알킬기를 조합한 기, 알콕시기와 알콕시기를 조합한 기, 알콕시기와 알킬카르보닐기를 조합한 기, 알콕시기와 알킬카르보닐옥시기를 조합한 기 등을 들 수 있다.

[0405] 알콕시기와 알킬기를 조합한 기로서는, 예컨대, 메톡시메틸기, 메톡시에틸기, 에톡시에틸기, 에톡시메틸기 등의 알콕시알킬기 등을 들 수 있다. 알콕시알킬기의 탄소수는, 바람직하게는 2~12이며, 보다 바람직하게는 2~6이며, 더욱 바람직하게는 2~4이다.

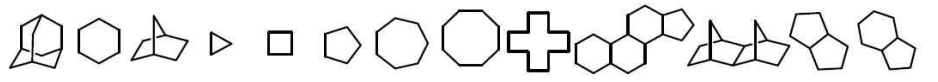
[0406] 알콕시기와 알콕시기를 조합한 기로서는, 메톡시메톡시기, 메톡시에톡시기, 에톡시메톡시기, 에톡시에톡시기 등의 알콕시알콕시기 등을 들 수 있다. 알콕시알콕시기의 탄소수는, 바람직하게는 2~12이며, 보다 바람직하게는 2~6이며, 더욱 바람직하게는 2~4이다.

[0407] 알콕시기와 알킬카르보닐기를 조합한 기로서는, 메톡시아세틸기, 메톡시프로피오닐기, 에톡시아세틸기, 에톡시프로피오닐기 등의 알콕시알킬카르보닐기 등을 들 수 있다. 알콕시알킬카르보닐기의 탄소수는, 바람직하게는 3~13이며, 보다 바람직하게는 3~7이며, 더욱 바람직하게는 3~5이다.

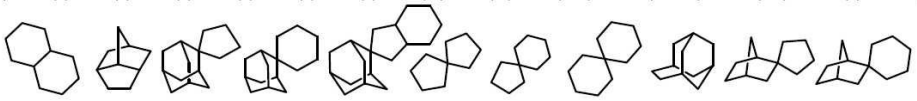
[0408] 알콕시기와 알킬카르보닐옥시기를 조합한 기로서는, 메톡시아세틸옥시기, 메톡시프로피오닐옥시기, 에톡시아세틸옥시기, 에톡시프로피오닐옥시기 등의 알콕시알킬카르보닐옥시기 등을 들 수 있다. 알콕시알킬카르보닐옥시기의 탄소수는, 바람직하게는 3~13이며, 보다 바람직하게는 3~7이며, 더욱 바람직하게는 3~5이다.

[0409] 지환식 탄화수소기에 포함되는 $-CH_2-$가 -O-, $-SO_2-$ 또는 -CO- 등으로 치환된 기로서는, 식 (Y12)~식 (Y35), 식 (Y39)~식 (Y43)으로 나타내어지는 기를 들 수 있다.

[0410] [0071] Y^{b1}에 있어서의 지환식 탄화수소기(해당 지환식 탄화수소기에 포함되는 $-CH_2-$는, -O-, -CO-, -S- 또는 $-SO_2-$로 치환되어 있어도 됨.)는, 그 중에서도, 탄소수 3~18인 지환식 탄화수소기(해당 지환식 탄화수소기에 포함되는 $-CH_2-$는, -O-, -CO-, -S- 또는 $-SO_2-$로 치환되어 있어도 됨.)인 것이 바람직하고, 식 (w1-1)~식 (w1-24) 중 어느 하나로 나타내어지는 기인 것이 보다 바람직하고, 식 (w1-1)~식 (w1-6) 및 식 (w1-12)~식 (w1-24) 중 어느 하나로 나타내어지는 기인 것이 더욱 바람직하고, 식 (w1-1)~식 (w1-3), 식 (w1-15) 및 식 (w1-22) 중 어느 하나로 나타내어지는 기인 것이 더더욱 바람직하다.



(w1-1)(w1-2)(w1-3)(w1-4)(w1-5)(w1-6)(w1-7) (w1-8) (w1-9) (w1-10) (w1-11) (w1-12)(w1-13)



[0411] (w1-14)(w1-15)(w1-16)(w1-17)(w1-18)(w1-19)(w1-20)(w1-21)(w1-22) (w1-23) (w1-24)

[0412] [식 (w1-1)~식 (w1-24) 중,

[0413] 해당 기에 포함되는 $-CH_2-$는, -O-, -S-, -CO- 또는 $-SO_2-$로 치환되어 있어도 된다. 결합 부위는 임의의 위치이다.]

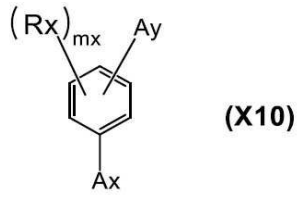
[0414] [0072] Y^{b1}은, 바람직하게는 단결합 또는 치환기를 가지고 있어도 되는 탄소수 3~24인 지환식 탄화수소기이며, 보다 바람직하게는 단결합 또는 치환기를 가지고 있어도 되는 탄소수 3~20인 지환식 탄화수소기이며, 더욱 바람직하게는 단결합 또는 치환기를 가지고 있어도 되는 탄소수 3~18인 지환식 탄화수소기이며, 더더욱 바람직하게는 치환기를 가지고 있어도 되는 시클로헥산디일기, 치환기를 가지고 있어도 되는 아다만탄디일기, 치환기를 가지고 있어도 되는 노보난디일기, 치환기를 가지고 있어도 되는 아다만탄락톤디일기 또는 치환기를 가지고 있어도 되는 노보난락톤디일기이며, 해당 지환식 탄화수소기, 시클로헥산디일기, 아다만탄디일기 또는 노보난디일기를 구성하는 $-CH_2-$는 -O-, -S-, -CO- 또는 $-SO_2-$로 치환되어 있어도 된다.

[0415] Y^{b1}이 가져도 되는 치환기는, 히드록시기, 할로겐 원자, 시아노기, 히드록시기로 치환되어 있어도 되는 탄소수 1~12인 알킬기(해당 알킬기에 포함되는 $-CH_2-$는, -O- 또는 -CO-로 치환되어 있어도 됨.) 또는 탄소수 3~12인 지환식 탄화수소기가 바람직하며, 히드록시기, 할로겐 원자, 시아노기, 탄소수 1~6인 알킬기 또는 탄소수 1~6인 알콕시기가 보다 바람직하다. 할로겐 원자, 알킬기, 알콕시기, 지환식 탄화수소기는, 상술한 기와 동일한 기를 들 수 있다. 그 중에서도, 불소 원자, 히드록시기, 메틸기 또는 에틸기가 바람직하다.

[0416] [0073] R^{bb1}의 할로겐 원자는, R^4~R^9로 예시한 할로겐 원자와 동일한 것을 들 수 있다. R^{bb1}의 할로겐 원자를 가져도 되는 알킬기는, 탄소수의 상한이 허락하는 한, R^4~R^9로 예시된 알킬기 및 할로알킬기와 동일한 것을 들 수 있다.

[0417] R^{bb1}은, 바람직하게는 수소 원자 또는 탄소수 1~4인 알킬기이며, 보다 바람직하게는 수소 원자 또는 탄소수 1~3인 알킬기이며, 더욱 바람직하게는 수소 원자 또는 메틸기이며, 더더욱 바람직하게는 메틸기이다.

[0418] X^{10}이, *-Ax-Ph-Ay-**로 나타내어지는 기인 경우, 이하의 식 (X10)으로 나타내어지는 연결기인 것이 바람직하다.

[0419] 

(X10)

[0420] 식 (X10) 중, Ax는, R^{bb1}이 결합한 탄소 원자와 결합하는 결합종을 나타내며, 단결합, 에테르 결합, 티오에테르 결합, 에스테르 결합 및 탄산에스테르 결합으로 구성되는 군으로부터 선택되는 1종의 결합종을 나타낸다.

[0421] Ay는, L^{10}과 결합하는 결합종을 나타내며, 단결합, 에테르 결합, 티오에테르 결합, 에스테르 결합 및 탄산에스테르 결합으로 구성되는 군으로부터 선택되는 1종의 결합종을 나타낸다.

[0422] Ax 및 Ay 중 어느 한쪽(一方)이, 단결합인 경우, 다른 한쪽(他方)은, 에테르 결합, 티오에테르 결합, 에스테르 결합 및 탄산에스테르 결합으로 구성되는 군으로부터 선택되는 1종인 것이 바람직하다.

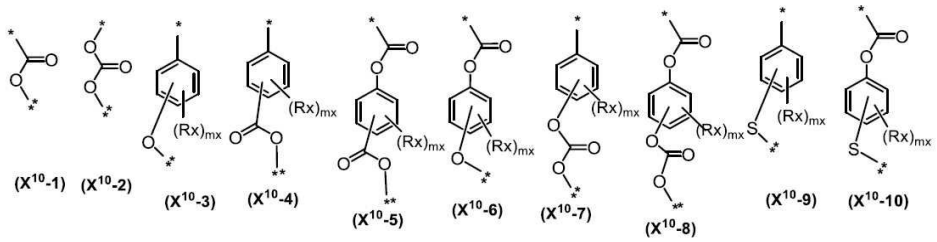
[0423] Rx는, 할로겐 원자, 히드록시기, 탄소수 1~6인 불화알킬기, 탄소수 1~18인 알킬기 또는 탄소수 1~6인 알콕시기를 나타낸다. 그 중에서도, 불소 원자, 요오드 원자, 트리플루오로메틸기, 메틸기 또는 에틸기가 바람직하다.

[0424] mx는, 0~4 중 어느 하나의 정수를 나타내며, 0, 1 또는 2가 바람직하다. mx가 2 이상의 정수인 경우, 복수의 Rx는 서로 동일해도 되고 상이해도 된다.

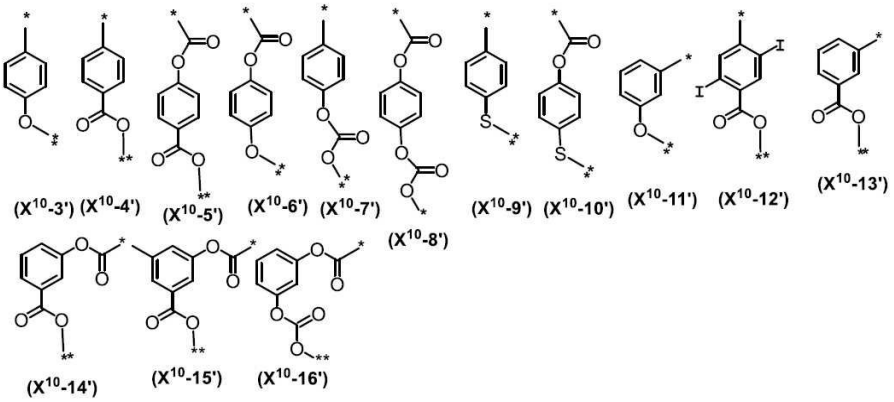
[0425] 페닐렌기에 있어서의 Ay의 결합 위치는, Ax의 결합 위치에 대해, m 위치 또는 p 위치인 것이 바람직하고, p 위치인 것이 보다 바람직하다.

[0426] X^{10}으로서는, 예컨대, 이하의 식 (X^{10}-1)~식 (X^{10}-10)으로 나타내어지는 기를 들 수 있다.

[0427] * 및 **는, 결합 부위를 나타내며, *는 R^{bb1}이 결합한 탄소 원자와의 결합 부위를 나타낸다.

[0428] 

[0429] 식 (X^{10}-3)~식 (X^{10}-10)으로 나타내어지는 기의 구체적인 예로서는, 이하의 기를 들 수 있다.

[0430] 

[0431] 그 중에서도, X^{10}은, 단결합 또는 식 (X^{10}-1), 식 (X^{10}-3')~식 (X^{10}-10') 중 어느 하나로 나타내어지는 기인 것이 바람직하고, 단결합 또는 식 (X^{10}-1), 식 (X^{10}-4'), 식 (X^{10}-5'), 식 (X^{10}-6') 및 식 (X^{10}-10') 중 어느 하나로 나타내어지는 기인 것이 보다 바람직하고, 단결합, 식 (X^{10}-1)로 나타내어지는 기, 식 (X^{10}-5')로 나타내어지는 기 또는 식 (X^{10}-6')로 나타내어지는 기인 것이 더욱 바람직하다.

[0432] [0074] L^{10}의 탄소수 1~36인 탄화수소기로서는, 2가의 지방족 탄화수소기(알칸디일기, 알켄디일기, 알킨디일기 등의 2가의 사슬식 탄화수소기 및 2가의 지환식 탄화수소기), 2가의 방향족 탄화수소기 등을 들 수 있으며, 이들 기 중 2종 이상을 조합한 2가의 탄화수소기여도 된다.

[0433] [0075] 알칸디일기로서는, 메틸렌기, 에틸렌기, 프로판-1,3-디일기, 부탄-1,4-디일기, 펜탄-1,5-디일기, 헥산-1,6-디일기, 헵탄-1,7-디일기, 옥탄-1,8-디일기, 노난-1,9-디일기, 데칸-1,10-디일기, 운데칸-1,11-디일기, 도데칸-1,12-디일기 등의 직쇄 형상 알칸디일기;

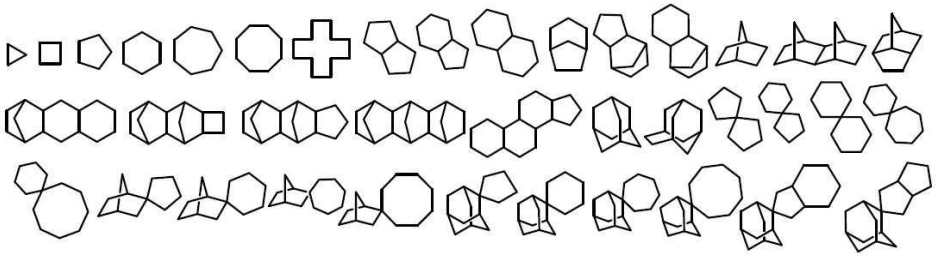
[0434] 에탄-1,1-디일기, 프로판-1,1-디일기, 프로판-1,2-디일기, 프로판-2,2-디일기, 펜탄-2,4-디일기, 2-메틸프로판-1,3-디일기, 2-메틸프로판-1,2-디일기, 펜탄-1,4-디일기, 2-메틸부탄-1,4-디일기 등의 분기 형상 알칸디일기를 들 수 있다.

[0435] 알켄디일기로서는, 에텐디일기, 프로펜디일기, 이소프로펜디일기, 부텐디일기, 이소부텐디일기, tert-부텐디일기, 펜텐디일기, 헥센디일기, 헵텐디일기, 옥텐디일기, 이소옥텐디일기, 노넨디일기를 들 수 있다.

[0436] 알킨디일기로서는, 에틴디일기, 프로핀디일기, 이소프로핀디일기, 부틴디일기, 이소부틴디일기, tert-부틴디일기, 펜틴디일기, 헥신디일기, 옥틴디일기, 노닌디일기 등을 들 수 있다.

[0437] 사슬식 탄화수소기의 탄소수는, 바람직하게는 1~12이며, 보다 바람직하게는 1~9이며, 더욱 바람직하게는 1~6이며, 더더욱 바람직하게는 1~4이며, 한층 더 바람직하게는 1~3이다.

[0438] 2가의 지환식 탄화수소기로서는, 단환식, 다환식 및 스피로 고리 중 어느 것이어도 된다. 2가의 지환식 탄화수소기로서는, 이하에 나타내어지는 기 등을 들 수 있다. 결합 부위는 임의의 위치로 할 수 있다.



[0439]

[0440] 구체적으로, 단환식의 2가의 지환식 탄화수소기로서는, 시클로부탄-1,3-디일기, 시클로펜탄-1,3-디일기, 시클로헥산-1,4-디일기, 시클로헥센-3,6-디일기, 시클로옥탄-1,5-디일기 등의 단환식 시클로알칸디일기를 들 수 있으며, 다환식의 2가의 지환식 탄화수소기로서는, 노보난-1,4-디일기, 노보난-2,5-디일기, 5-노보넨-2,3-디일기, 아다만탄-1,5-디일기, 아다만탄-2,6-디일기 등의 다환식 시클로알칸디일기를 들 수 있다.

[0441] 지환식 탄화수소기의 탄소수는, 바람직하게는 3~18이며, 보다 바람직하게는 3~16이며, 더욱 바람직하게는 3~12이다.

[0442] 2가의 방향족 탄화수소기로서는, 페닐렌기, 나프틸렌기, 안트릴렌기, 비페닐렌기, 페난트릴렌기 등을 들 수 있다. 방향족 탄화수소기의 탄소수는, 바람직하게는 6~18이며, 보다 바람직하게는 6~14이며, 더욱 바람직하게는 6~10이다.

[0443] 2종 이상을 조합한 탄화수소기로서는, 알칸디일기와 지환식 탄화수소기 및/또는 방향족 탄화수소기를 조합한 기 등을 들 수 있으며, -지환식 탄화수소기-알칸디일기-, -알칸디일기-지환식 탄화수소기-, -알칸디일기-지환식 탄화수소기-알칸디일기-, -알칸디일기-방향족 탄화수소기-, -방향족 탄화수소기-알칸디일기- 등을 들 수 있다.

[0444] [0076] L^{10}의 탄소수 1~36인 탄화수소기에 포함되는 $-CH_2-$는, -O-, -S-, -CO- 또는 $-SO_2-$로 치환되어 있어도 된다.

[0445] L^{10}의 탄소수 1~36인 탄화수소기가 치환기를 가지는 경우 또는 해당 탄화수소기에 포함되는 $-CH_2-$가 -O-, -S-, -CO- 또는 $-SO_2-$로 치환되어 있는 경우, 치환되기 전의 탄소수를 해당 탄화수소기의 탄소수로 한다.

[0446] 탄화수소기에 포함되는 $-CH_2-$가, -O-, -S-, $-SO_2-$ 또는 -CO-로 치환된 기로서는, 히드록시기(메틸기 중에 포함되는 $-CH_2-$가, -O-로 치환된 기), 카르복시기(에틸기 중에 포함되는 $-CH_2-CH_2-$가, -O-CO-로 치환된 기), 티올기(메틸기 중에 포함되는 $-CH_2-$가, -S-로 치환된 기), 알콕시기(알킬기 중에 포함되는 임의의 위치의 $-CH_2-$가, -O-로 치환된 기), 알콕시카르보닐기(알킬기 중에 포함되는 임의의 위치의 $-CH_2-CH_2-$가, -O-CO-로 치환된 기), 알킬카르보닐기(알킬기 중에 포함되는 임의의 위치의 $-CH_2-$가, -CO-로 치환된 기), 알킬카르보닐옥시기(알킬기 중에 포함되는 임의의 위치의 $-CH_2-CH_2-$가, -CO-O-로 치환된 기), 옥시기(메틸렌기 중에 포함되는 $-CH_2-$가, -O-로 치환된 기), 카르보닐기(메틸렌기 중에 포함되는 $-CH_2-$가, -CO-로 치환된 기), 티오기(메틸렌기 중에 포함되는 $-CH_2-$가, -S-로 치환된 기), 설포닐기(메틸렌기 중에 포함되는 $-CH_2-$가, $-SO_2-$로 치환된 기), 알칸디일옥시기(알칸디일기 중에 포함되는 임의의 위치의 $-CH_2-$가, -O-로 치환된 기), 알칸디일옥시카르보닐기(알칸디일기 중에 포함되는 임의의 위치의 $-CH_2-CH_2-$가, -O-CO-로 치환된 기), 알칸디일카르보닐기(알칸디일기 중에 포함되는 임의의 위치의 $-CH_2-$가, -CO-로 치환된 기), 알칸디일카르보닐옥시기(알칸디일기 중에 포함되는 임의의 위치의 $-CH_2-CH_2-$가, -CO-O-로 치환된 기), 알킬티오기(알킬기 중에 포함되는 임의의 위치의 $-CH_2-$가, -S-로 치환된 기), 알킬설포닐기(알킬기 중에 포함되는 임의의 위치의 $-CH_2-$가, $-SO_2-$로 치환된 기), 알칸디일티오기(알칸디일기 중에 포함되는 임의의 위치의 $-CH_2-$가, -S-로 치환된 기), 알칸디일설포닐기(알칸디일기 중에 포함되는 임의의 위치의 $-CH_2-$가, $-SO_2-$로 치환된 기), 시클로알콕시기, 시클로알킬알콕시기, 알콕시카르보닐옥시기, 방향족 탄화수소기-카르보닐옥시기, 방향족 탄화수소기-카르보닐기, 방향족 탄화수소기-옥시기, 이들 기 중 2종 이상을 조합한 기 등을 들 수 있다.

[0447] 알콕시기로서는, 탄소수 1~17인 알콕시기를 들 수 있으며, 예컨대, 메톡시기, 에톡시기, 프로폭시기, 부톡시기,

펜틸옥시기, 헥실옥시기, 옥틸옥시기, 2-에틸헥실옥시기, 노닐옥시기, 데실옥시기, 운데실옥시기 등을 들 수 있다. 알콕시기의 탄소수는, 바람직하게는 1~11이며, 보다 바람직하게는 1~6이며, 더욱 바람직하게는 1~4이며, 더더욱 바람직하게는 1~3이다.

[0448] 알콕시카르보닐기, 알킬카르보닐기 및 알킬카르보닐옥시기는, 상술한 알킬기 또는 알콕시기에 카르보닐기 또는 카르보닐옥시기가 결합한 기를 나타낸다.

[0449] 알콕시카르보닐기로서는, 탄소수 2~17인 알콕시카르보닐기를 들 수 있으며, 예컨대, 메톡시카르보닐기, 에톡시카르보닐기, 부톡시카르보닐기 등을 들 수 있다. 알킬카르보닐기로서는, 탄소수 2~18인 알킬카르보닐기를 들 수 있으며, 예컨대, 아세틸기, 프로피오닐기 및 부티릴기 등을 들 수 있다. 알킬카르보닐옥시기로서는, 탄소수 2~17인 알킬카르보닐옥시기를 들 수 있으며, 예컨대, 아세틸옥시기, 프로피오닐옥시기, 부티릴옥시기 등을 들 수 있다. 알콕시카르보닐기, 알킬카르보닐기 및 알킬카르보닐옥시기의 탄소수는, 바람직하게는 2~11이며, 보다 바람직하게는 2~6이며, 더욱 바람직하게는 2~4이며, 더더욱 바람직하게는 2~3이다.

[0450] 알칸디일옥시기로서는, 탄소수 1~17인 알칸디일옥시기를 들 수 있으며, 예컨대, 메틸렌옥시기, 에틸렌옥시기, 프로판디일옥시기, 부탄디일옥시기, 펜탄디일옥시기 등을 들 수 있다. 알칸디일옥시기의 탄소수는, 바람직하게는 1~11이며, 보다 바람직하게는 1~6이며, 더욱 바람직하게는 1~4이며, 더더욱 바람직하게는 1~3이다.

[0451] 알칸디일옥시카르보닐기로서는, 탄소수 2~17인 알칸디일옥시카르보닐기를 들 수 있으며, 예컨대, 메틸렌옥시카르보닐기, 에틸렌옥시카르보닐기, 프로판디일옥시카르보닐기, 부탄디일옥시카르보닐기 등을 들 수 있다. 알칸디일카르보닐기로서는, 탄소수 2~18인 알칸디일카르보닐기를 들 수 있으며, 예컨대, 메틸렌카르보닐기, 에틸렌카르보닐기, 프로판디일카르보닐기, 부탄디일카르보닐기, 펜탄디일카르보닐기 등을 들 수 있다. 알칸디일카르보닐옥시기로서는, 탄소수 2~17인 알칸디일카르보닐옥시기를 들 수 있으며, 예컨대, 메틸렌카르보닐옥시기, 에틸렌카르보닐옥시기, 프로판디일카르보닐옥시기, 부탄디일카르보닐옥시기 등을 들 수 있다. 알칸디일옥시카르보닐기, 알칸디일카르보닐기, 알칸디일카르보닐옥시기의 탄소수는, 바람직하게는 2~11이며, 보다 바람직하게는 2~6이며, 더욱 바람직하게는 2~4이며, 더더욱 바람직하게는 2~3이다.

[0452] 알킬티오기로서는, 탄소수 1~17인 알킬티오기를 들 수 있으며, 예컨대, 메틸티오기, 에틸티오기, 프로필티오기 등을 들 수 있다. 알킬티오기의 탄소수는, 바람직하게는 1~11이며, 보다 바람직하게는 1~6이며, 더욱 바람직하게는 1~4이며, 더더욱 바람직하게는 1~3이다.

[0453] 알킬설포닐기로서는, 탄소수 1~17인 알킬설포닐기를 들 수 있으며, 예컨대, 메틸설포닐기, 에틸설포닐기, 프로필설포닐기 등을 들 수 있다. 알킬설포닐기의 탄소수는, 바람직하게는 1~11이며, 보다 바람직하게는 1~6이며, 더욱 바람직하게는 1~4이며, 더더욱 바람직하게는 1~3이다.

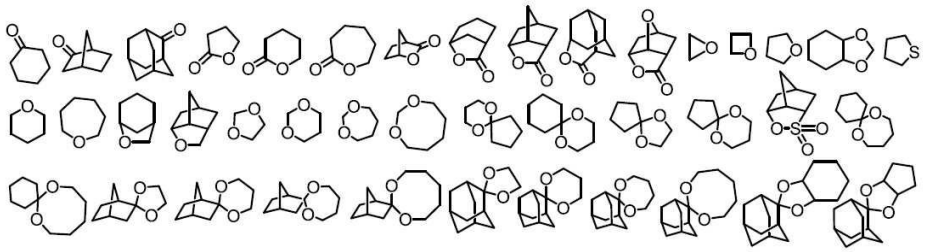
[0454] 알칸디일티오기로서는, 탄소수 1~17인 알칸디일티오기를 들 수 있으며, 예컨대, 메틸렌티오기, 에틸렌티오기, 프로필렌티오기 등을 들 수 있다. 알칸디일티오기의 탄소수는, 바람직하게는 1~11이며, 보다 바람직하게는 1~6이며, 더욱 바람직하게는 1~4이며, 더더욱 바람직하게는 1~3이다.

[0455] 알칸디일설포닐기로서는, 탄소수 1~17인 알칸디일설포닐기를 들 수 있으며, 예컨대, 메틸렌설포닐기, 에틸렌설포닐기, 프로필렌설포닐기 등을 들 수 있다. 알칸디일설포닐기의 탄소수는, 바람직하게는 1~11이며, 보다 바람직하게는 1~6이며, 더욱 바람직하게는 1~4이며, 더더욱 바람직하게는 1~3이다.

[0456] 시클로알콕시기로서는, 탄소수 3~17인 시클로알콕시기를 들 수 있으며, 예컨대, 시클로헥실옥시기 등을 들 수 있다. 시클로알킬알콕시기로서는, 탄소수 4~17인 시클로알킬알콕시기를 들 수 있으며, 예컨대, 시클로헥실메톡시기 등을 들 수 있다. 알콕시카르보닐옥시기로서는, 탄소수 2~16인 알콕시카르보닐옥시기를 들 수 있으며, 예컨대, 부톡시카르보닐옥시기 등을 들 수 있다. 시클로알콕시기, 시클로알킬알콕시기의 탄소수는, 바람직하게는 3~11이며, 보다 바람직하게는 3~6이다. 알콕시카르보닐옥시기의 탄소수는, 바람직하게는 2~11이며, 보다 바람직하게는 2~6이며, 더욱 바람직하게는 2~4이며, 더더욱 바람직하게는 2~3이다. 방향족 탄화수소기-카르보닐옥시기로서는, 탄소수 7~17인 방향족 탄화수소기-카르보닐옥시기를 들 수 있으며, 예컨대, 벤조일옥시기 등을 들 수 있다. 방향족 탄화수소기-카르보닐기로서는, 탄소수 7~18인 방향족 탄화수소기-카르보닐기를 들 수 있으며, 예컨대, 벤조일기 등을 들 수 있다. 방향족 탄화수소기-옥시기로서는, 탄소수 6~17인 방향족 탄화수소기-옥시기를 들 수 있으며, 예컨대, 페닐옥시기 등을 들 수 있다.

[0457] 또한, 지환식 탄화수소기에 포함되는 $-CH_2-$가, -O-, -S-, -CO- 또는 $-SO_2-$로 치환된 기로서는, 이하에 나타내어지는 기 등을 들 수 있다. 이하에 나타내어지는 기의 -O- 또는 -CO-는, -S- 또는 $-SO_2-$로 치환되어 있어도 된

다. 결합 부위는 임의의 위치로 할 수 있다.



[0458]

[0459] [0077] L^{10}의 탄화수소기가 가지고 있어도 되는 치환기로서는, 할로겐 원자, 시아노기 등을 들 수 있다.

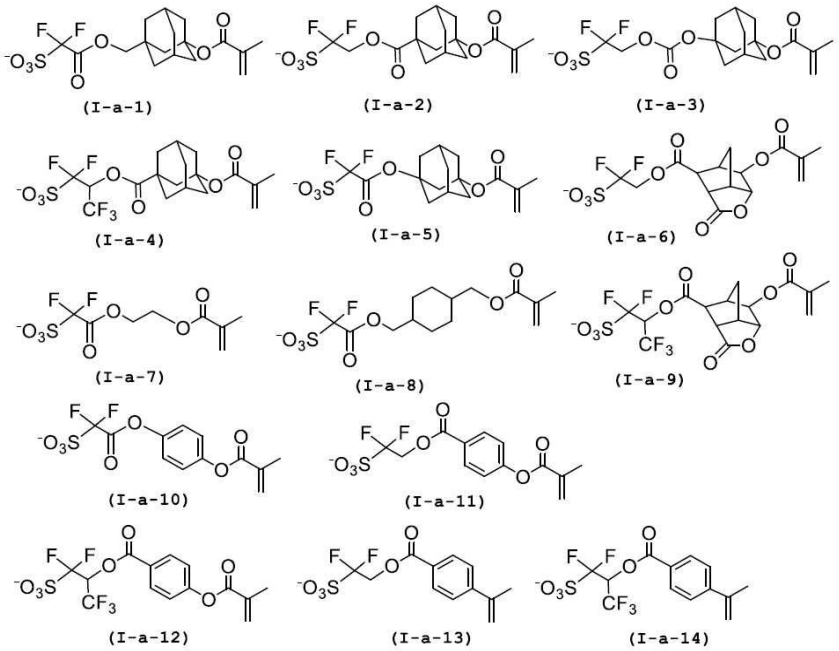
[0460] L^{10}의 탄화수소기에 포함되는 $-CH_2-$가 -O- 또는 -CO-로 치환된 기에 의해, L^{10}은, 실질적으로, 히드록시기, 카르복시기, 알콕시기, 알콕시카르보닐기, 알킬카르보닐기, 알킬카르보닐옥시기 등의 치환기를 가질 수 있다.

[0461] 할로겐 원자로서는, 불소 원자, 염소 원자, 브롬 원자 및 요오드 원자 등을 들 수 있다.

[0462] L^{10}의 탄소수 1~36인 탄화수소기는, 1개의 치환기 또는 복수의 치환기를 가지고 있어도 된다.

[0463] [0078] L^{10}은, 단결합, 탄소수 1~6인 알칸디일기(단, 해당 알칸디일기에 포함되는 $-CH_2-$는, -O- 또는 -CO-로 치환되어 있어도 됨.), 탄소수 3~18인 고리 형상 탄화수소기(단, 해당 고리 형상 탄화수소기는, 치환기를 가져도 되고, 해당 고리 형상 탄화수소기에 포함되는 $-CH_2-$는, -O-, -S-, $-SO_2-$ 또는 -CO-로 치환되어 있어도 됨.) 또는 탄소수 1~6인 알칸디일기와 탄소수 3~18인 고리 형상 탄화수소기를 조합하여 이루어지는 기(단, 해당 고리 형상 탄화수소기는, 치환기를 가져도 되고, 해당 알칸디일기에 포함되는 $-CH_2-$는, -O- 또는 -CO-로 치환되어 있어도 되고, 해당 고리 형상 탄화수소기에 포함되는 $-CH_2-$는, -O-, -S-, $-SO_2-$ 또는 -CO-로 치환되어 있어도 됨.)인 것이 바람직하고, 단결합, 탄소수 1~4인 알칸디일기(단, 해당 알칸디일기에 포함되는 $-CH_2-$는, -O- 또는 -CO-로 치환되어 있어도 됨.), 탄소수 3~18인 지환식 탄화수소기(단, 해당 지환식 탄화수소기에 포함되는 $-CH_2-$는, -O-, -S-, $-SO_2-$ 또는 -CO-로 치환되어 있어도 됨.), 치환기를 가져도 되는 탄소수 6~18인 방향족 탄화수소기, 탄소수 1~4인 알칸디일기와 탄소수 3~18인 지환식 탄화수소기를 조합하여 이루어지는 기(단, 해당 알칸디일기에 포함되는 $-CH_2-$는, -O- 또는 -CO-로 치환되어 있어도 되고, 해당 지환식 탄화수소기에 포함되는 $-CH_2-$는, -O-, -S-, $-SO_2-$ 또는 -CO-로 치환되어 있어도 됨.) 또는 탄소수 1~4인 알칸디일기와 치환기를 가져도 되는 탄소수 6~18인 방향족 탄화수소기를 조합하여 이루어지는 기(단, 해당 알칸디일기에 포함되는 $-CH_2-$는, -O- 또는 -CO-로 치환되어 있어도 됨.)인 것이 보다 바람직하고, 단결합, 탄소수 1~4인 알칸디일기(단, 해당 알칸디일기에 포함되는 $-CH_2-$는, -O- 또는 -CO-로 치환되어 있어도 됨.), 탄소수 3~18인 지환식 탄화수소기(단, 해당 지환식 탄화수소기에 포함되는 $-CH_2-$는, -O- 또는 -CO-로 치환되어 있어도 됨.), 치환기를 가져도 되는 페닐렌기, 탄소수 1~4인 알칸디일기와 탄소수 3~18인 지환식 탄화수소기를 조합하여 이루어지는 기(단, 해당 알칸디일기에 포함되는 $-CH_2-$는, -O- 또는 -CO-로 치환되어 있어도 되고, 해당 지환식 탄화수소기에 포함되는 $-CH_2-$는, -O- 또는 -CO-로 치환되어 있어도 됨.) 또는 탄소수 1~4인 알칸디일기와 치환기를 가져도 되는 페닐렌기를 조합하여 이루어지는 기(단, 해당 알칸디일기에 포함되는 $-CH_2-$는, -O- 또는 -CO-로 치환되어 있어도 됨.)인 것이 더욱 바람직하고, 단결합 또는 탄소수 1~4인 알칸디일기(단, 해당 알칸디일기에 포함되는 $-CH_2-$는, -O- 또는 -CO-로 치환되어 있어도 됨.)인 것이 더더욱 바람직하다.

[0464] [0079] 음이온(I)로서는, 예컨대, 이하의 음이온을 들 수 있다.

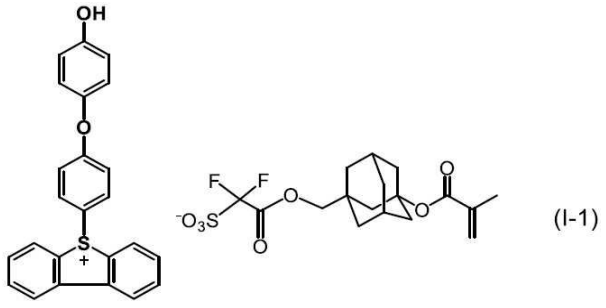


[0465]

[0466] [0080] 식 (I-a-1)~식 (I-a-14)로 나타내어지는 음이온에 있어서, 식 (I)의 R^{bb1}에 상당하는 메틸기가 수소 원자로 치환된 음이온도, 음이온(I)의 구체적인 예로서 들 수 있다. 그 중에서도, 식 (I-a-1)~식 (I-a-6), 식 (I-a-14)로 나타내어지는 음이온이 바람직하다.

[0467] [0081] 염(I)의 구체적인 예로서, 상기한 양이온과 음이온을 임의로 조합한 염을 들 수 있다. 염(I)의 구체적인 예를 하기의 표에 나타낸다.

[0468] 하기의 표에 있어서, 각 부호는, 상술한 음이온이나 양이온을 나타내는 구조에 붙인 부호를 나타내며, 「~」는, 염(I)과 음이온(I)의 각각이 대응함을 나타낸다. 예컨대, 염(I-1)은, 식 (I-a-1)로 나타내어지는 음이온과 식 (I-c-1)로 나타내어지는 양이온으로 이루어진 염이며, 이하에 나타내는 염이다. 또한, 염(I-2)는, 식 (I-a-2)로 나타내어지는 음이온과 식 (I-c-1)로 나타내어지는 양이온으로 이루어진 염, 염(I-15)는, 식 (I-a-1)로 나타내어지는 음이온과 식 (I-c-2)로 나타내어지는 양이온으로 이루어진 염을 나타낸다.



[0469]

[0470] [표 1]

염 (I)	음이온 (I)	양이온 (I)
(I-1)～(I-14)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-1)
(I-15)～(I-28)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-2)
(I-29)～(I-42)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-3)
(I-43)～(I-56)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-4)
(I-57)～(I-70)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-5)
(I-71)～(I-84)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-6)
(I-85)～(I-98)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-7)
(I-99)～(I-112)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-8)
(I-113)～(I-126)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-9)
(I-127)～(I-140)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-10)
(I-141)～(I-154)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-11)
(I-155)～(I-168)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-12)
(I-169)～(I-182)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-13)
(I-183)～(I-196)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-14)
(I-197)～(I-210)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-15)
(I-211)～(I-224)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-16)
(I-225)～(I-238)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-17)
(I-239)～(I-252)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-18)
(I-253)～(I-266)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-19)
(I-267)～(I-280)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-20)
(I-281)～(I-294)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-21)
(I-295)～(I-308)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-22)
(I-309)～(I-322)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-23)
(I-323)～(I-336)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-24)
(I-337)～(I-350)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-25)
(I-351)～(I-364)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-26)
(I-365)～(I-378)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-27)
(I-379)～(I-392)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-28)
(I-393)～(I-406)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-29)
(I-407)～(I-420)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-30)
(I-421)～(I-434)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-31)
(I-435)～(I-448)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-32)
(I-449)～(I-462)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-33)
(I-463)～(I-476)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-34)
(I-477)～(I-490)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-35)
(I-491)～(I-504)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-36)
(I-505)～(I-518)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-37)
(I-519)～(I-532)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-38)
(I-533)～(I-546)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-39)
(I-547)～(I-560)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-40)
(I-561)～(I-574)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-41)
(I-575)～(I-588)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-42)
(I-589)～(I-602)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-43)
(I-603)～(I-616)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-44)
(I-617)～(I-630)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-45)
(I-631)～(I-644)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-46)
(I-645)～(I-658)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-47)
(I-659)～(I-672)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-48)
(I-673)～(I-686)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-49)

[0471]

(I-687)～(I-700)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-50)
(I-701)～(I-714)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-51)
(I-715)～(I-728)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-52)
(I-729)～(I-742)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-53)
(I-743)～(I-756)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-54)
(I-757)～(I-770)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-55)
(I-771)～(I-784)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-56)
(I-785)～(I-798)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-57)
(I-799)～(I-812)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-58)
(I-813)～(I-826)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-59)
(I-827)～(I-840)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-60)
(I-841)～(I-854)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-61)
(I-855)～(I-868)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-62)
(I-869)～(I-882)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-63)
(I-883)～(I-896)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-64)
(I-897)～(I-910)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-65)
(I-911)～(I-924)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-66)
(I-925)～(I-938)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-67)
(I-939)～(I-952)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-68)
(I-953)～(I-966)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-69)
(I-967)～(I-980)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-70)
(I-981)～(I-994)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-71)
(I-995)～(I-1008)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-72)
(I-1009)～(I-1022)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-73)
(I-1023)～(I-1036)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-74)
(I-1037)～(I-1050)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-75)
(I-1051)～(I-1064)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-76)
(I-1065)～(I-1078)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-77)
(I-1079)～(I-1092)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-78)
(I-1093)～(I-1106)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-79)
(I-1107)～(I-1120)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-80)
(I-1121)～(I-1134)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-81)
(I-1135)～(I-1148)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-82)
(I-1149)～(I-1162)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-83)
(I-1163)～(I-1176)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-84)
(I-1177)～(I-1190)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-85)
(I-1191)～(I-1204)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-86)
(I-1205)～(I-1218)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-87)
(I-1219)～(I-1232)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-88)
(I-1233)～(I-1246)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-89)
(I-1247)～(I-1260)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-90)
(I-1261)～(I-1274)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-91)
(I-1275)～(I-1288)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-92)
(I-1289)～(I-1302)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-93)
(I-1303)～(I-1316)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-94)
(I-1317)～(I-1330)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-95)
(I-1331)～(I-1344)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-96)
(I-1345)～(I-1358)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-97)
(I-1359)～(I-1372)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-98)
(I-1373)～(I-1386)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-99)

[0472]

[0473]

(I-1387)～(I-1400)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-100)
(I-1401)～(I-1414)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-101)
(I-1415)～(I-1428)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-102)
(I-1429)～(I-1442)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-103)
(I-1443)～(I-1456)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-104)
(I-1457)～(I-1470)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-105)
(I-1471)～(I-1484)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-106)
(I-1485)～(I-1498)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-107)
(I-1499)～(I-1512)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-108)
(I-1513)～(I-1526)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-109)
(I-1527)～(I-1530)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-110)
(I-1541)～(I-1554)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-111)
(I-1555)～(I-1568)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-112)
(I-1569)～(I-1582)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-113)
(I-1583)～(I-1596)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-114)
(I-1597)～(I-1610)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-115)
(I-1611)～(I-1624)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-116)
(I-1625)～(I-1638)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-117)
(I-1639)～(I-1652)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-118)
(I-1653)～(I-1666)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-119)
(I-1667)～(I-1680)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-120)
(I-1681)～(I-1694)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-121)
(I-1695)～(I-1708)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-122)
(I-1709)～(I-1722)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-123)
(I-1723)～(I-1736)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-124)
(I-1737)～(I-1750)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-125)
(I-1751)～(I-1764)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-126)
(I-1765)～(I-1778)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-127)
(I-1779)～(I-1792)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-128)
(I-1793)～(I-1806)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-129)
(I-1807)～(I-1820)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-130)
(I-1821)～(I-1834)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-131)
(I-1835)～(I-1848)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-132)
(I-1849)～(I-1862)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-133)
(I-1863)～(I-1876)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-134)
(I-1877)～(I-1890)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-135)
(I-1891)～(I-1904)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-136)
(I-1905)～(I-1918)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-137)
(I-1919)～(I-1932)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-138)
(I-1933)～(I-1946)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-139)
(I-1947)～(I-1960)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-140)
(I-1961)～(I-1974)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-141)
(I-1975)～(I-1988)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-142)
(I-1989)～(I-2002)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-143)
(I-2003)～(I-2016)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-144)
(I-2017)～(I-2030)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-145)
(I-2031)～(I-2044)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-146)
(I-2045)～(I-2058)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-147)
(I-2059)～(I-2072)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-148)
(I-2073)～(I-2086)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-149)

(I-2087)～(I-2100)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-150)
(I-2101)～(I-2114)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-151)
(I-2115)～(I-2128)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-152)
(I-2129)～(I-2142)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-153)
(I-2143)～(I-2156)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-154)
(I-2157)～(I-2170)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-155)
(I-2171)～(I-2184)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-156)
(I-2185)～(I-2198)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-157)
(I-2199)～(I-2212)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-158)
(I-2213)～(I-2226)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-159)
(I-2227)～(I-2240)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-160)
(I-2241)～(I-2254)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-161)
(I-2255)～(I-2268)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-162)
(I-2269)～(I-2282)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-163)
(I-2283)～(I-2296)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-164)
(I-2297)～(I-2310)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-165)
(I-2311)～(I-2324)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-166)
(I-2325)～(I-2338)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-167)
(I-2339)～(I-2352)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-168)
(I-2353)～(I-2366)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-169)
(I-2367)～(I-2380)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-170)
(I-2381)～(I-2394)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-171)
(I-2395)～(I-2408)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-172)
(I-2409)～(I-2422)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-173)
(I-2423)～(I-2436)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-174)
(I-2437)～(I-2450)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-175)
(I-2451)～(I-2464)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-176)
(I-2465)～(I-2478)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-177)
(I-2479)～(I-2492)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-178)
(I-2493)～(I-2506)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-179)
(I-2507)～(I-2520)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-180)
(I-2521)～(I-2534)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-181)
(I-2535)～(I-2548)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-182)
(I-2549)～(I-2562)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-183)
(I-2563)～(I-2576)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-184)
(I-2577)～(I-2590)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-185)
(I-2591)～(I-2604)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-186)
(I-2605)～(I-2618)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-187)
(I-2619)～(I-2632)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-188)
(I-2633)～(I-2646)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-189)
(I-2647)～(I-2660)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-190)
(I-2661)～(I-2674)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-191)
(I-2675)～(I-2688)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-192)
(I-2689)～(I-2702)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-193)
(I-2703)～(I-2716)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-194)
(I-2717)～(I-2730)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-195)
(I-2731)～(I-2744)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-196)
(I-2745)～(I-2758)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-197)
(I-2759)～(I-2772)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-198)
(I-2773)～(I-2786)	(I-a-1)～(I-a-14)	(I-c-199)

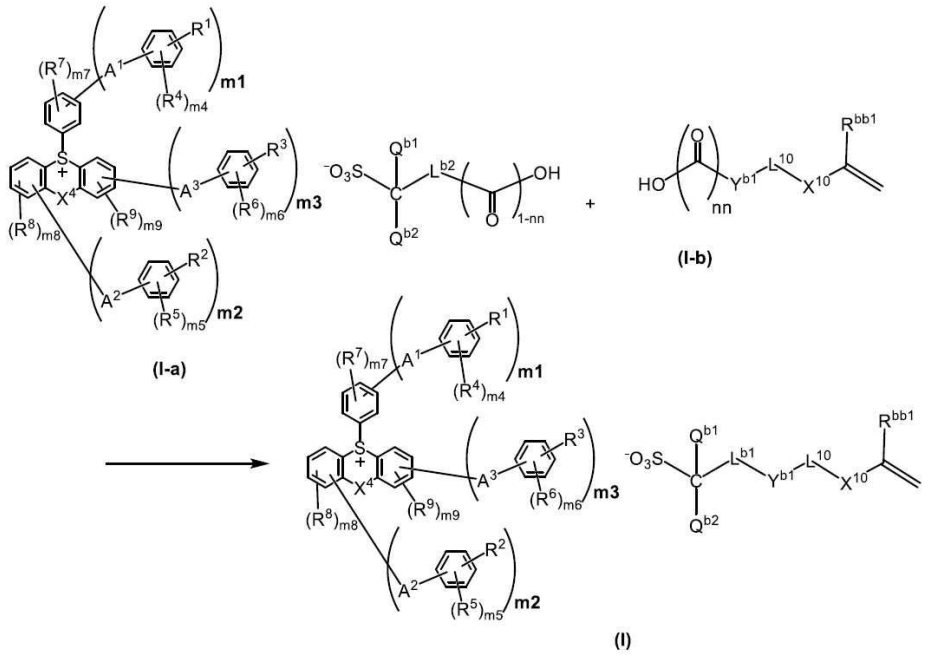
[0474]

[0475] [0082] 그 중에서도, 염(I)은, 염(I-1)~염(I-6), 염(I-15)~염(I-20), 염(I-29)~염(I-34), 염(I-43)~염(I-48), 염(I-57)~염(I-62), 염(I-71)~염(I-76), 염(I-85)~염(I-90), 염(I-99)~염(I-104), 염(I-113)~염(I-118), 염(I-127)~염(I-132), 염(I-141)~염(I-146), 염(I-155)~염(I-160), 염(I-169)~염(I-174), 염(I-183)~염(I-188), 염(I-197)~염(I-202), 염(I-211)~염(I-216), 염(I-225)~염(I-230), 염(I-239)~염(I-244), 염(I-253)~염(I-258), 염(I-267)~염(I-272), 염(I-281)~염(I-286), 염(I-295)~염(I-300), 염(I-309)~염(I-314), 염(I-323)~염(I-328), 염(I-337)~염(I-342), 염(I-351)~염(I-356), 염(I-365)~염(I-370), 염(I-379)~염(I-384), 염(I-393)~염(I-398), 염(I-407)~염(I-412), 염(I-421)~염(I-426), 염(I-435)~염(I-440), 염(I-449)~염(I-454), 염(I-463)~염(I-468), 염(I-477)~염(I-482), 염(I-491)~염(I-496), 염(I-505)~염(I-510), 염(I-519)~염(I-524), 염(I-533)~염(I-538), 염(I-547)~염(I-552), 염(I-561)~염(I-566), 염(I-575)~염(I-580), 염(I-589)~염(I-594), 염(I-603)~염(I-608), 염(I-617)~염(I-622), 염(I-631)~염(I-636), 염(I-645)~염(I-650), 염(I-659)~염(I-664), 염(I-673)~염(I-678), 염(I-687)~염(I-692), 염(I-701)~염(I-706), 염(I-715)~염(I-720), 염(I-729)~염(I-734), 염(I-743)~염(I-748), 염(I-757)~염(I-762), 염(I-771)~염(I-776), 염(I-785)~염(I-790), 염(I-

799)~염(I-804), 염(I-813)~염(I-818), 염(I-827)~염(I-832), 염(I-841)~염(I-846), 염(I-855)~염(I-860), 염(I-869)~염(I-874), 염(I-883)~염(I-888), 염(I-897)~염(I-902), 염(I-911)~염(I-916), 염(I-925)~염(I-930), 염(I-939)~염(I-944), 염(I-953)~염(I-958), 염(I-967)~염(I-972), 염(I-981)~염(I-986), 염(I-995)~염(I-1000), 염(I-1009)~염(I-1014), 염(I-1023)~염(I-1028), 염(I-1037)~염(I-1042), 염(I-1051)~염(I-1056), 염(I-1065)~염(I-1070), 염(I-1079)~염(I-1084), 염(I-1093)~염(I-1098), 염(I-1107)~염(I-1112), 염(I-1121)~염(I-1126), 염(I-1135)~염(I-1140), 염(I-1149)~염(I-1154), 염(I-1163)~염(I-1168), 염(I-1177)~염(I-1182), 염(I-1191)~염(I-1196), 염(I-1205)~염(I-1210), 염(I-1219)~염(I-1224), 염(I-1233)~염(I-1238), 염(I-1247)~염(I-1252), 염(I-1261)~염(I-1266), 염(I-1275)~염(I-1280), 염(I-1289)~염(I-1294), 염(I-1303)~염(I-1308), 염(I-1317)~염(I-1322), 염(I-1331)~염(I-1336), 염(I-1345)~염(I-1350), 염(I-1359)~염(I-1364), 염(I-1373)~염(I-1378), 염(I-1387)~염(I-1392), 염(I-1401)~염(I-1406), 염(I-1415)~염(I-1420), 염(I-1429)~염(I-1434), 염(I-1443)~염(I-1448), 염(I-1457)~염(I-1462), 염(I-1471)~염(I-1476), 염(I-1485)~염(I-1490), 염(I-1499)~염(I-1504), 염(I-1513)~염(I-1518), 염(I-1527)~염(I-1532), 염(I-1541)~염(I-1546), 염(I-1555)~염(I-1560), 염(I-1569)~염(I-1574), 염(I-1583)~염(I-1588), 염(I-1597)~염(I-1602), 염(I-1611)~염(I-1616), 염(I-1625)~염(I-1630), 염(I-1639)~염(I-1644), 염(I-1653)~염(I-1658), 염(I-1667)~염(I-1672), 염(I-1681)~염(I-1686), 염(I-1695)~염(I-1700), 염(I-1709)~염(I-1714), 염(I-1723)~염(I-1728), 염(I-1737)~염(I-1742), 염(I-1751)~염(I-1756), 염(I-1765)~염(I-1770), 염(I-1779)~염(I-1784), 염(I-1793)~염(I-1798), 염(I-1807)~염(I-1812), 염(I-1821)~염(I-1826), 염(I-1835)~염(I-1840), 염(I-1849)~염(I-1854), 염(I-1863)~염(I-1868), 염(I-1877)~염(I-1882), 염(I-1891)~염(I-1896), 염(I-1905)~염(I-1910), 염(I-1919)~염(I-1924), 염(I-1933)~염(I-1938), 염(I-1947)~염(I-1952), 염(I-1961)~염(I-1966), 염(I-1975)~염(I-1980), 염(I-1989)~염(I-1994), 염(I-2003)~염(I-2008), 염(I-2017)~염(I-2022), 염(I-2031)~염(I-2036), 염(I-2045)~염(I-2050), 염(I-2059)~염(I-2064), 염(I-2073)~염(I-2078), 염(I-2087)~염(I-2092), 염(I-2101)~염(I-2106), 염(I-2115)~염(I-2120), 염(I-2129)~염(I-2134), 염(I-2143)~염(I-2148), 염(I-2157)~염(I-2162), 염(I-2171)~염(I-2176), 염(I-2185)~염(I-2190), 염(I-2199)~염(I-2204), 염(I-2213)~염(I-2218), 염(I-2227)~염(I-2232), 염(I-2241)~염(I-2246), 염(I-2254)~염(I-2260), 염(I-2269)~염(I-2275), 염(I-2283)~염(I-2288), 염(I-2297)~염(I-2302), 염(I-2310)~염(I-2315), 염(I-2325)~염(I-2330), 염(I-2339)~염(I-2344), 염(I-2353)~염(I-2358), 염(I-2367)~염(I-2372), 염(I-2381)~염(I-2386), 염(I-2395)~염(I-2400), 염(I-2409)~염(I-2414), 염(I-2423)~염(I-2428), 염(I-2437)~염(I-2442), 염(I-2451)~염(I-2456), 염(I-2465)~염(I-2470), 염(I-2479)~염(I-2484), 염(I-2493)~염(I-2498), 염(I-2507)~염(I-2512), 염(I-2521)~염(I-2526), 염(I-2535)~염(I-2540), 염(I-2549)~염(I-2554), 염(I-2563)~염(I-2568), 염(I-2577)~염(I-2582), 염(I-2591)~염(I-2596), 염(I-2605)~염(I-2610), 염(I-2619)~염(I-2624), 염(I-2633)~염(I-2638), 염(I-2647)~염(I-2652), 염(I-2661)~염(I-2666), 염(I-2675)~염(I-2680), 염(I-2689)~염(I-2694), 염(I-2703)~염(I-2708), 염(I-2717)~염(I-2722), 염(I-2731)~염(I-2736), 염(I-2745)~염(I-2750), 염(I-2759)~염(I-2764), 염(I-2773)~염(I-2778)인 것이 바람직하다.

[0476] [0083] <염(I)의 제조 방법>

[0477] 염(I)은, 식 (I-a)로 나타내어지는 염과, 식 (I-b)로 나타내어지는 화합물을, 촉매 존재하에, 용제 중에서 반응시킴으로써 제조할 수 있다.



[0478]

[0479] [식 중, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6, R^7, R^8, R^9, R^{bb1}, m1, m2, m3, m4, m5, m6, m7, m8, m9, A^1, A^2, A^3, X^4, Q^{b1}, Q^{b2}, L^{b1}, Y^{b1}, L^{10}, X^{10}의 부호는, 각각 상기와 동일한 의미를 나타낸다.

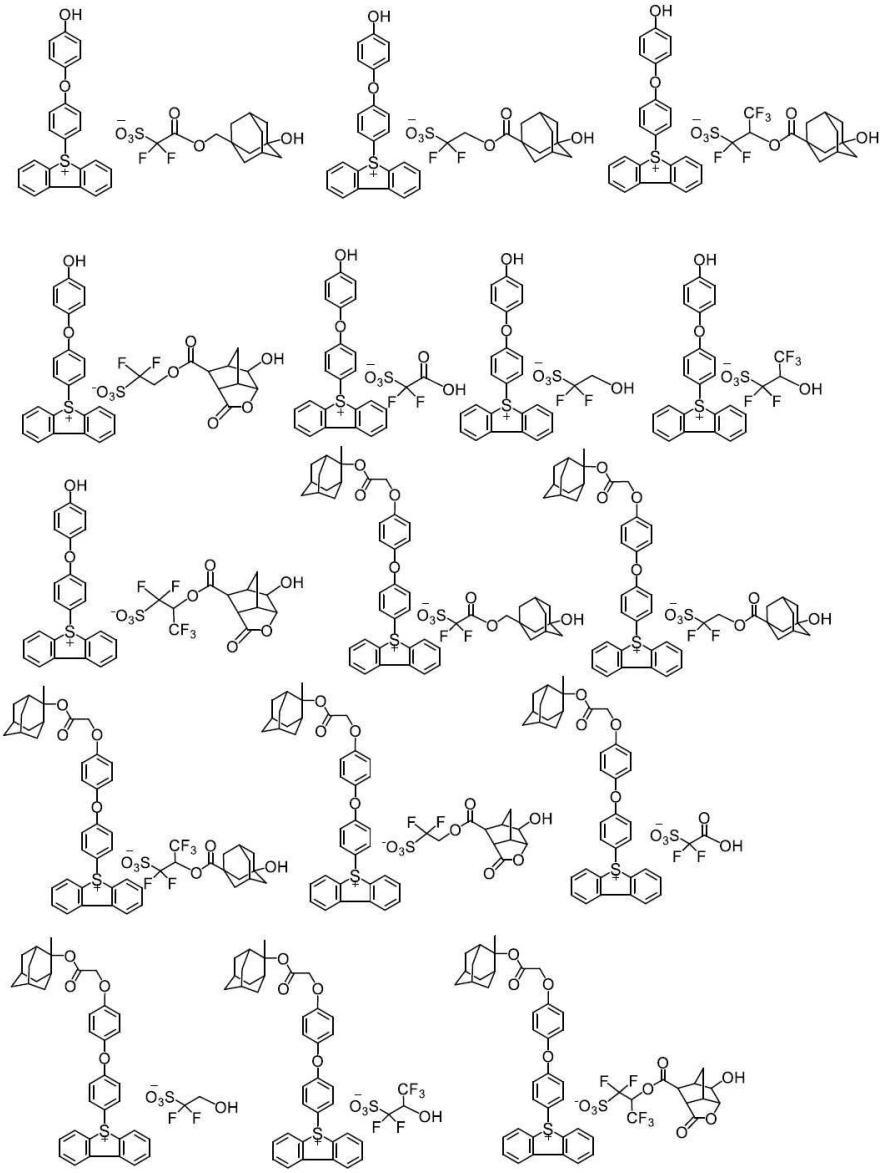
[0480] L^{b2}는, L^{b1} 말단으로부터 $-(CO)_{(1-nn)}-O-$를 제외한 기를 나타낸다. nn은 0 또는 1을 나타낸다.]

[0481] 촉매로서는, 카르보닐디이미다졸, 염기 촉매(디메틸아미노피리딘) 등을 들 수 있다.

[0482] 용제로서는, 클로로포름, 모노클로로벤젠, 아세토니트릴 등을 들 수 있다.

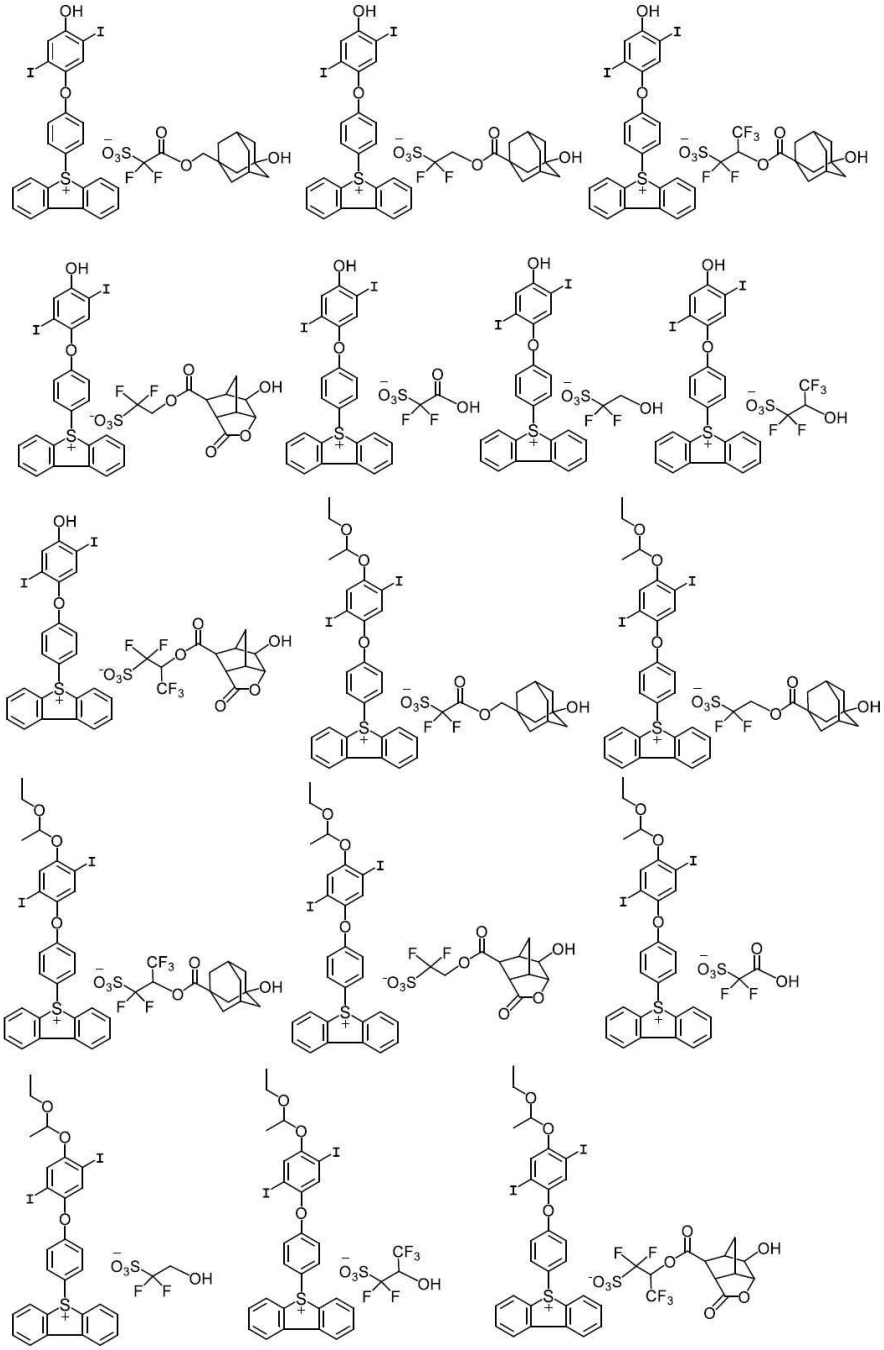
[0483] 반응 온도는, 통상 15℃~80℃이며, 반응 시간은, 통상 0.5~24시간이다.

[0484] [0084] 식 (I-a)로 나타내어지는 염으로서는, 하기의 식으로 나타내어지는 염 등을 들 수 있다. 이들 염은, 공지된 제법(製法)에 의해 용이하게 제조할 수 있다.



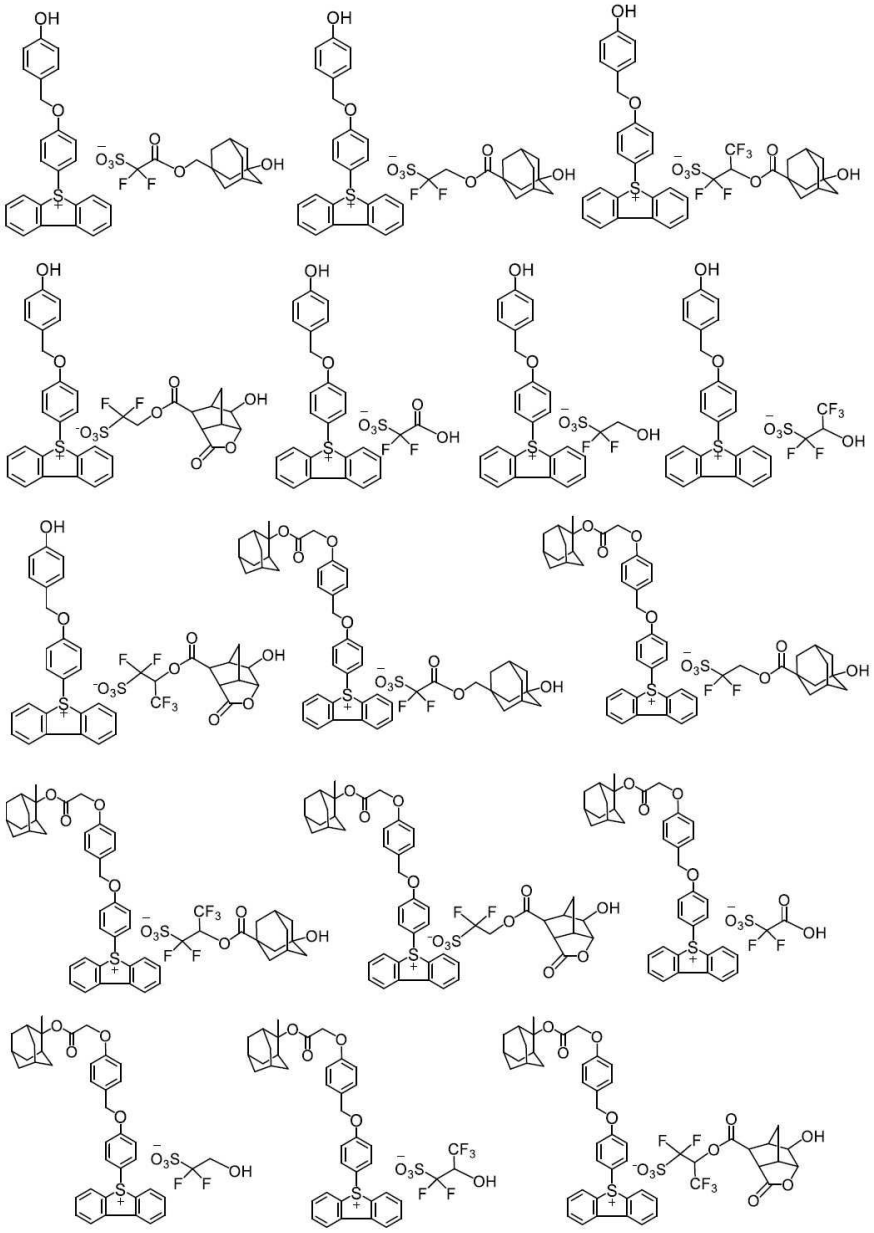
[0485]

[0486] [0085]



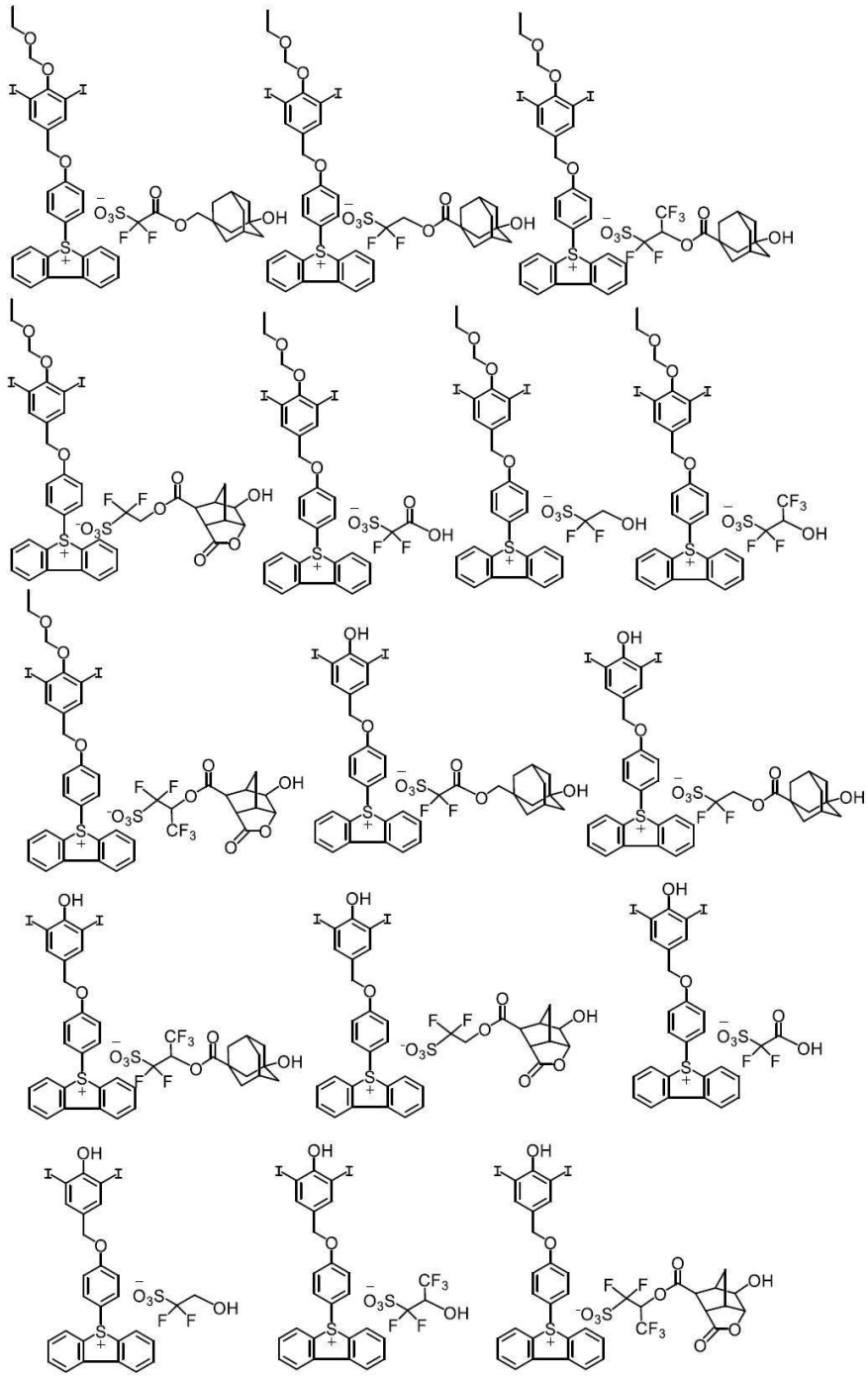
[0487]

[0488] [0086]



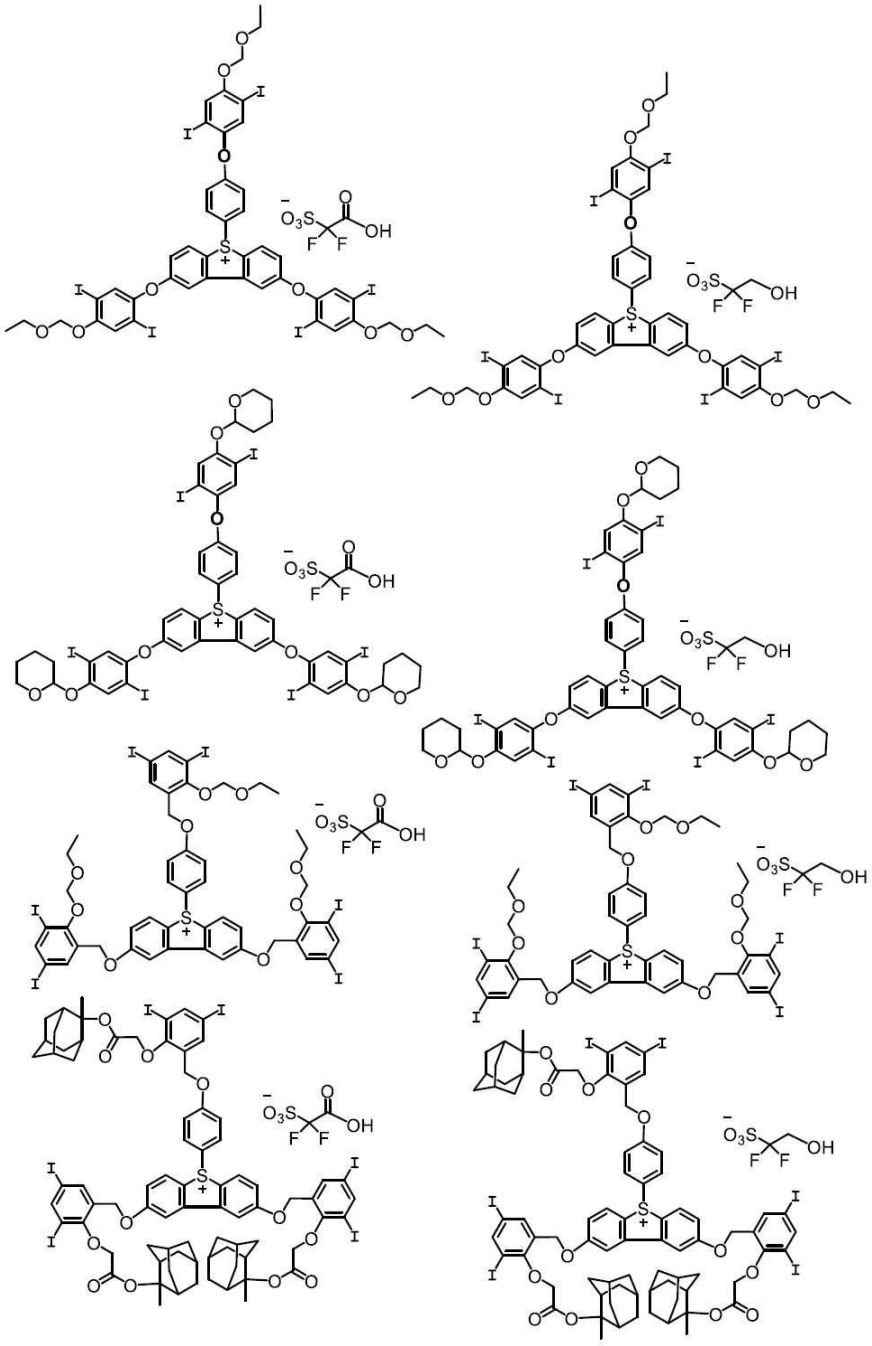
[0489]

[0490] [0087]



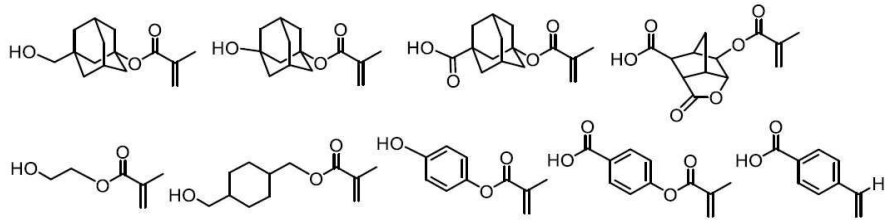
[0491]

[0492] [0088]



[0493]

[0494] [0089] 식 (I-b)로 나타내어지는 화합물로서는, 하기의 식으로 나타내어지는 화합물 등을 들 수 있다. 이들 화합물은, 시장(市場)으로부터 용이하게 입수할 수 있거나, 또는, 공지된 제법에 의해 용이하게 제조할 수 있다.



[0495]

[0496] [0090] 〔식 (I)로 나타내어지는 염에서 유래하는 구조 단위〕

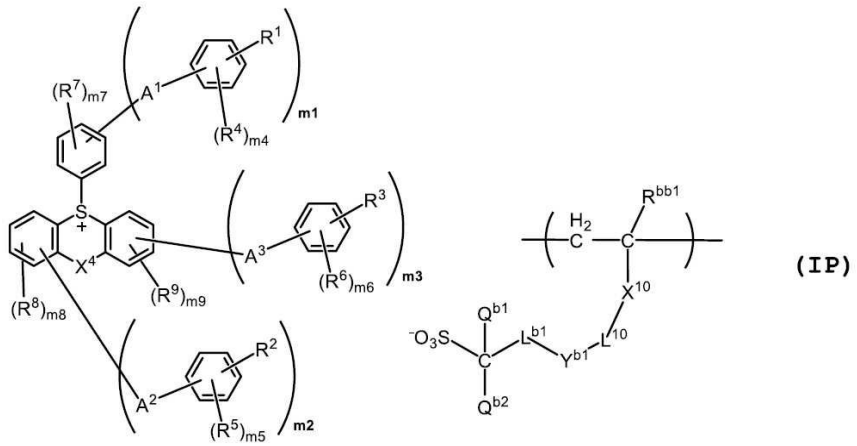
[0497] 식 (I)로 나타내어지는 염에서 유래하는 구조 단위는, 식 (IP)로 나타내어지는 구조 단위(이하 「구조 단위(I

P)」라고 하는 경우가 있음.)이다.

[0498] 이러한 구조 단위(IP)는, 염(I)과 마찬가지로 산 발생제로서도 기능하는 동시에, 화합물 또는 수지를 구성하는 구조 단위로서도 기능한다.

[0499] [0091] 〔식 (I)로 나타내어지는 염에서 유래하는 구조 단위(IP)를 포함하는 수지〕

[0500] 본 발명의 수지는, 식 (I)로 나타내어지는 염에서 유래하는 구조 단위(IP)를 포함하는 수지(이하 「수지(Ap)」라고 하는 경우가 있음.)이다.

[0501] 

[0502] [식 (IP) 중, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6, R^7, R^8, R^9, R^{bb1}, m1, m2, m3, m4, m5, m6, m7, m8, m9, A^1, A^2, A^3, X^4, Q^{b1}, Q^{b2}, L^{b1}, Y^{b1}, X^{10}, L^{10}의 부호는, 각각 상기와 동일한 의미를 나타낸다.]

[0503] 구조 단위(IP)는, 염(I)에 포함되는 $CH_2=C-R^{bb1}$의 이중 결합이 개열(開裂)된 상태를 나타낸다.

[0504] 수지(Ap)는, 1종의 구조 단위(IP)를 포함하는 단독 중합체여도 되고, 2종 이상의 구조 단위(IP)를 포함하는 공중합체여도 된다.

[0505] 또한, 수지(Ap)는, 구조 단위(IP) 이외의 구조 단위를 포함하고 있어도 된다. 구조 단위(IP) 이외의 구조 단위로서는, 후술하는 바와 같이, 산 불안정기를 가지는 구조 단위(이하 「구조 단위(a1)」이라고 하는 경우가 있음), 산 불안정기를 가지지 않는 구조 단위(이하 「구조 단위(s)」라고 하는 경우가 있음), 기타의 구조 단위(이하 「구조 단위(t)」라고 하는 경우가 있음) 및 해당 분야에서 공지된 구조 단위 등을 들 수 있다. 여기서, 「산 불안정기」는, 이탈기를 가지며, 산과의 접촉에 의해 이탈기가 이탈하여, 구성 단위가 친수성기(예컨대, 히드록시기 또는 카르복시기)를 가지는 구성 단위로 변환되는 기를 의미한다.

[0506] 구조 단위(IP)의 함유율은, 수지(Ap)의 전체 구조 단위에 대해, 0.1몰% 이상을 들 수 있으며, 바람직하게는 0.5몰% 이상이고, 보다 바람직하게는 0.8몰% 이상이고, 더욱 바람직하게는 1몰% 이상이다. 또한, 100몰% 이하를 들 수 있으며, 바람직하게는 50몰% 이하이고, 보다 바람직하게는 30몰% 이하이고, 더욱 바람직하게는 10몰% 이하이다. 구체적으로는, 0.1~100몰%를 들 수 있으며, 바람직하게는 0.5~50몰%이고, 보다 바람직하게는 0.8~30몰%이고, 더욱 바람직하게는 1~10몰%이다.

[0507] [0092] 특히, 수지(Ap)는, 후술하는 바와 같이, 레지스트 조성물에 사용되는 경우에는, 구조 단위(IP)에 더하여, 구조 단위(a1)을 더 포함하고 있어도 된다.

[0508] 또한, 수지(Ap)는, 후술하는 바와 같이, 레지스트 조성물에 사용되는 경우에는, 구조 단위(a1)을 포함하는지의 여부에 상관없이, 구조 단위(a1)을 포함하는 수지(이하 「수지(A)」라고 하는 경우가 있음.) 및/또는 수지(A) 이외의 수지 등과 병용해도 된다. 이하에서는, 수지(Ap) 및/또는 수지(A)를 「수지(A) 등」이라고 하는 경우가 있다.

[0509] 수지(Ap) 및 수지(A)는, 각각, 구조 단위(a1) 이외의 구조 단위를 더 포함하고 있는 것이 바람직하다.

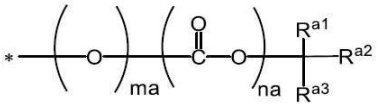
[0510] 구조 단위(a1) 이외의 구조 단위로서는, 산 불안정기를 가지지 않는 구조 단위(이하 「구조 단위(s)」라고 하는 경우가 있음), 기타의 구조 단위(이하 「구조 단위(t)」라고 하는 경우가 있음) 및 해당 분야에서 공지된 구조

단위 등을 들 수 있다.

[0511] [0093] 〈구조 단위(a1)〉

[0512] 구조 단위(a1)은, 산 불안정기를 가지는 모노머(이하 「모노머(a1)」이라고 하는 경우가 있음)로부터 유도된다.

[0513] 수지(A) 등에 포함되는 산 불안정기는, 식 (1)로 나타내어지는 기(이하, 기(1)이라고도 기재함) 및/또는 식 (2)로 나타내어지는 기(이하, 기(2)라고도 기재함)가 바람직하다.



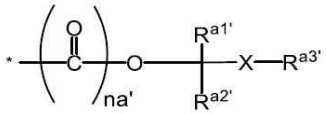
(1)

[0514]

[0515] [식 (1) 중, R^{a1}, R^{a2} 및 R^{a3}은, 각각 독립적으로, 탄소수 1~8인 알킬기, 탄소수 2~8인 알케닐기, 탄소수 3~20인 지환식 탄화수소기, 탄소수 6~18인 방향족 탄화수소기 또는 이들을 조합한 기를 나타내거나, R^{a1} 및 R^{a2}는 서로 결합하여 이들이 결합하는 탄소 원자와 함께 탄소수 3~20인 비(非)방향족 탄화수소 고리를 형성한다.

[0516] ma 및 na는, 각각 독립적으로, 0 또는 1을 나타내며, ma 및 na 중 적어도 하나(一方)는 1을 나타낸다.

[0517] *는 결합 부위를 나타낸다.]



(2)

[0518]

[0519] [식 (2) 중, $R^{a1'}$ 및 $R^{a2'}$는, 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 탄소수 1~12인 탄화수소기를 나타내고, $R^{a3'}$는, 탄소수 1~20인 탄화수소기를 나타내거나, $R^{a2'}$ 및 $R^{a3'}$는 서로 결합하여 이들이 결합하는 탄소 원자 및 X와 함께 탄소수 3~20인 헤테로 고리를 형성하며, 해당 탄화수소기 및 해당 헤테로 고리에 포함되는 $-CH_2-$는, -O- 또는 -S-로 치환되어도 된다.

[0520] X는, 산소 원자 또는 황 원자를 나타낸다.

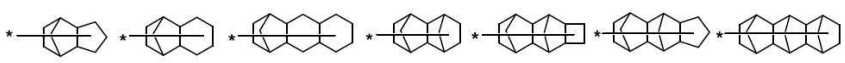
[0521] na'는, 0 또는 1을 나타낸다.

[0522] *는 결합 부위를 나타낸다.]

[0523] [0094] R^{a1}, R^{a2} 및 R^{a3}에 있어서의 알킬기로서는, 메틸기, 에틸기, 프로필기, 부틸기, 펜틸기, 헥실기, 헵틸기, 옥틸기 등을 들 수 있다.

[0524] R^{a1}, R^{a2} 및 R^{a3}에 있어서의 알케닐기로서는, 에텐일기, 프로펜일기, 이소프로펜일기, 부텐일기, 이소부텐일기, tert-부텐일기, 펜텐일기, 헥센일기, 헵텐일기, 옥텐일기, 이소옥텐일기, 노넨일기를 들 수 있다.

[0525] R^{a1}, R^{a2} 및 R^{a3}에 있어서의 지환식 탄화수소기는, 단환식 및 다환식 중 어느 것이어도 된다. 단환식의 지환식 탄화수소기로서는, 시클로펜틸기, 시클로헥실기, 시클로헵틸기, 시클로옥틸기 등의 시클로알킬기를 들 수 있다. 다환식의 지환식 탄화수소기로서는, 데카히드로나프틸기, 아다만틸기, 노보닐기 및 하기의 기(*는 결합 부위를 나타냄.) 등을 들 수 있다. R^{a1}, R^{a2} 및 R^{a3}의 지환식 탄화수소기의 탄소수는, 바람직하게는 3~16이다.



[0526]

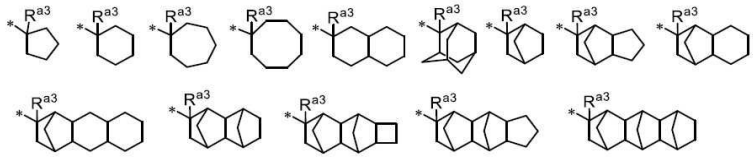
[0527] R^{a1}, R^{a2} 및 R^{a3}에 있어서의 방향족 탄화수소기로서는, 페닐기, 나프틸기, 안트릴기, 비페닐기, 페난트릴기 등의 아릴기를 들 수 있다.

[0528] 조합한 기로서는, 상술한 알킬기와 지환식 탄화수소기를 조합한 기(예컨대, 메틸시클로헥실기, 디메틸시클로헥실기, 메틸노보닐기, 시클로헥실메틸기, 아다만틸메틸기, 아다만틸디메틸기, 노보닐에틸기 등의 알킬시클로알킬기 또는 시클로알킬알킬기), 벤질기 등의 아랄킬기, 알킬기를 가지는 방향족 탄화수소기(p-메틸페닐기, p-tert-

부틸페닐기, 톨릴기, 크실릴기, 쿠메닐기, 메시틸기, 2,6-디에틸페닐기, 2-메틸-6-에틸페닐기 등), 지환식 탄화수소기를 가지는 방향족 탄화수소기(p-시클로헥실페닐기, p-아다만틸페닐기 등), 페닐시클로헥실기 등의 아릴-시클로알킬기 등을 들 수 있다.

[0529] 바람직하게는, ma는 0이고, na는 1이다.

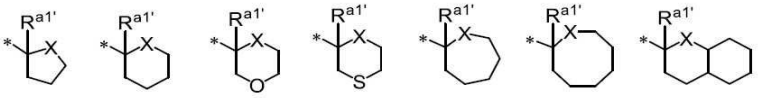
[0530] R^{a1} 및 R^{a2}가 서로 결합하여 비방향족 탄화수소 고리를 형성하는 경우의 $-C(R^{a1})(R^{a2})(R^{a3})$으로서는, 하기의 고리를 들 수 있다. 비방향족 탄화수소 고리는, 바람직하게는 탄소수 3~12이다. *는 -O-와의 결합 부위를 나타낸다.

[0531] 

[0532] [0095] $R^{a1'}$, $R^{a2'}$ 및 $R^{a3'}$에 있어서의 탄화수소기로서는, 알킬기, 지환식 탄화수소기, 방향족 탄화수소기 및 이들을 조합함으로써 형성되는 기 등을 들 수 있다.

[0533] 알킬기, 지환식 탄화수소기, 방향족 탄화수소기 및 이들을 조합함으로써 형성되는 기는, R^{a1}, R^{a2} 및 R^{a3}으로 예시한 기와 동일한 것을 들 수 있다.

[0534] $R^{a2'}$ 및 $R^{a3'}$가 서로 결합하여 이들이 결합하는 탄소 원자 및 X와 함께 헤테로 고리를 형성하는 경우, $-C(R^{a1'})(R^{a2'})-X-R^{a3'}$로서는, 하기의 고리를 들 수 있다. *는, 결합 부위를 나타낸다.

[0535] 

[0536] $R^{a1'}$ 및 $R^{a2'}$ 중, 적어도 하나는 수소 원자인 것이 바람직하다.

[0537] na'는, 바람직하게는 0이다.

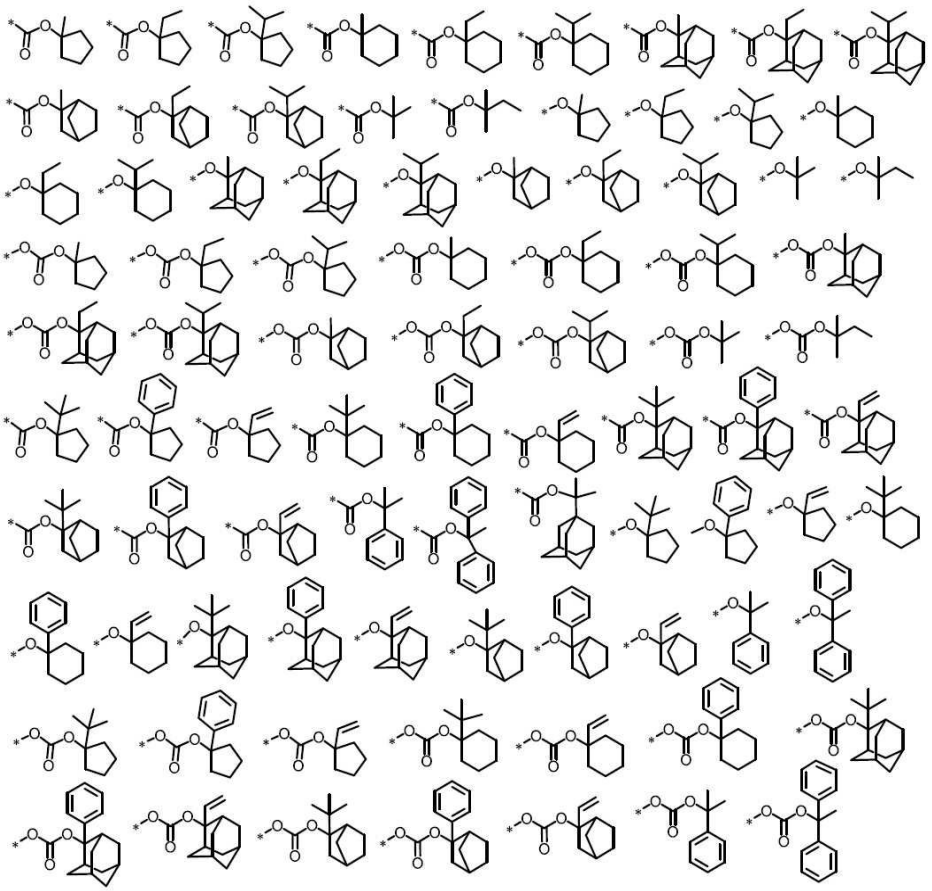
[0538] [0096] 기(1)로서는, 이하의 기를 들 수 있다.

[0539] 식 (1)에 있어서 R^{a1}, R^{a2} 및 R^{a3}이 알킬기이며, ma=0이고, na=1인 기. 해당 기로서는, tert-부톡시카르보닐기가 바람직하다.

[0540] 식 (1)에 있어서, R^{a1}, R^{a2}가, 이들이 결합하는 탄소 원자와 하나가 되어 아다만틸기를 형성하며, R^{a3}이 알킬기이며, ma=0이고, na=1인 기.

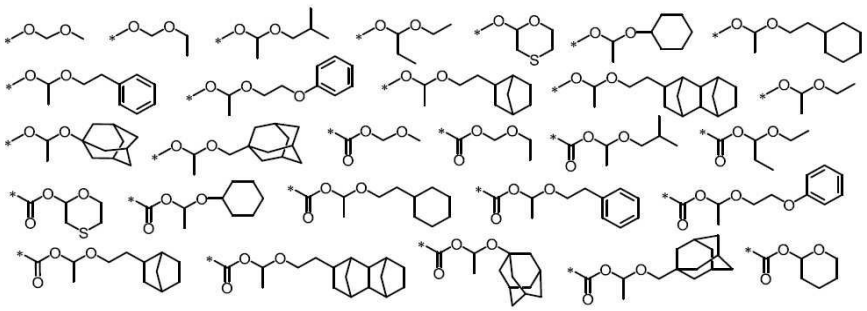
[0541] 식 (1)에 있어서, R^{a1} 및 R^{a2}가 각각 독립적으로 알킬기이며, R^{a3}이 아다만틸기이며, ma=0이고, na=1인 기.

[0542] 기(1)로서는, 구체적으로는 이하의 기를 들 수 있다. *는 결합 부위를 나타낸다.



[0543]

[0544] [0097] 기(2)의 구체적인 예로서는, 이하의 기를 들 수 있다. *는 결합 부위를 나타낸다.

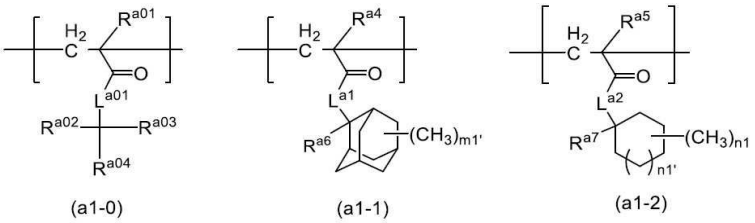


[0545]

[0546] [0098] 모노머(a1)은, 바람직하게는, 산 불안정기와 에틸렌성 불포화 결합을 가지는 모노머이며, 보다 바람직하게는 산 불안정기를 가지는 (메타)아크릴계 모노머이다.

[0547] [0099] 산 불안정기를 가지는 (메타)아크릴계 모노머 중, 바람직하게는, 탄소수 5~20인 지환식 탄화수소기를 가지는 것을 들 수 있다. 지환식 탄화수소기와 같은 부피가 큰 구조를 가지는 모노머(a1)에서 유래하는 구조 단위를 가지는 수지(A) 등을 레지스트 조성물에 사용하면, 레지스트 패턴의 해상도를 향상시킬 수가 있다.

[0548] [0100] 기(1)을 가지는 (메타)아크릴계 모노머에서 유래하는 구조 단위로서, 식 (a1-0)으로 나타내어지는 구조 단위(이하, 구조 단위(a1-0)이라고 하는 경우가 있음.), 식 (a1-1)로 나타내어지는 구조 단위(이하, 구조 단위(a1-1)이라고 하는 경우가 있음.) 또는 식 (a1-2)로 나타내어지는 구조 단위(이하, 구조 단위(a1-2)라고 하는 경우가 있음.)를 들 수 있다. 바람직하게는, 구조 단위(a1-0), 구조 단위(a1-1) 및 구조 단위(a1-2)로 이루어진 군으로부터 선택되는 적어도 1종의 구조 단위이며, 보다 바람직하게는, 구조 단위(a1-1) 및 구조 단위(a1-2)로 이루어진 군으로부터 선택되는 적어도 1종의 구조 단위이다. 이들은 단독으로 사용해도 되고, 2종 이상을 병용해도 된다.

[0549] 

[0550] [식 (a1-0), 식 (a1-1) 및 식 (a1-2) 중,

[0551] L^{a01}, L^{a1} 및 L^{a2}는, 각각 독립적으로, -O- 또는 *-O-$(CH_2)_{k1}$-CO-O-를 나타내며, k1은 1~7 중 어느 하나의 정수를 나타내고, *는 -CO-와의 결합 부위를 나타낸다.

[0552] R^{a01}, R^{a4} 및 R^{a5}는, 각각 독립적으로, 수소 원자, 할로겐 원자 또는 할로겐 원자를 가지고 있어도 되는 탄소수 1~6인 알킬기를 나타낸다.

[0553] R^{a02}, R^{a03} 및 R^{a04}는, 각각 독립적으로, 탄소수 1~8인 알킬기, 탄소수 3~18인 지환식 탄화수소기, 탄소수 6~18인 방향족 탄화수소기 또는 이들을 조합한 기를 나타낸다.

[0554] R^{a6} 및 R^{a7}은, 각각 독립적으로, 탄소수 1~8인 알킬기, 탄소수 2~8인 알케닐기, 탄소수 3~18인 지환식 탄화수소기, 탄소수 6~18인 방향족 탄화수소기 또는 이들을 조합함으로써 형성되는 기를 나타낸다.

[0555] m1'는 0~14 중 어느 하나의 정수를 나타낸다.

[0556] n1은 0~10 중 어느 하나의 정수를 나타낸다.

[0557] n1'는 0~3 중 어느 하나의 정수를 나타낸다.]

[0558] [0101] R^{a01}, R^{a4} 및 R^{a5}는, 바람직하게는 수소 원자 또는 메틸기이며, 보다 바람직하게는 메틸기이다.

[0559] L^{a01}, L^{a1} 및 L^{a2}는, 바람직하게는 산소 원자 또는 *-O-$(CH_2)_{k01}$-CO-O-이며(단, k01은, 바람직하게는 1~4 중 어느 하나의 정수, 보다 바람직하게는 1임.), 보다 바람직하게는 산소 원자이다.

[0560] R^{a02}, R^{a03} 및 R^{a04}에 있어서의 알킬기, 지환식 탄화수소기, 방향족 탄화수소기 및 이들을 조합한 기로서는, 기 (1)의 R^{a1}, R^{a2} 및 R^{a3}으로 예시한 기와 동일한 기를 들 수 있다.

[0561] R^{a6} 및 R^{a7}에 있어서의 알킬기, 알케닐기, 지환식 탄화수소기, 방향족 탄화수소기 및 이들을 조합한 기로서는, 식 (1)의 R^{a1}, R^{a2} 및 R^{a3}으로 예시한 기와 동일한 기를 들 수 있다.

[0562] R^{a02}, R^{a03}, 및 R^{a04}에 있어서의 알킬기는, 바람직하게는 탄소수 1~6인 알킬기이며, 보다 바람직하게는 메틸기 또는 에틸기이며, 더욱 바람직하게는 메틸기이다.

[0563] R^{a6} 및 R^{a7}에 있어서의 알킬기는, 바람직하게는 탄소수 1~6인 알킬기이며, 보다 바람직하게는 메틸기, 에틸기, 이소프로필기 또는 t-부틸기이며, 더욱 바람직하게는 에틸기, 이소프로필기 또는 t-부틸기이다.

[0564] R^{a6} 및 R^{a7}에 있어서의 알케닐기는, 바람직하게는 탄소수 2~6인 알케닐기이며, 보다 바람직하게는 에텐일기, 프로펜일기, 이소프로펜일기 또는 부텐일기이다.

[0565] R^{a02}, R^{a03}, R^{a04}, R^{a6} 및 R^{a7}의 지환식 탄화수소기의 탄소수는, 바람직하게는 5~12이며, 보다 바람직하게는 5~10이다.

[0566] R^{a02}, R^{a03}, R^{a04}, R^{a6} 및 R^{a7}의 방향족 탄화수소기의 탄소수는, 바람직하게는 6~12이며, 보다 바람직하게는 6~10이다.

[0567] 알킬기와 지환식 탄화수소기를 조합한 기는, 이들 알킬기와 지환식 탄화수소기를 조합한 합계 탄소수가, 18 이

하인 것이 바람직하다.

[0568] 알킬기와 방향족 탄화수소기를 조합한 기는, 이들 알킬기와 방향족 탄화수소기를 조합한 합계 탄소수가, 18 이하인 것이 바람직하다.

[0569] R^{a02} 및 R^{a03}은, 바람직하게는 탄소수 1~6인 알킬기 또는 탄소수 6~12인 방향족 탄화수소기이며, 보다 바람직하게는 메틸기, 에틸기, 페닐기 또는 나프틸기이다.

[0570] R^{a04}는, 바람직하게는 탄소수 1~6인 알킬기 또는 탄소수 5~12인 지환식 탄화수소기이며, 보다 바람직하게는 메틸기, 에틸기, 시클로헥실기 또는 아다만틸기이다.

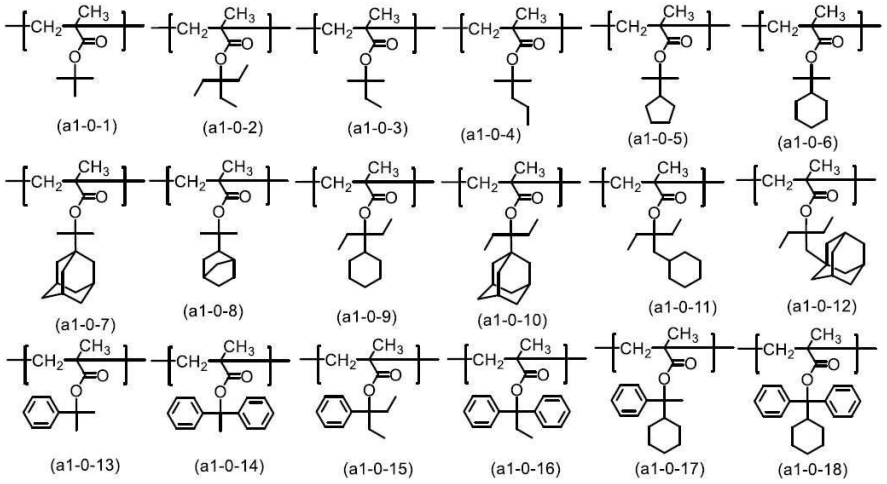
[0571] R^{a6} 및 R^{a7}은, 각각 독립적으로, 바람직하게는 탄소수 1~6인 알킬기, 탄소수 2~6인 알케닐기 또는 탄소수 6~12인 방향족 탄화수소기이며, 보다 바람직하게는 메틸기, 에틸기, 이소프로필기, t-부틸기, 에텐일기, 페닐기 또는 나프틸기이며, 더욱 바람직하게는 에틸기, 이소프로필기, t-부틸기, 에텐일기 또는 페닐기이다.

[0572] m1'는, 바람직하게는 0~3 중 어느 하나의 정수이며, 보다 바람직하게는 0 또는 1이다.

[0573] n1은, 바람직하게는 0~3 중 어느 하나의 정수이며, 보다 바람직하게는 0 또는 1이다.

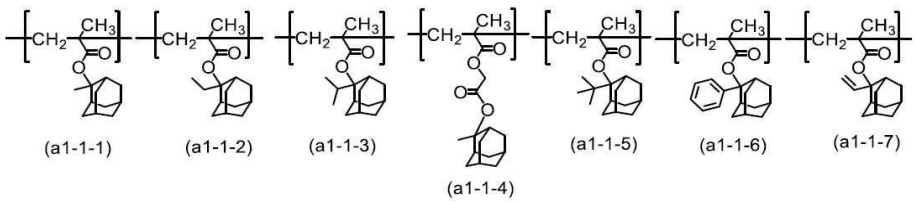
[0574] n1'는, 바람직하게는 0 또는 1이다.

[0575] [0102] 구조 단위(a1-0)으로서는, 예컨대, 식 (a1-0-1)~식 (a1-0-18) 중 어느 하나로 나타내어지는 구조 단위 및 구조 단위(a1-0)에 있어서의 R^{a01}에 상당하는 메틸기가 수소 원자, 할로겐 원자, 할로알킬기 또는 다른 알킬기로 치환된 구조 단위를 들 수 있으며, 식 (a1-0-1)~식 (a1-0-10), 식 (a1-0-13), 식 (a1-0-14) 중 어느 하나로 나타내어지는 구조 단위가 바람직하다.



[0576]

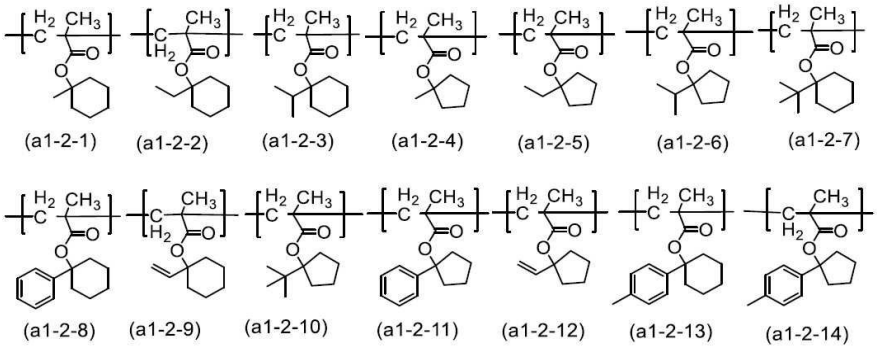
[0577] [0103] 구조 단위(a1-1)로서는, 예컨대, 일본 특허공개공보 제2010-204646호에 기재된 모노머에서 유래하는 구조 단위를 들 수 있다. 그 중에서도, 식 (a1-1-1)~식 (a1-1-7) 중 어느 하나로 나타내어지는 구조 단위 및 구조 단위(a1-1)에 있어서의 R^{a4}에 상당하는 메틸기가 수소 원자, 할로겐 원자, 할로알킬기 또는 다른 알킬기로 치환된 구조 단위가 바람직하고, 식 (a1-1-1)~식 (a1-1-4) 중 어느 하나로 나타내어지는 구조 단위가 보다 바람직하다.



[0578]

[0579] [0104] 구조 단위(a1-2)로서는, 식 (a1-2-1)~식 (a1-2-14) 중 어느 하나로 나타내어지는 구조 단위 및 구조 단위(a1-2)에 있어서의 R^{a5}에 상당하는 메틸기가 수소 원자, 할로겐 원자, 할로알킬기 또는 다른 알킬기로 치환된

구조 단위를 들 수 있으며, 식 (a1-2-2), 식 (a1-2-5), 식 (a1-2-6) 및 식 (a1-2-10)~식 (a1-2-14) 중 어느 하나로 나타내어지는 구조 단위가 바람직하다.



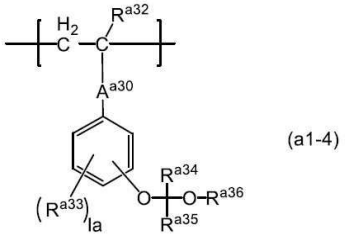
[0580]

[0581] [0105] 수지(A) 등이 구조 단위(a1-0) 및/또는 구조 단위(a1-1) 및/또는 구조 단위(a1-2)를 포함하는 경우, 이들의 합계 함유율은, 수지(A) 등의 전체 구조 단위에 대해, 10몰% 이상을 들 수 있으며, 바람직하게는 15몰% 이상이고, 보다 바람직하게는 20몰% 이상이고, 더욱 바람직하게는 25몰% 이상이고, 더더욱 바람직하게는 30몰% 이상이다. 또한, 95몰% 이하를 들 수 있으며, 바람직하게는 90몰% 이하이고, 보다 바람직하게는 85몰% 이하이고, 더욱 바람직하게는 70몰% 이하이다. 구체적으로는, 10~95몰%를 들 수 있으며, 바람직하게는 15~90몰%이고, 보다 바람직하게는 20~85몰%이고, 더욱 바람직하게는 25~70몰%이고, 더더욱 바람직하게는 30~70몰%이다.

[0582] 수지(A) 등이 구조 단위(a1-0)을 포함하는 경우, 그 함유율은, 수지(A) 등의 전체 구조 단위에 대해, 5몰% 이상을 들 수 있으며, 바람직하게는 10몰% 이상이다. 또한, 80몰% 이하를 들 수 있으며, 바람직하게는 75몰% 이하이고, 보다 바람직하게는 70몰% 이하이다. 구체적으로는, 5~80몰%를 들 수 있으며, 바람직하게는 5~75몰%이고, 보다 바람직하게는 10~70몰%이다.

[0583] 수지(A) 등이 구조 단위(a1-1) 및/또는 구조 단위(a1-2)를 포함하는 경우, 이들의 합계 함유율은, 수지(A) 등의 전체 구조 단위에 대해, 10몰% 이상을 들 수 있으며, 바람직하게는 15몰% 이상이고, 보다 바람직하게는 20몰% 이상이고, 더욱 바람직하게는 25몰% 이상이고, 더더욱 바람직하게는 30몰% 이상이다. 또한, 95몰% 이하를 들 수 있으며, 바람직하게는 90몰% 이하이고, 보다 바람직하게는 85몰% 이하이고, 더욱 바람직하게는 80몰% 이하이고, 더더욱 바람직하게는 75몰% 이하이고, 한층 더 바람직하게는 70몰% 이하이다. 구체적으로는, 10~90몰%를 들 수 있으며, 바람직하게는 15~85몰%이고, 보다 바람직하게는 15~80몰%이고, 더욱 바람직하게는 20~80몰%이고, 더더욱 바람직하게는 20~75몰%이고, 한층 더 바람직하게는 20~70몰%이다.

[0584] [0106] 구조 단위(a1)에 있어서 기(2)를 가지는 구조 단위로서는, 식 (a1-4)로 나타내어지는 구조 단위(이하, 「구조 단위(a1-4)」라고 하는 경우가 있음.)를 들 수 있다.



[0585]

[0586] [식 (a1-4) 중,

[0587] R^{a32}는, 수소 원자, 할로겐 원자, 또는, 할로겐 원자를 가지고 있어도 되는 탄소수 1~6인 알킬기를 나타낸다.

[0588] R^{a33}은, 할로겐 원자, 히드록시기, 탄소수 1~6인 알킬기, 탄소수 1~6인 알콕시기, 탄소수 2~12인 알콕시알킬기, 탄소수 2~12인 알콕시알콕시기, 탄소수 2~4인 알킬카르보닐기, 탄소수 2~4인 알킬카르보닐옥시기, 아크릴로일옥시기 또는 메타크릴로일옥시기를 나타낸다.

[0589] A^{a30}은, 단결합 또는 *-X^{a31}-(A^{a32}-X^{a32})$_{nc}$-를 나타내며, *는 -R^{a32}가 결합하는 탄소 원자와의 결합 부위를 나타낸다.

[0590] A^{a32}는, 탄소수 1~8인 알칸디일기를 나타낸다.

[0591] X^{a31} 및 X^{a32}는, 각각 독립적으로, -O-, -CO-O- 또는 -O-CO-를 나타낸다.

[0592] nc는, 0 또는 1을 나타낸다.

[0593] la는 0~4 중 어느 하나의 정수를 나타낸다. la가 2 이상의 어느 하나의 정수인 경우, 복수의 R^{a33}은 서로 동일해도 되고 상이해도 된다.

[0594] R^{a34} 및 R^{a35}는 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 탄소수 1~12인 탄화수소기를 나타내고, R^{a36}은, 탄소수 1~20인 탄화수소기를 나타내거나, R^{a35} 및 R^{a36}은 서로 결합하여 이들이 결합하는 -C-O-와 함께 탄소수 2~20인 2가의 탄화수소기를 형성하며, 해당 탄화수소기 및 해당 2가의 탄화수소기에 포함되는 $-CH_2-$는, -O- 또는 -S-로 치환되어도 된다.]

[0595] [0107] R^{a32} 및 R^{a33}에 있어서의 할로겐 원자로서는, 불소 원자, 염소 원자 및 브롬 원자 등을 들 수 있다.

[0596] R^{a32}에 있어서의 할로겐 원자를 가지고 있어도 되는 탄소수 1~6인 알킬기로서는, 트리플루오로메틸기, 디플루오로메틸기, 메틸기, 퍼플루오로에틸기, 2,2,2-트리플루오로에틸기, 1,1,2,2-테트라플루오로에틸기, 에틸기, 퍼플루오로프로필기, 2,2,3,3,3-펜타플루오로프로필기, 프로필기, 퍼플루오로부틸기, 1,1,2,2,3,3,4,4-옥타플루오로부틸기, 부틸기, 퍼플루오로펜틸기, 2,2,3,3,4,4,5,5,5-노나플루오로펜틸기, 펜틸기, 헥실기 및 퍼플루오로헥실기를 들 수 있다.

[0597] R^{a32}는, 수소 원자 또는 탄소수 1~4인 알킬기가 바람직하고, 수소 원자, 메틸기 또는 에틸기가 보다 바람직하고, 수소 원자 또는 메틸기가 더욱 바람직하다.

[0598] R^{a33}에 있어서의 알킬기로서는, 메틸기, 에틸기, 프로필기, 이소프로필기, 부틸기, sec-부틸기, tert-부틸기, 펜틸기, 헥실기를 들 수 있다. 알킬기는, 탄소수 1~4인 알킬기가 바람직하고, 메틸기 또는 에틸기가 보다 바람직하고, 메틸기가 더욱 바람직하다.

[0599] R^{a33}에 있어서의 알콕시기로서는, 메톡시기, 에톡시기, 프로폭시기, 이소프로폭시기, 부톡시기, sec-부톡시기, tert-부톡시기, 펜틸옥시기, 헥실옥시기를 들 수 있다. 알콕시기는, 탄소수 1~4인 알콕시기가 바람직하고, 메톡시기 또는 에톡시기가 보다 바람직하고, 메톡시기가 더욱 바람직하다.

[0600] R^{a33}에 있어서의 알콕시알킬기로서는, 메톡시메틸기, 에톡시에틸기, 프로폭시메틸기, 이소프로폭시메틸기, 부톡시메틸기, sec-부톡시메틸기, tert-부톡시메틸기를 들 수 있다. 알콕시알킬기는, 탄소수 2~8인 알콕시알킬기가 바람직하고, 메톡시메틸기 또는 에톡시에틸기가 보다 바람직하고, 메톡시메틸기가 더욱 바람직하다.

[0601] R^{a33}에 있어서의 알콕시알콕시기로서는, 메톡시메톡시기, 메톡시에톡시기, 에톡시메톡시기, 에톡시에톡시기, 프로폭시메톡시기, 이소프로폭시메톡시기, 부톡시메톡시기, sec-부톡시메톡시기, tert-부톡시메톡시기를 들 수 있다. 알콕시알콕시기는, 탄소수 2~8인 알콕시알콕시기가 바람직하고, 메톡시에톡시기 또는 에톡시에톡시기가 보다 바람직하다.

[0602] R^{a33}에 있어서의 알킬카르보닐기로서는, 아세틸기, 프로피오닐기 및 부티릴기 등을 들 수 있다. 알킬카르보닐기는, 탄소수 2~3인 알킬카르보닐기가 바람직하고, 아세틸기가 보다 바람직하다.

[0603] R^{a33}에 있어서의 알킬카르보닐옥시기로서는, 아세틸옥시기, 프로피오닐옥시기 및 부티릴옥시기를 들 수 있다. 알킬카르보닐옥시기는, 탄소수 2~3인 알킬카르보닐옥시기가 바람직하고, 아세틸옥시기가 보다 바람직하다.

[0604] R^{a33}은, 할로겐 원자, 히드록시기, 탄소수 1~4인 알킬기, 탄소수 1~4인 알콕시기 또는 탄소수 2~8인 알콕시알콕시기가 바람직하고, 불소 원자, 요오드 원자, 히드록시기, 메틸기, 메톡시기, 에톡시기, 에톡시에톡시기 또는 에톡시메톡시기가 보다 바람직하고, 불소 원자, 요오드 원자, 히드록시기, 메틸기, 메톡시기 또는 에톡시에톡시기가 더욱 바람직하다.

[0605] [0108] *-X^{a31}-(A^{a32}-X^{a32})$_{nc}$-로서는, *-O-, *-CO-O-, *-O-CO-, *-CO-O-A^{a32}-CO-O-, *-O-CO-A^{a32}-O-, *-O-A^{a32}-CO-O-, *-CO-O-A^{a32}-O-CO-, *-O-CO-A^{a32}-O-CO-를 들 수 있다. 그 중에서도, *-CO-O-, *-CO-O-A^{a32}-CO-O- 또는 *-O-A^{a32}-CO-O-가 바람직하다.

[0606] [0109] 알칸디일기로서는, 메틸렌기, 에틸렌기, 프로판-1,3-디일기, 프로판-1,2-디일기, 부탄-1,4-디일기, 펜탄-1,5-디일기, 헥산-1,6-디일기, 부탄-1,3-디일기, 2-메틸프로판-1,3-디일기, 2-메틸프로판-1,2-디일기, 펜탄-1,4-디일기 및 2-메틸부탄-1,4-디일기 등을 들 수 있다.

[0607] A^{a32}는, 메틸렌기 또는 에틸렌기인 것이 바람직하다.

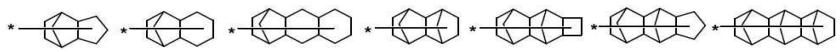
[0608] [0110] A^{a30}은, 단결합, *-CO-O- 또는 *-CO-O-A^{a32}-CO-O-인 것이 바람직하고, 단결합, *-CO-O- 또는 *-CO-O-CH_2-CO-O-인 것이 보다 바람직하고, 단결합 또는 *-CO-O-인 것이 더욱 바람직하다.

[0609] [0111] la는, 0, 1 또는 2가 바람직하고, 0 또는 1이 보다 바람직하고, 0이 더욱 바람직하다.

[0610] R^{a34}, R^{a35} 및 R^{a36}에 있어서의 탄화수소기로서는, 알킬기, 지환식 탄화수소기, 방향족 탄화수소기, 및 이들을 조합한 기를 들 수 있다.

[0611] 알킬기로서는, 메틸기, 에틸기, 프로필기, 부틸기, 펜틸기, 헥실기, 헵틸기, 옥틸기 등을 들 수 있다.

[0612] 지환식 탄화수소기는, 단환식 및 다환식 중 어느 것이어도 된다. 단환식의 지환식 탄화수소기로서는, 시클로펜틸기, 시클로헥실기, 시클로헵틸기, 시클로옥틸기 등의 시클로알킬기를 들 수 있다. 다환식의 지환식 탄화수소기로서는, 데카히드로나프틸기, 아다만틸기, 노보닐기 및 하기의 기(*는 결합 부위를 나타냄.) 등을 들 수 있다.

[0613] 

[0614] 방향족 탄화수소기로서는, 페닐기, 나프틸기, 안트릴기, 비페닐기, 페난트릴기 등의 아릴기를 들 수 있다.

[0615] 조합한 기로서는, 상술한 알킬기와 지환식 탄화수소기를 조합한 기(예컨대, 메틸시클로헥실기, 디메틸시클로헥실기, 메틸노보닐기, 시클로헥실메틸기, 아다만틸메틸기, 아다만틸디메틸기, 노보닐에틸기 등의 알킬시클로알킬기 또는 시클로알킬알킬기), 벤질기 등의 아랄킬기, 알킬기를 가지는 방향족 탄화수소기(p-메틸페닐기, p-tert-부틸페닐기, 톨릴기, 크실릴기, 쿠메닐기, 메시틸기, 2,6-디에틸페닐기, 2-메틸-6-에틸페닐기 등), 지환식 탄화수소기를 가지는 방향족 탄화수소기(p-시클로헥실페닐기, p-아다만틸페닐기 등), 페닐시클로헥실기 등의 아릴-시클로알킬기 등을 들 수 있다. 특히, R^{a36}으로서는, 탄소수 1~18인 알킬기, 탄소수 3~18인 지환식 탄화수소기, 탄소수 6~18인 방향족 탄화수소기 또는 이들을 조합함으로써 형성되는 기를 들 수 있다.

[0616] [0112] R^{a34}는, 바람직하게는, 수소 원자이다.

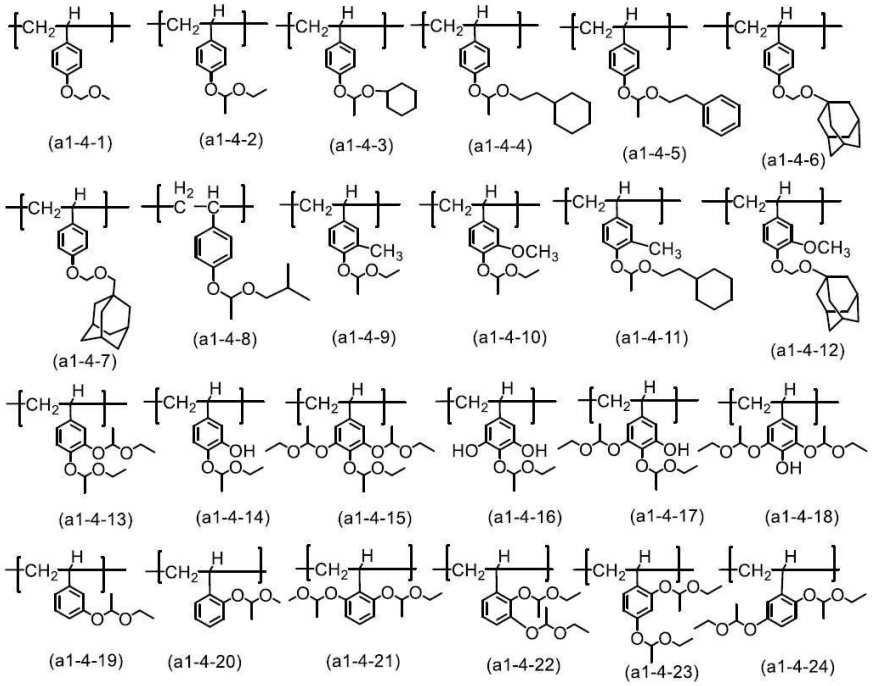
[0617] R^{a35}는, 바람직하게는, 수소 원자, 탄소수 1~12인 알킬기 또는 탄소수 3~12인 지환식 탄화수소기이며, 보다 바람직하게는 메틸기 또는 에틸기이다.

[0618] R^{a36}의 탄화수소기는, 바람직하게는, 탄소수 1~18인 알킬기, 탄소수 3~18인 지환식 탄화수소기, 탄소수 6~18인 방향족 탄화수소기 또는 이들을 조합함으로써 형성되는 기이며, 보다 바람직하게는, 탄소수 1~18인 알킬기, 탄소수 3~18인 지환식 탄화수소기 또는 탄소수 7~18인 아랄킬기이다. R^{a36}에 있어서의 알킬기 및 지환식 탄화수소기는, 무치환(無置換)인 것이 바람직하다. R^{a36}에 있어서의 방향족 탄화수소기는, 탄소수 6~10인 아릴옥시기를 가지는 방향 고리가 바람직하다.

[0619] 구조 단위(a1-4)에 있어서의 -OC(R^{a34})(R^{a35})-O-R^{a36}은, 산(예컨대 p-톨루엔설폰산)과 접촉하여 이탈되어, 히드록시기를 형성한다.

[0620] -OC(R^{a34})(R^{a35})-O-R^{a36}은, 벤젠 고리의 m-위치 또는 p-위치에 결합하는 것이 바람직하며, p-위치에 결합하는 것이 보다 바람직하다.

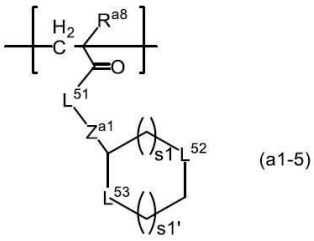
[0621] [0113] 구조 단위(a1-4)로서는, 예컨대, 일본 특허공개공보 제2010-204646호에 기재된 모노머에서 유래하는 구조 단위를 들 수 있다. 바람직하게는, 식 (a1-4-1)~식 (a1-4-24)로 각각 나타내어지는 구조 단위 및 구조 단위 (a1-4)에 있어서의 R^{a32}에 상당하는 수소 원자가 할로겐 원자, 할로알킬기 또는 알킬기로 치환된 구조 단위를 들 수 있으며, 보다 바람직하게는, 식 (a1-4-1)~식 (a1-4-5), 식 (a1-4-10), 식 (a1-4-13), 식 (a1-4-14), 식 (a1-4-19), 식 (a1-4-20)으로 각각 나타내어지는 구조 단위를 들 수 있다.



[0622]

[0623] [0114] 수지(A) 등이, 구조 단위(a1-4)를 포함하는 경우, 그 함유율은, 수지(A) 등의 전체 구조 단위의 합계에 대해, 3~80몰%인 것이 바람직하고, 5~75몰%인 것이 보다 바람직하고, 7~70몰%인 것이 더욱 바람직하고, 7~65몰%인 것이 더더욱 바람직하고, 10~60몰%인 것이 한층 더 바람직하다.

[0624] [0115] 기(2)를 가지는 (메타)아크릴계 모노머에서 유래하는 구조 단위로서는, 식 (a1-5)로 나타내어지는 구조 단위(이하 「구조 단위(a1-5)」라고 하는 경우가 있음)도 들 수 있다.



[0625]

[0626] [식 (a1-5) 중,

[0627] R^{a8}은, 할로겐 원자를 가지고 있어도 되는 탄소수 1~6인 알킬기, 수소 원자 또는 할로겐 원자를 나타낸다.

[0628] Z^{a1}은, 단결합 또는 *-$(CH_2)_{h3}$-CO-L^{54}-를 나타내며, h3은 1~4 중 어느 하나의 정수를 나타내고, *는, L^{51}과의 결합 부위를 나타낸다.

[0629] L^{51}, L^{52}, L^{53} 및 L^{54}는, 각각 독립적으로, -O- 또는 -S-를 나타낸다.

[0630] s1은, 1~3 중 어느 하나의 정수를 나타낸다.

[0631] s1'는, 0~3 중 어느 하나의 정수를 나타낸다.]

[0632] [0116] 할로겐 원자로서는, 불소 원자 및 염소 원자를 들 수 있으며, 불소 원자가 바람직하다. 할로겐 원자를

가지고 있어도 되는 탄소수 1~6인 알킬기로서는, 메틸기, 에틸기, 프로필기, 부틸기, 펜틸기, 헥실기, 헵틸기, 옥틸기, 플루오로메틸기 및 트리플루오로메틸기를 들 수 있다.

[0633] 식 (a1-5)에 있어서는, R^{a8}은, 수소 원자, 메틸기 또는 트리플루오로메틸기가 바람직하다.

[0634] L^{51}은, 산소 원자가 바람직하다.

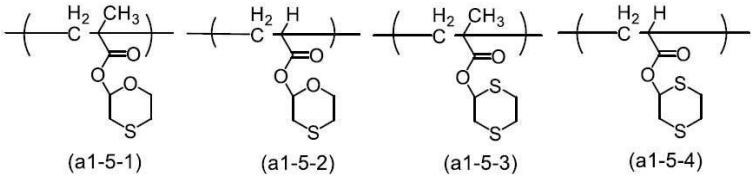
[0635] L^{52} 및 L^{53} 중, 어느 하나(一方)가 -O-이고, 다른 하나(他方)가 -S-인 것이 바람직하다.

[0636] s1은, 1이 바람직하다.

[0637] s1'는, 0~2 중 어느 하나의 정수가 바람직하다.

[0638] Z^{a1}은, 단결합 또는 *-CH_2-CO-O-가 바람직하다.

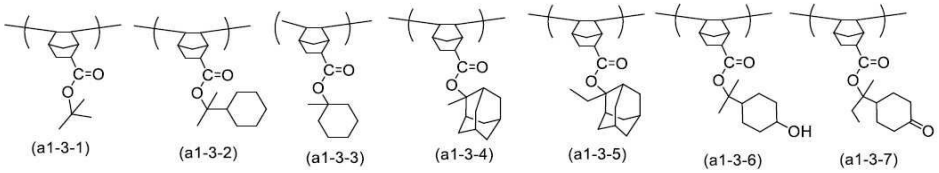
[0639] [0117] 구조 단위(a1-5)로서는, 예컨대, 일본 특허공개공보 제2010-61117호에 기재된 모노머에서 유래하는 구조 단위를 들 수 있다. 그 중에서도, 식 (a1-5-1)~식 (a1-5-4)로 각각 나타내어지는 구조 단위가 바람직하고, 식 (a1-5-1) 또는 식 (a1-5-2)로 나타내어지는 구조 단위가 보다 바람직하다.



[0640]

[0641] [0118] 수지(A) 등이, 구조 단위(a1-5)를 포함하는 경우, 그 함유율은, 수지(A) 등의 전체 구조 단위에 대해, 1~50몰%가 바람직하고, 3~45몰%가 보다 바람직하고, 5~40몰%가 더욱 바람직하고, 5~30몰%가 더더욱 바람직하다.

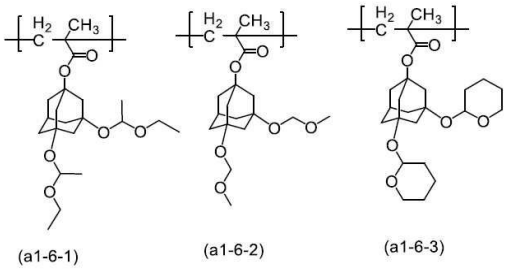
[0642] [0119] 또한, 구조 단위(a1)로서는, 이하의 구조 단위도 들 수 있다.



[0643]

[0644] [0120] 수지(A) 등이, (a1-3-1)~(a1-3-7)과 같은 구조 단위를 포함하는 경우, 그 함유율은, 수지(A) 등의 전체 구조 단위에 대해, 10~95몰%가 바람직하고, 15~90몰%가 보다 바람직하고, 20~85몰%가 더욱 바람직하고, 20~70몰%가 더더욱 바람직하고, 20~60몰%가 특히 바람직하다.

[0645] [0121] 또한, 구조 단위(a1)로서는, 이하의 구조 단위도 들 수 있다.



[0646]

[0647] 수지(A) 등이, (a1-6-1)~(a1-6-3)과 같은 구조 단위를 포함하는 경우, 그 함유율은, 수지(A) 등의 전체 구조 단위에 대해, 10~60몰%가 바람직하고, 15~55몰%가 보다 바람직하고, 20~50몰%가 더욱 바람직하고, 20~45몰%가 더더욱 바람직하고, 20~40몰%가 특히 바람직하다.

[0648] [0122] 〈구조 단위(s)〉

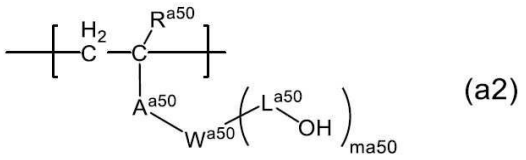
[0649] 구조 단위(s)는, 산 불안정기를 가지지 않는 모노머(이하 「모노머(s)」라고 하는 경우가 있음)로부터

유도된다. 구조 단위(s)를 유도하는 모노머는, 레지스트 분야에서 공지된 산 불안정기를 가지지 않는 모노머를 사용할 수 있다.

[0650] 구조 단위(s)로서는, 히드록시기 또는 락톤 고리를 가지는 것이 바람직하다. 히드록시기를 가지며, 또한 산 불안정기를 가지지 않는 구조 단위(이하 「구조 단위(a2)」라고 하는 경우가 있음) 및/또는 락톤 고리를 가지며, 또한 산 불안정기를 가지지 않는 구조 단위(이하 「구조 단위(a3)」이라고 하는 경우가 있음)를 포함하는 수지를 본 발명의 레지스트 조성물에 사용하면, 레지스트 패턴의 해상도 및 기판과의 밀착성을 향상시킬 수 있다.

[0651] [0123] 〈구조 단위(a2)〉

[0652] 구조 단위(a2)는, 식 (a2)로 나타내어지는 구조 단위이며, 알코올성 히드록시기 또는 페놀성 히드록시기를 가진다.

[0653] 
(a2)

[0654] [식 (a2) 중,

[0655] R^{a50}은, 수소 원자, 할로겐 원자 또는 할로겐 원자를 가지고 있어도 되는 탄소수 1~6인 알킬기를 나타낸다.

[0656] A^{a50}은, 단결합 또는 *-X^{a51}-(A^{a52}-X^{a52})$_{nb}$-를 나타내며, *는 -R^{a50}이 결합하는 탄소 원자와의 결합 부위를 나타낸다.

[0657] A^{a52}는, 탄소수 1~8인 알칸디일기를 나타낸다.

[0658] X^{a51} 및 X^{a52}는, 각각 독립적으로, -O-, -CO-O- 또는 -O-CO-를 나타낸다.

[0659] nb는, 0 또는 1을 나타낸다.

[0660] W^{a50}은, 치환기를 가져도 되는 탄소수 5~12인 고리 형상 탄화수소기를 나타낸다.

[0661] L^{a50}은, 단결합 또는 불소 원자를 가져도 되는 탄소수 1~12인 사슬 형상 탄화수소기를 나타낸다.

[0662] ma50은 1~5 중 어느 하나의 정수를 나타낸다.]

[0663] R^{a50}에 있어서의 할로겐 원자로서는, 불소 원자, 염소 원자 및 브롬 원자 등을 들 수 있다.

[0664] R^{a50}에 있어서의 할로겐 원자를 가지고 있어도 되는 탄소수 1~6인 알킬기로서는, 트리플루오로메틸기, 디플루오로메틸기, 메틸기, 퍼플루오로에틸기, 2,2,2-트리플루오로에틸기, 1,1,2,2-테트라플루오로에틸기, 에틸기, 퍼플루오로프로필기, 2,2,3,3,3-펜타플루오로프로필기, 프로필기, 퍼플루오로부틸기, 1,1,2,2,3,3,4,4-옥타플루오로부틸기, 부틸기, 퍼플루오로펜틸기, 2,2,3,3,4,4,5,5,5-노나플루오로펜틸기, 펜틸기, 헥실기 및 퍼플루오로헥실기를 들 수 있다. 알킬기의 탄소수는, 바람직하게는 1~4이며, 보다 바람직하게는 1~3이며, 더욱 바람직하게는 1 또는 2이다.

[0665] R^{a50}은, 수소 원자 또는 탄소수 1~4인 알킬기가 바람직하고, 수소 원자, 메틸기 또는 에틸기가 보다 바람직하고, 수소 원자 또는 메틸기가 더욱 바람직하다.

[0666] [0124] A^{a50}에 있어서의 A^{a52}의 알칸디일기로서는, 메틸렌기, 에틸렌기, 프로판-1,3-디일기, 프로판-1,2-디일기, 부탄-1,4-디일기, 펜탄-1,5-디일기, 헥산-1,6-디일기, 헵탄-1,7-디일기, 옥탄-1,8-디일기, 부탄-1,3-디일기, 2-메틸프로판-1,3-디일기, 2-메틸프로판-1,2-디일기, 펜탄-1,4-디일기 및 2-메틸부탄-1,4-디일기 등을 들 수 있다. 알칸디일기의 탄소수는, 바람직하게는 1~6이며, 보다 바람직하게는 1~4이며, 더욱 바람직하게는 1~3이며, 더더욱 바람직하게는 1 또는 2이다.

[0667] A^{a52}는, 메틸렌기 또는 에틸렌기인 것이 바람직하다.

[0668] *-X^{a51}-(A^{a52}-X^{a52})$_{nb}$-로서는, *-O-, *-CO-O-, *-O-CO-, *-CO-O-A^{a52}-CO-O-, *-O-CO-A^{a52}-O-, *-O-A^{a52}-CO-O-, *-CO-O-A^{a52}-O-CO-, *-O-CO-A^{a52}-O-CO-를 들 수 있다. 그 중에서도, *-CO-O-, *-CO-O-A^{a52}-CO-O- 또는 *-O-A^{a52}-CO-O-가 바람직하다.

[0669] A^{a50}은, 단결합, *-CO-O- 또는 *-CO-O-A^{a52}-CO-O-인 것이 바람직하고, 단결합, *-CO-O- 또는 *-CO-O-CH_2-CO-O-인 것이 보다 바람직하고, 단결합 또는 *-CO-O-인 것이 더욱 바람직하다.

[0670] [0125] W^{a50}의 고리 형상 탄화수소기는, 예컨대, 2가의 지환식 탄화수소기 및 2가의 방향족 탄화수소기를 들 수 있다.

[0671] W^{a50}에 있어서의 단환식의 2가의 지환식 탄화수소기로서는, 시클로펜탄-1,3-디일기, 시클로헥산-1,4-디일기, 시클로옥탄-1,5-디일기 등의 단환식 시클로알칸디일기를 들 수 있다. 다환식의 2가의 지환식 탄화수소기로서는, 노보난-1,4-디일기, 노보난-2,5-디일기, 아다만탄-1,5-디일기, 아다만탄-2,6-디일기 등의 다환식 시클로알칸디일기를 들 수 있다.

[0672] 지환식 탄화수소기의 탄소수는, 바람직하게는 6~12이며, 보다 바람직하게는 6~10이다.

[0673] W^{a50}에 있어서의 2가의 방향족 탄화수소기로서는, 페닐렌기, 나프틸기를 들 수 있다.

[0674] 방향족 탄화수소기의 탄소수는, 바람직하게는 6~12이며, 보다 바람직하게는 6~10이다.

[0675] W^{a50}의 탄소수 5~12인 고리 형상 탄화수소기가 가져도 되는 치환기로서는, 할로겐 원자, 히드록시기, 탄소수 1~12인 알킬기, 탄소수 1~12인 할로알킬기, 탄소수 1~12인 알콕시기, 탄소수 2~12인 알콕시알킬기, 탄소수 2~12인 알콕시알콕시기, 탄소수 2~4인 알킬카르보닐기, 탄소수 2~4인 알킬카르보닐옥시기, 아크릴로일옥시기 또는 메타크릴로일옥시기 등을 들 수 있다. W^{a50}이 가지는 치환기의 수는, 1개여도 되고, 2개 이상이어도 된다.

[0676] 할로겐 원자로서는, 불소 원자, 염소 원자 및 브롬 원자 등을 들 수 있다.

[0677] 알킬기로서는, 메틸기, 에틸기, 프로필기, 이소프로필기, 부틸기, sec-부틸기, tert-부틸기, 펜틸기, 헥실기를 들 수 있다. 알킬기의 탄소수는, 바람직하게는 1~6이며, 보다 바람직하게는 1~4이며, 더욱 바람직하게는 1~3이다. 알킬기는, 탄소수 1~4인 알킬기가 바람직하고, 메틸기 또는 에틸기가 보다 바람직하고, 메틸기가 더욱 바람직하다.

[0678] 할로알킬기로서는, 트리플루오로메틸기, 디플루오로메틸기, 퍼플루오로에틸기, 2,2,2-트리플루오로에틸기, 1,1,2,2-테트라플루오로에틸기, 퍼플루오로프로필기, 2,2,3,3,3-펜타플루오로프로필기, 퍼플루오로부틸기, 1,1,2,2,3,3,4,4-옥타플루오로부틸기, 퍼플루오로펜틸기, 2,2,3,3,4,4,5,5,5-노나플루오로펜틸기, 퍼플루오로헥실기, 클로로메틸기, 브로모메틸기, 요오드메틸기 등을 들 수 있다. 할로알킬기의 탄소수는, 바람직하게는 1~6이며, 보다 바람직하게는 1~4이며, 더욱 바람직하게는 1~3이다.

[0679] 알콕시기로서는, 메톡시기, 에톡시기, 프로폭시기, 이소프로폭시기, 부톡시기, sec-부톡시기, tert-부톡시기를 들 수 있다. 알콕시기의 탄소수는, 바람직하게는 1~6이며, 보다 바람직하게는 1~4이며, 더욱 바람직하게는 1~3이다. 알콕시기는, 탄소수 1~4인 알콕시기가 바람직하고, 메톡시기 또는 에톡시기가 보다 바람직하고, 메톡시기가 더욱 바람직하다.

[0680] 알콕시알킬기로서는, 메톡시메틸기, 에톡시에틸기, 프로폭시메틸기, 이소프로폭시메틸기, 부톡시메틸기, sec-부톡시메틸기, tert-부톡시메틸기를 들 수 있다. 알콕시알킬기는, 탄소수 2~8인 알콕시알킬기가 바람직하고, 메톡시메틸기 또는 에톡시에틸기가 보다 바람직하고, 메톡시메틸기가 더욱 바람직하다.

[0681] 알콕시알콕시기로서는, 메톡시메톡시기, 메톡시에톡시기, 에톡시메톡시기, 에톡시에톡시기, 프로폭시메톡시기, 이소프로폭시메톡시기, 부톡시메톡시기, sec-부톡시메톡시기, tert-부톡시메톡시기를 들 수 있다. 알콕시알콕시기는, 탄소수 2~8인 알콕시알콕시기가 바람직하고, 메톡시에톡시기 또는 에톡시에톡시기가 보다 바람직하다.

[0682] 알킬카르보닐기로서는, 아세틸기, 프로피오닐기 및 부티릴기 등을 들 수 있다. 알킬카르보닐기는, 탄소수 2~3인 알킬카르보닐기가 바람직하고, 아세틸기가 보다 바람직하다.

[0683] 알킬카르보닐옥시기로서는, 아세틸옥시기, 프로피오닐옥시기 및 부티릴옥시기를 들 수 있다. 알킬카르보닐옥시

기는, 탄소수 2~3인 알킬카르보닐옥시기가 바람직하고, 아세틸옥시기가 보다 바람직하다.

[0684] W^{a50}의 고리 형상 탄화수소기의 치환기로서는, 할로겐 원자, 히드록시기, 탄소수 1~4인 알킬기, 탄소수 1~4인 알콕시기 또는 탄소수 2~8인 알콕시알콕시기가 바람직하고, 불소 원자, 요오드 원자, 히드록시기, 메틸기, 메톡시기, 에톡시기, 에톡시에톡시기 또는 에톡시메톡시기가 보다 바람직하고, 불소 원자, 요오드 원자, 히드록시기, 메틸기, 메톡시기 또는 에톡시에톡시기가 더욱 바람직하다.

[0685] [0126] L^{a50}의 탄소수 1~12인 사슬 형상 탄화수소기로서는, 메틸렌기, 에틸렌기, 프로판-1,3-디일기, 프로판-1,2-디일기, 부탄-1,4-디일기, 펜탄-1,5-디일기, 헥산-1,6-디일기, 헵탄-1,7-디일기, 옥탄-1,8-디일기, 노난-1,9-디일기, 데칸-1,10-디일기, 운데칸-1,11-디일기, 도데칸-1,12-디일기 등의 직쇄 형상 알칸디일기, 에탄-1,1-디일기, 프로판-1,1-디일기, 프로판-1,2-디일기, 프로판-2,2-디일기, 1-메틸프로판-1,3-디일기, 2-메틸프로판-1,3-디일기, 2-메틸프로판-1,2-디일기, 1-디메틸프로판-1,3-디일기, 펜탄-2,4-디일기, 펜탄-1,4-디일기, 2-메틸부탄-1,4-디일기 등의 분기 형상 알칸디일기를 들 수 있다.

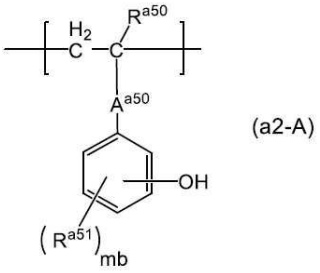
[0686] 사슬식 탄화수소기의 탄소수는, 바람직하게는 1~10이며, 보다 바람직하게는 1~8이며, 더욱 바람직하게는 1~6이며, 더더욱 바람직하게는 1~4이다.

[0687] L^{a50}이 가지는 불소 원자는, 1개여도 되고, 2개 이상이어도 된다.

[0688] ma50은, 1~4 중 어느 하나의 정수인 것이 바람직하고, 1~3 중 어느 하나의 정수인 것이 보다 바람직하다.

[0689] [0127] 본 발명의 레지스트 조성물로부터 레지스트 패턴을 제조할 때, 노광 광원으로서 KrF 엑시머 레이저(248nm), 전자선 또는 EUV(초자외광) 등의 고(高)에너지선을 이용하는 경우에는, 구조 단위(a2)로서, 페놀성 히드록시기를 가지는 구조 단위(a2)가 바람직하며, 후술하는 구조 단위(a2-A)를 이용하는 것이 보다 바람직하다. 또한, ArF 엑시머 레이저(193nm) 등을 이용하는 경우에는, 구조 단위(a2)로서, 알코올성 히드록시기를 가지는 구조 단위(a2)가 바람직하며, 후술하는 구조 단위(a2-1)을 이용하는 것이 보다 바람직하다. 구조 단위(a2)로서는, 1종을 단독으로 포함하고 있어도 되고, 2종 이상을 포함하고 있어도 된다.

[0690] [0128] 구조 단위(a2)에 있어서 페놀성 히드록시기를 가지는 구조 단위로서는, 식 (a2-A)로 나타내어지는 구조 단위(이하 「구조 단위(a2-A)」라고 하는 경우가 있음)를 들 수 있다.



(a2-A)

[0691]

[0692] [식 (a2-A) 중,

[0693] R^{a50}은, 수소 원자, 할로겐 원자 또는 할로겐 원자를 가지고 있어도 되는 탄소수 1~6인 알킬기를 나타낸다.

[0694] R^{a51}은, 할로겐 원자, 히드록시기, 탄소수 1~6인 알킬기, 탄소수 1~6인 알콕시기, 탄소수 2~12인 알콕시알킬기, 탄소수 2~12인 알콕시알콕시기, 탄소수 2~4인 알킬카르보닐기, 탄소수 2~4인 알킬카르보닐옥시기, 아크릴로일옥시기 또는 메타크릴로일옥시기를 나타낸다.

[0695] A^{a50}은, 단결합 또는 *-X^{a51}-(A^{a52}-X^{a52})$_{nb}$-를 나타내며, *는 -R^{a50}이 결합하는 탄소 원자와의 결합 부위를 나타낸다.

[0696] A^{a52}는, 탄소수 1~8인 알칸디일기를 나타낸다.

[0697] X^{a51} 및 X^{a52}는, 각각 독립적으로, -O-, -CO-O- 또는 -O-CO-를 나타낸다.

[0698] nb는, 0 또는 1을 나타낸다.

[0699] mb는 0~4 중 어느 하나의 정수를 나타낸다. mb가 2 이상의 어느 하나의 정수인 경우, 복수의 R^{a51}은 서로 동일

해도 되고 상이해도 된다.]

[0700] [0129] R^{a50} 및 A^{a50}은, 각각 식 (a2)에서 예시한 것과 동일한 기를 들 수 있다.

[0701] R^{a51}에 있어서의 할로겐 원자로서는, 불소 원자, 염소 원자 및 브롬 원자 등을 들 수 있다.

[0702] R^{a51}에 있어서의 알킬기로서는, 메틸기, 에틸기, 프로필기, 이소프로필기, 부틸기, sec-부틸기, tert-부틸기, 펜틸기, 헥실기를 들 수 있다. 알킬기는, 탄소수 1~4인 알킬기가 바람직하고, 메틸기 또는 에틸기가 보다 바람직하고, 메틸기가 더욱 바람직하다.

[0703] R^{a51}에 있어서의 알콕시기로서는, 메톡시기, 에톡시기, 프로폭시기, 이소프로폭시기, 부톡시기, sec-부톡시기, tert-부톡시기를 들 수 있다. 알콕시기는, 탄소수 1~4인 알콕시기가 바람직하고, 메톡시기 또는 에톡시기가 보다 바람직하고, 메톡시기가 더욱 바람직하다.

[0704] R^{a51}에 있어서의 알콕시알킬기로서는, 메톡시메틸기, 에톡시에틸기, 프로폭시메틸기, 이소프로폭시메틸기, 부톡시메틸기, sec-부톡시메틸기, tert-부톡시메틸기를 들 수 있다. 알콕시알킬기는, 탄소수 2~8인 알콕시알킬기가 바람직하고, 메톡시메틸기 또는 에톡시에틸기가 보다 바람직하고, 메톡시메틸기가 더욱 바람직하다.

[0705] R^{a51}에 있어서의 알콕시알콕시기로서는, 메톡시메톡시기, 메톡시에톡시기, 에톡시메톡시기, 에톡시에톡시기, 프로폭시메톡시기, 이소프로폭시메톡시기, 부톡시메톡시기, sec-부톡시메톡시기, tert-부톡시메톡시기를 들 수 있다. 알콕시알콕시기는, 탄소수 2~8인 알콕시알콕시기가 바람직하고, 메톡시에톡시기 또는 에톡시에톡시기가 보다 바람직하다.

[0706] R^{a51}에 있어서의 알킬카르보닐기로서는, 아세틸기, 프로피오닐기 및 부티릴기 등을 들 수 있다. 알킬카르보닐기는, 탄소수 2~3인 알킬카르보닐기가 바람직하고, 아세틸기가 보다 바람직하다.

[0707] R^{a51}에 있어서의 알킬카르보닐옥시기로서는, 아세틸옥시기, 프로피오닐옥시기 및 부티릴옥시기를 들 수 있다. 알킬카르보닐옥시기는, 탄소수 2~3인 알킬카르보닐옥시기가 바람직하고, 아세틸옥시기가 보다 바람직하다.

[0708] R^{a51}은, 할로겐 원자, 히드록시기, 탄소수 1~4인 알킬기, 탄소수 1~4인 알콕시기 또는 탄소수 2~8인 알콕시알콕시기가 바람직하고, 불소 원자, 요오드 원자, 히드록시기, 메틸기, 메톡시기, 에톡시기, 에톡시에톡시기 또는 에톡시메톡시기가 보다 바람직하고, 불소 원자, 요오드 원자, 히드록시기, 메틸기, 메톡시기 또는 에톡시에톡시기가 더욱 바람직하다.

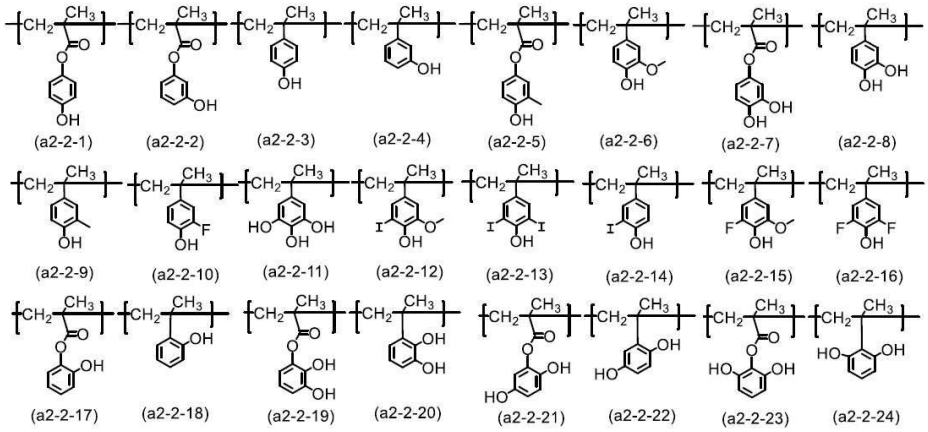
[0709] [0130] mb는 0, 1 또는 2가 바람직하고, 0 또는 1이 보다 바람직하다.

[0710] 히드록시기는, 적어도 1개가, 벤젠 고리의 m-위치 또는 p-위치에 결합하는 것이 바람직하다. 2개 이상의 히드록시기를 포함하는 경우, 2개의 히드록시기는, m-위치와 p-위치에 각각 결합하고 있는 것이 바람직하다.

[0711] [0131] 구조 단위(a2-A)로서는, 일본 특허공개공보 제2010-204634호, 일본 특허공개공보 제2012-12577호에 기재되어 있는 모노머에서 유래하는 구조 단위를 들 수 있다.

[0712] 구조 단위(a2-A)로서는, 식 (a2-2-1)~식 (a2-2-24)로 나타내어지는 구조 단위 및 식 (a2-2-1)~식 (a2-2-24)로 나타내어지는 구조 단위에 있어서, 구조 단위(a2-A)에 있어서의 R^{a50}에 상당하는 메틸기가 수소 원자, 할로겐 원자, 할로알킬기 또는 다른 알킬기로 치환된 구조 단위를 들 수 있다. 구조 단위(a2-A)는, 식 (a2-2-1)~식 (a2-2-4)로 나타내어지는 구조 단위, 식 (a2-2-6)으로 나타내어지는 구조 단위, 식 (a2-2-8)로 나타내어지는 구조 단위, 식 (a2-2-12)~식 (a2-2-18)로 나타내어지는 구조 단위 및 식 (a2-2-1)~식 (a2-2-4)로 나타내어지는 구조 단위, 식 (a2-2-6)으로 나타내어지는 구조 단위, 식 (a2-2-8)로 나타내어지는 구조 단위, 식 (a2-2-12)~식 (a2-2-18)로 나타내어지는 구조 단위에 있어서, 구조 단위(a2-A)에 있어서의 R^{a50}에 상당하는 메틸기가 수소 원자로 치환된 구조 단위인 것이 바람직하고, 식 (a2-2-3)으로 나타내어지는 구조 단위, 식 (a2-2-4)로 나타내어지는 구조 단위, 식 (a2-2-8)로 나타내어지는 구조 단위, 식 (a2-2-12)~식 (a2-2-14)로 나타내어지는 구조 단위, 식 (a2-2-18)로 나타내어지는 구조 단위 및 식 (a2-2-3)으로 나타내어지는 구조 단위, 식 (a2-2-4)로 나타내어지는 구조 단위, 식 (a2-2-8)로 나타내어지는 구조 단위, 식 (a2-2-12)~식 (a2-2-14)로 나타내어지는 구조 단위, 식 (a2-2-18)로 나타내어지는 구조 단위에 있어서, 구조 단위(a2-A)에 있어서의 R^{a50}에 상당하는 메틸

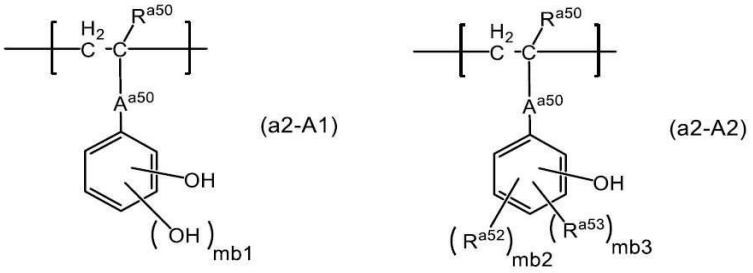
기가 수소 원자로 치환된 구조 단위인 것이 보다 바람직하고, 식 (a2-2-3)으로 나타내어지는 구조 단위, 식 (a2-2-4)로 나타내어지는 구조 단위, 식 (a2-2-8)로 나타내어지는 구조 단위 및 식 (a2-2-3)으로 나타내어지는 구조 단위, 식 (a2-2-4)로 나타내어지는 구조 단위, 식 (a2-2-8)로 나타내어지는 구조 단위에 있어서, 구조 단위(a2-A)에 있어서의 R^{a50}에 상당하는 메틸기가 수소 원자로 치환된 구조 단위인 것이 더욱 바람직하다.

[0713] 

[0714] [0132] 수지(A) 등 중에 구조 단위(a2-A)가 포함되는 경우의 구조 단위(a2-A)의 함유율은, 전체 구조 단위에 대해, 바람직하게는 5몰% 이상이고, 보다 바람직하게는 10몰% 이상이고, 더욱 바람직하게는 15몰% 이상이고, 한층 더 바람직하게는 20몰% 이상이다. 또한, 바람직하게는 80몰% 이하이고, 보다 바람직하게는 70몰% 이하이고, 더욱 바람직하게는 65몰% 이하이다. 구체적으로는, 바람직하게는 5~80몰%이며, 보다 바람직하게는 10~70몰%이며, 더욱 바람직하게는 15~65몰%이며, 더더욱 바람직하게는 20~65몰%이다.

[0715] 구조 단위(a2-A)는, 예컨대 구조 단위(a1-4)를 이용하여 중합한 후, p-톨루엔설폰산 등의 산으로 처리함으로써, 수지(A) 등에 포함시킬 수 있다. 또한, 아세톡시스티렌 등을 이용하여 중합한 후, 테트라메틸암모늄히드록시드 등의 알칼리로 처리함으로써, 구조 단위(a2-A)를 수지(A) 등에 포함시킬 수 있다.

[0716] [0133] 구조 단위(a2-A)로서는, 이하의 식 (a2-A1)로 나타내어지는 구조 단위(이하 「구조 단위(a2-A1)」이라고 하는 경우가 있음.) 및 식 (a2-A2)로 나타내어지는 구조 단위(이하 「구조 단위(a2-A2)」라고 하는 경우가 있음.)도 들 수 있다.

[0717] 

[0718] [식 (a2-A1) 및 식 (a2-A2) 중,

[0719] R^{a50} 및 A^{a50}은, 각각 식 (a2)와 동일한 의미를 나타낸다.

[0720] mb1은, 0~4 중 어느 하나의 정수를 나타낸다.

[0721] R^{a52}는, 할로겐 원자를 나타낸다.

[0722] R^{a53}은, 탄소수 1~6인 알킬기, 탄소수 1~6인 알콕시기, 탄소수 2~12인 알콕시알킬기, 탄소수 2~12인 알콕시알콕시기, 탄소수 2~4인 알킬카르보닐기, 탄소수 2~4인 알킬카르보닐옥시기, 아크릴로일옥시기 또는 메타크릴로일옥시기를 나타낸다.

[0723] mb2 및 mb3은, 각각 독립적으로, 0~4 중 어느 하나의 정수를 나타내며, mb2가 2 이상인 경우, 복수의 R^{a52}는 서로 동일해도 상이해도 되고, mb3이 2 이상인 경우, 복수의 R^{a53}은 서로 동일해도 상이해도 되며, $1 \leq mb2 + mb3 \leq 4$

를 만족한다.]

[0724] R^{a52}의 할로겐 원자는, W^{a50}의 고리 형상 탄화수소기의 치환기 및 R^{a51}에 있어서의 할로겐 원자와 동일한 것을 들 수 있다. R^{a52}의 할로겐 원자로서는, 불소 원자 또는 요오드 원자가 바람직하다.

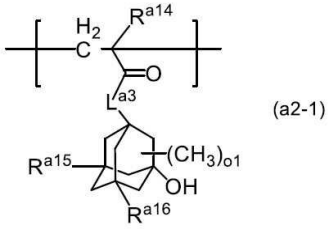
[0725] R^{a53}의 탄소수 1~6인 알킬기, 탄소수 1~6인 알콕시기, 탄소수 2~12인 알콕시알킬기, 탄소수 2~12인 알콕시알콕시기, 탄소수 2~4인 알킬카르보닐기, 탄소수 2~4인 알킬카르보닐옥시기, 아크릴로일옥시기 또는 메타크릴로일옥시기로서는, 각각, W^{a50}의 고리 형상 탄화수소기의 치환기 및 R^{a51}에 있어서의 알킬기, 알콕시기, 알콕시알킬기, 알콕시알콕시기, 알킬카르보닐기, 알킬카르보닐옥시기, 아크릴로일옥시기, 메타크릴로일옥시기와 동일한 것을 들 수 있으며, 메틸기, 메톡시기, 에톡시기, 에톡시에톡시기 또는 에톡시메톡시기가 보다 바람직하고, 메톡시기 또는 에톡시에톡시기가 더욱 바람직하다.

[0726] mb1은, 0~3 중 어느 하나의 정수가 바람직하고, 0~2 중 어느 하나의 정수가 보다 바람직하고, 0 또는 1이 더욱 바람직하다.

[0727] mb2는, 0~3 중 어느 하나의 정수가 바람직하고, 1~3 중 어느 하나의 정수가 보다 바람직하고, 1 또는 2가 더욱 바람직하다.

[0728] mb3은, 0~3 중 어느 하나의 정수가 바람직하고, 0~2 중 어느 하나의 정수가 보다 바람직하고, 0 또는 1이 더욱 바람직하다.

[0729] [0134] 구조 단위(a2)에 있어서 알코올성 히드록시기를 가지는 구조 단위로서는, 식 (a2-1)로 나타내어지는 구조 단위(이하 「구조 단위(a2-1)」이라고 하는 경우가 있음.)를 들 수 있다.



(a2-1)

[0730]

[0731] [식 (a2-1) 중,

[0732] L^{a3}은, -O- 또는 *-O-$(CH_2)_{k2}$-CO-O-를 나타내며,

[0733] k2는 1~7 중 어느 하나의 정수를 나타낸다. *는 -CO-와의 결합 부위를 나타낸다.

[0734] R^{a14}는, 수소 원자 또는 메틸기를 나타낸다.

[0735] R^{a15} 및 R^{a16}은, 각각 독립적으로, 수소 원자, 메틸기 또는 히드록시기를 나타낸다.

[0736] o1은, 0~10 중 어느 하나의 정수를 나타낸다.]

[0737] [0135] 식 (a2-1)에서는, L^{a3}은, 바람직하게는, -O-, -O-$(CH_2)_{f1}$-CO-O-이며(상기 f1은, 1~4 중 어느 하나의 정수를 나타냄), 보다 바람직하게는 -O-이다.

[0738] R^{a14}는, 바람직하게는 메틸기이다.

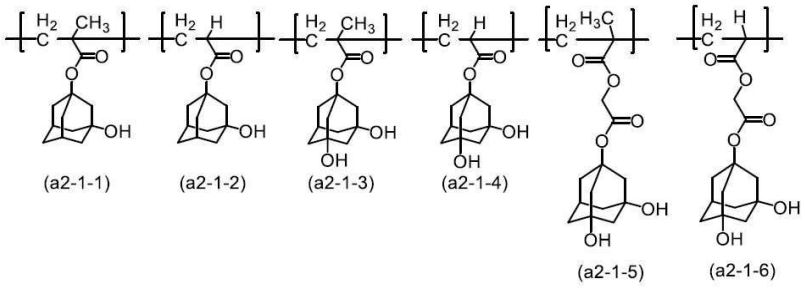
[0739] R^{a15}는, 바람직하게는 수소 원자이다.

[0740] R^{a16}은, 바람직하게는 수소 원자 또는 히드록시기이다.

[0741] o1은, 바람직하게는 0~3 중 어느 하나의 정수이고, 보다 바람직하게는 0 또는 1이다.

[0742] [0136] 구조 단위(a2-1)로서는, 예컨대, 일본 특허공개공보 제2010-204646호에 기재된 모노머에서 유래하는 구조 단위를 들 수 있다. 식 (a2-1-1)~식 (a2-1-6) 중 어느 하나로 나타내어지는 구조 단위가 바람직하고, 식

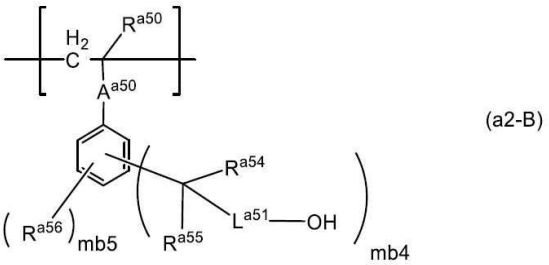
(a2-1-1)~식 (a2-1-4) 중 어느 하나로 나타내어지는 구조 단위가 보다 바람직하고, 식 (a2-1-1) 또는 식 (a2-1-3)으로 나타내어지는 구조 단위가 더욱 바람직하다.



[0743]

[0744] [0137] 수지(A) 등이 구조 단위(a2-1)을 포함하는 경우, 그 함유율은, 수지(A) 등의 전체 구조 단위에 대해, 1몰% 이상을 들 수 있으며, 2몰% 이상이 바람직하다. 또한, 45몰% 이하를 들 수 있으며, 바람직하게는 40몰% 이하이고, 보다 바람직하게는 35몰% 이하이고, 더욱 바람직하게는 20몰% 이하이고, 한층 더 바람직하게는 10몰% 이하이다. 구체적으로는, 1~45몰%를 들 수 있으며, 바람직하게는 1~40몰%이고, 보다 바람직하게는 1~35몰%이고, 더욱 바람직하게는 1~20몰%이고, 더더욱 바람직하게는 1~10몰%이다.

[0745] [0138] 구조 단위(a2)에 있어서 알코올성 히드록시기를 가지는 구조 단위로서는, 식 (a2-B)로 나타내어지는 구조 단위(이하, 「구조 단위(a2-B)」라고 하는 경우가 있음)를 들 수 있다.



[0746]

[0747] [식 (a2-B) 중,

[0748] R^{a50} 및 A^{a50}은, 각각 식 (a2)와 동일한 의미를 나타낸다.

[0749] R^{a54} 및 R^{a55}는, 각각 독립적으로, 탄소수 1~4인 불화알킬기를 나타낸다.

[0750] L^{a51}은, 단결합 또는 탄소수 1~3인 알칸디일기를 나타내며, 해당 알칸디일기는 불소 원자가 치환되어 있어도 된다.

[0751] R^{a56}은, 할로겐 원자, 히드록시기, 탄소수 1~4인 할로알킬기 또는 탄소수 1~12인 알킬기를 나타내며, 해당 알킬기에 포함되는 $-CH_2-$는, -O- 또는 -CO-로 치환되어 있어도 된다.

[0752] mb4는, 1~3 중 어느 하나의 정수를 나타내며, mb4가 2 이상일 때, 복수의 R^{a54}, R^{a55} 및 L^{a51}은, 각각 서로 동일해도 되고 상이해도 된다.

[0753] mb5는, 0~4 중 어느 하나의 정수를 나타내며, mb5가 2 이상일 때, 복수의 R^{a56}은 서로 동일해도 되고 상이해도 된다. 단, $1 \leq mb4+mb5 \leq 5$이다.]

[0754] [0139] R^{a54} 및 R^{a55}의 탄소수 1~4인 불화알킬기로서는, 각각 독립적으로, 트리플루오로메틸기, 2,2,2-트리플루오로에틸기, 3,3,3-트리플루오로프로필기, 4,4,4-트리플루오로부틸기 등을 들 수 있다. R^{a54} 및 R^{a55}로서는, 트리플루오로메틸기가 바람직하다.

[0755] L^{a51}의 탄소수 1~3인 알칸디일기로서는, 메틸렌기, 에탄-1,1-디일기, 프로판-1,1-디일기, 프로판-2,2-디일기 등을 들 수 있다. L^{a51}로서는, 단결합 또는 메틸렌기가 바람직하다.

[0756] R^{a56}의 할로겐 원자로서는, 불소 원자, 염소 원자, 브롬 원자 및 요오드 원자 등을 들 수 있다.

[0757] R^{a56}에 있어서의 탄소수 1~4인 할로알킬기란, 할로겐 원자를 가지는 탄소수 1~4인 알킬기를 나타내며, 클로로메틸기, 브로모메틸기, 플루오로메틸기, 디플루오로메틸기, 트리플루오로메틸기, 퍼플루오로부틸기 등을 들 수 있다.

[0758] R^{a56}에 있어서의 탄소수 1~12인 알킬기로서는, 메틸기, 에틸기, 프로필기, 이소프로필기, 부틸기, 이소부틸기, tert-부틸기, 펜틸기, 헥실기, 옥틸기, 노닐기 등의 알킬기를 들 수 있다. 알킬기의 탄소수는, 바람직하게는 1~9이며, 보다 바람직하게는 1~6이며, 더욱 바람직하게는 1~4이다.

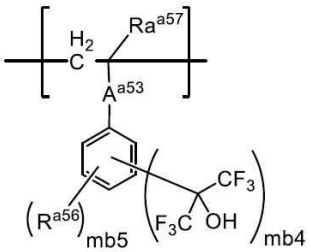
[0759] R^{a56}으로 나타내어지는 알킬기에 포함되는 $-CH_2-$는, -O- 또는 -CO-로 치환되어 있는 경우, 치환되기 전의 탄소수를 해당 알킬기의 총 탄소수로 한다. 또한, R^{a56}은, 히드록시기(메틸기 중에 포함되는 $-CH_2-$가, -O-로 치환된 기), 카르복실기(에틸기 중에 포함되는 $-CH_2-CH_2-$가, -O-CO-로 치환된 기), 탄소수 1~11인 알콕시기(탄소수 2~12인 알킬기 중에 포함되는 $-CH_2-$가, -O-로 치환된 기), 탄소수 2~11인 알콕시카르보닐기(탄소수 3~12인 알킬기 중에 포함되는 $-CH_2-CH_2-$가, -O-CO-로 치환된 기), 탄소수 2~12인 알킬카르보닐기(탄소수 2~12인 알킬기 중에 포함되는 $-CH_2-$가, -CO-로 치환된 기), 탄소수 2~11인 알킬카르보닐옥시기(탄소수 3~12인 알킬기 중에 포함되는 $-CH_2-CH_2-$가, -CO-O-로 치환된 기)를 가지고 있어도 된다.

[0760] R^{a56}으로서는, 그 중에서도, 할로겐 원자, 탄소수 1~4인 할로알킬기 또는 탄소수 1~12인 알킬기(해당 알킬기에 포함되는 $-CH_2-$는, -O- 또는 -CO-로 치환되어 있어도 됨.)인 것이 바람직하다.

[0761] mb4는, 바람직하게는, 1 또는 2이며, 보다 바람직하게는 1이다. 더욱 바람직하게는, mb4가 1이며, 또한 괄호 내의 기가 파라 위치에 결합하는 것이다.

[0762] mb5는, 바람직하게는 0~2 중 어느 하나의 정수이며, 보다 바람직하게는 0 또는 1이며, 더욱 바람직하게는 0이다.

[0763] [0140] 구조 단위(a2-B)로서는, 이하의 식 (a2-B1)로 나타내어지는 구조 단위(이하, 「구조 단위(a2-B1)」이라고 하는 경우가 있음.)인 것이 보다 바람직하다.



(a2-B1)

[0764]

[0765] [식 (a2-B1) 중,

[0766] R^{a57}은, 수소 원자 또는 메틸기를 나타낸다.

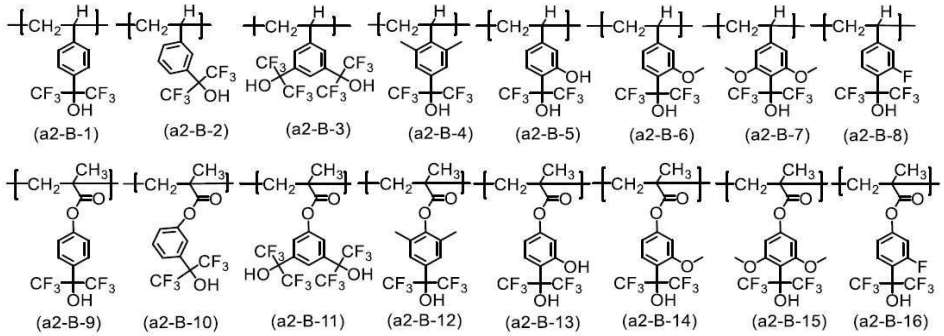
[0767] A^{a53}은, 단결합 또는 *-CO-O-를 나타내며, *는 $-R^{a57}$이 결합하는 탄소 원자와의 결합 부위를 나타낸다.

[0768] R^{a56}, mb4 및 mb5는, 각각 식 (a2-B)와 동일한 의미를 나타낸다.]

[0769] [0141] 식 (a2-B1)에 있어서, R^{a57}은, 바람직하게는 수소 원자이다.

[0770] A^{a53}은, 바람직하게는 단결합이다.

[0771] [0142] 구조 단위(a2-B)로서는, 이하에 기재된 구조 단위를 들 수 있다.

[0772] 

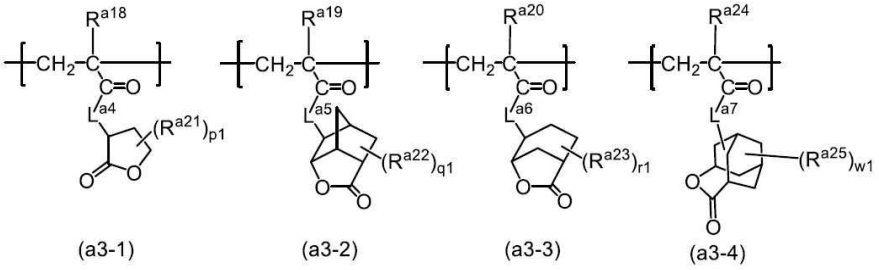
[0773] [0143] 식 (a2-B-1)~식 (a2-B-8)로 나타내어지는 구조 단위에 있어서, R^{a57}에 상당하는 수소 원자가 메틸기로 치환된 구조 단위도, 식 (a2-B-9)~식 (a2-B-16)으로 나타내어지는 구조 단위에 있어서, R^{a57}에 상당하는 메틸기가 수소 원자로 치환된 구조 단위도, 구조 단위(a2-B)의 구체적인 예로서 들 수 있다. 그 중에서도, 식 (a2-B-1)~식 (a2-B-8)로 나타내어지는 구조 단위가 바람직하고, 식 (a2-B-1)~식 (a2-B-4)로 나타내어지는 구조 단위가 보다 바람직하고, 식 (a2-B-1)로 나타내어지는 구조 단위가 더욱 바람직하다.

[0774] [0144] 수지(A) 등이 구조 단위(a2-B)를 포함하는 경우, 그 함유율은, 수지(A) 등의 전체 구조 단위에 대해, 바람직하게는 3몰% 이상이고, 보다 바람직하게는 5몰% 이상이고, 더욱 바람직하게는 10몰% 이상이다. 또한, 바람직하게는 80몰% 이하이고, 보다 바람직하게는 75몰% 이하이고, 더욱 바람직하게는 70몰% 이하이고, 한층 더 바람직하게는 65몰% 이하이다. 구체적으로는, 바람직하게는 3~80몰%이며, 보다 바람직하게는 5~75몰%이며, 더욱 바람직하게는 10~70몰%이며, 한층 더 바람직하게는 10~65몰%이다.

[0775] [0145] 〈구조 단위(a3)〉

[0776] 구조 단위(a3)이 가지는 락톤 고리는, β-프로피오락톤 고리, γ-부티로락톤 고리, δ-발레로락톤 고리와 같은 단일 고리(單環)여도 되고, 단환식의 락톤 고리와 다른 고리와의 축합 고리여도 된다. 바람직하게는, γ-부티로락톤 고리, 아다만탄락톤 고리, 또는, γ-부티로락톤 고리 구조를 포함하는 가교된 고리(예컨대 아래의 식 (a3-2)로 나타내어지는 구조 단위)를 들 수 있다.

[0777] [0146] 구조 단위(a3)은, 바람직하게는, 식 (a3-1), 식 (a3-2), 식 (a3-3) 또는 식 (a3-4)로 나타내어지는 구조 단위이다. 이들 중 1종을 단독으로 함유해도 되고, 2종 이상을 함유하고 있어도 된다.

[0778] 

[0779] [식 (a3-1), 식 (a3-2), 식 (a3-3) 및 식 (a3-4) 중,

[0780] L^{a4}, L^{a5} 및 L^{a6}은, 각각 독립적으로, -O- 또는 *-O-$(CH_2)_{k3}$-CO-O-(k3은 1~7 중 어느 하나의 정수를 나타냄.)로 나타내어지는 기를 나타낸다.

[0781] L^{a7}은, -O-, *-O-L^{a8}-O-, *-O-L^{a8}-CO-O-, *-O-L^{a8}-CO-O-L^{a9}-CO-O- 또는 *-O-L^{a8}-O-CO-L^{a9}-O-를 나타낸다.

[0782] L^{a8} 및 L^{a9}는, 각각 독립적으로, 탄소수 1~6인 알칸디일기를 나타낸다.

[0783] *는 카르보닐기와의 결합 부위를 나타낸다.

[0784] R^{a18}, R^{a19}, R^{a20} 및 R^{a24}는, 각각 독립적으로, 할로겐 원자를 가지고 있어도 되는 탄소수 1~6인 알킬기, 수소 원자

또는 할로겐 원자를 나타낸다.

[0785] X^{a3}은, $-CH_2-$ 또는 산소 원자를 나타낸다.

[0786] R^{a21}은 탄소수 1~4인 지방족 탄화수소기를 나타낸다.

[0787] R^{a22}, R^{a23} 및 R^{a25}는, 각각 독립적으로, 카르복시기, 시아노기 또는 탄소수 1~4인 지방족 탄화수소기를 나타낸다.

[0788] p1은 0~5 중 어느 하나의 정수를 나타낸다.

[0789] q1은, 0~3 중 어느 하나의 정수를 나타낸다.

[0790] r1은, 0~3 중 어느 하나의 정수를 나타낸다.

[0791] w1은, 0~8 중 어느 하나의 정수를 나타낸다.

[0792] p1, q1, r1 및/또는 w1이 2 이상일 때, 복수의 R^{a21}, R^{a22}, R^{a23} 및/또는 R^{a25}는 서로 동일해도 되고 상이해도 된다.]

[0793] [0147] R^{a21}, R^{a22}, R^{a23} 및 R^{a25}에 있어서의 지방족 탄화수소기로서는, 메틸기, 에틸기, 프로필기, 이소프로필기, 부틸기, sec-부틸기 및 tert-부틸기 등의 알킬기를 들 수 있다.

[0794] R^{a18}, R^{a19}, R^{a20} 및 R^{a24}에 있어서의 할로겐 원자로서는, 불소 원자, 염소 원자, 브롬 원자 및 요오드 원자를 들 수 있다.

[0795] R^{a18}, R^{a19}, R^{a20} 및 R^{a24}에 있어서의 알킬기로서는, 메틸기, 에틸기, 프로필기, 이소프로필기, 부틸기, sec-부틸기, tert-부틸기, 펜틸기 및 헥실기 등을 들 수 있고, 바람직하게는 탄소수 1~4인 알킬기를 들 수 있으며, 보다 바람직하게는 메틸기 또는 에틸기를 들 수 있다.

[0796] R^{a18}, R^{a19}, R^{a20} 및 R^{a24}에 있어서의 할로겐 원자를 가지는 알킬기로서는, 트리플루오로메틸기, 퍼플루오로에틸기, 퍼플루오로프로필기, 퍼플루오로이소프로필기, 퍼플루오로부틸기, 퍼플루오로sec-부틸기, 퍼플루오로tert-부틸기, 퍼플루오로펜틸기, 퍼플루오로헥실기, 트리클로로메틸기, 트리브로모메틸기, 트리요오드메틸기 등을 들 수 있다.

[0797] [0148] L^{a8} 및 L^{a9}에 있어서의 알칸디일기로서는, 메틸렌기, 에틸렌기, 프로판-1,3-디일기, 프로판-1,2-디일기, 부탄-1,4-디일기, 펜탄-1,5-디일기, 헥산-1,6-디일기, 부탄-1,3-디일기, 2-메틸프로판-1,3-디일기, 2-메틸프로판-1,2-디일기, 펜탄-1,4-디일기 및 2-메틸부탄-1,4-디일기 등을 들 수 있다.

[0798] [0149] 식 (a3-1)~식 (a3-3)에 있어서, L^{a4}~L^{a6}은, 각각 독립적으로, 바람직하게는 -O- 또는, *-O-$(CH_2)_{k3}$-CO-O-에 있어서, k3이 1~4 중 어느 하나의 정수인 기, 보다 바람직하게는 -O- 및, *-O-CH_2-CO-O-, 더욱 바람직하게는 산소 원자이다.

[0799] R^{a18}~R^{a21}은, 바람직하게는 메틸기이다.

[0800] R^{a22} 및 R^{a23}은, 각각 독립적으로, 바람직하게는 카르복시기, 시아노기 또는 메틸기이다.

[0801] p1, q1 및 r1은, 각각 독립적으로, 바람직하게는 0~2 중 어느 하나의 정수이며, 보다 바람직하게는 0 또는 1이다.

[0802] [0150] 식 (a3-4)에 있어서, R^{a24}는, 바람직하게는 수소 원자 또는 탄소수 1~4인 알킬기이며, 보다 바람직하게는 수소 원자, 메틸기 또는 에틸기이며, 더욱 바람직하게는 수소 원자 또는 메틸기이다.

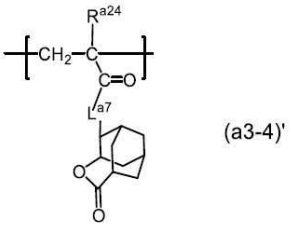
[0803] R^{a25}는, 바람직하게는 카르복시기, 시아노기 또는 메틸기이다.

[0804] L^{a7}은, 바람직하게는 -O- 또는 *-O-L^{a8}-CO-O-이며, 보다 바람직하게는 -O-, -O-CH_2-CO-O- 또는

-O-C_2H_4-CO-O-이다.

[0805] w1은, 바람직하게는 0~2 중 어느 하나의 정수이며, 보다 바람직하게는 0 또는 1이다.

[0806] 특히, 식 (a3-4)는, 식 (a3-4)'가 바람직하다.



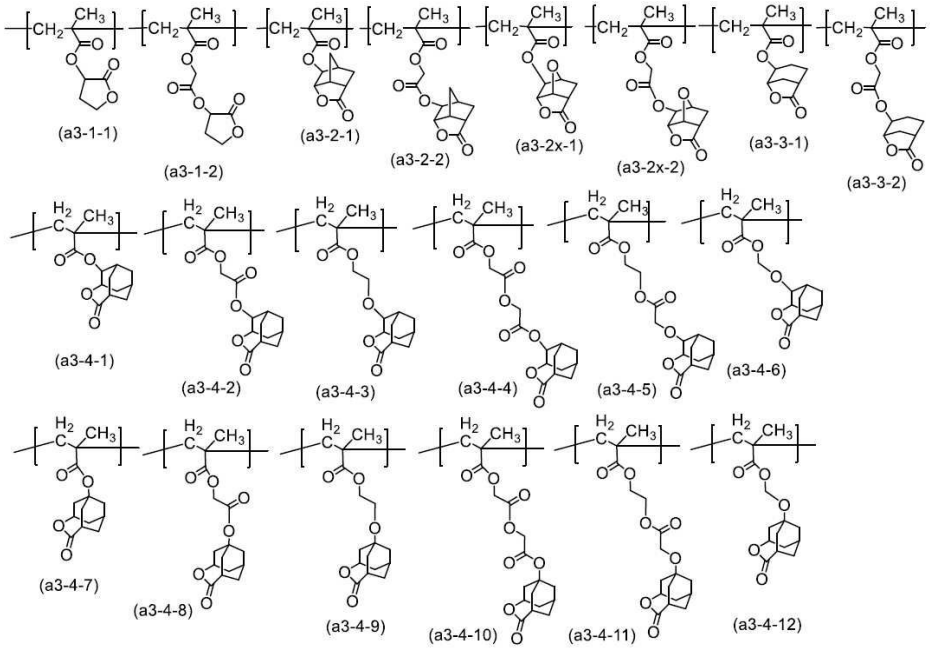
(a3-4)'

[0807]

[0808] (식 중, R^{a24}, L^{a7}은, 상기와 동일한 의미를 나타냄.)

[0809] [0151] 구조 단위(a3)으로서는, 일본 특허공개공보 제2010-204646호에 기재된 모노머, 일본 특허공개공보 제2000-122294호에 기재된 모노머, 일본 특허공개공보 제2012-41274호에 기재된 모노머에서 유래하는 구조 단위를 들 수 있다. 구조 단위(a3)으로서는, 식 (a3-1-1), 식 (a3-1-2), 식 (a3-2-1), 식 (a3-2-2), 식 (a3-3-1), 식 (a3-3-2) 및 식 (a3-4-1)~식 (a3-4-12) 중 어느 하나로 나타내어지는 구조 단위 및, 상기 구조 단위에 있어서, 식 (a3-1)~식 (a3-4)에 있어서의 R^{a18}, R^{a19}, R^{a20} 및 R^{a24}에 상당하는 메틸기가 수소 원자로 치환된 구조 단위가 바람직하다.

[0810] [0152]



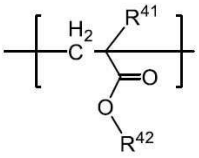
[0811]

[0812] [0153] 수지(A) 등이 구조 단위(a3)을 포함하는 경우, 그 합계 함유율은, 수지(A) 등의 전체 구조 단위에 대해, 1몰% 이상을 들 수 있으며, 바람직하게는 3몰% 이상이고, 보다 바람직하게는 5몰% 이상이고, 더욱 바람직하게는 10몰% 이상이다. 또한, 70몰% 이하를 들 수 있으며, 바람직하게는 65몰% 이하이고, 보다 바람직하게는 60몰% 이하이다. 구체적으로는, 1~70몰%를 들 수 있으며, 바람직하게는 3~65몰%이고, 보다 바람직하게는 5~60몰%이다.

[0813] 또한, 구조 단위(a3-1), 구조 단위(a3-2), 구조 단위(a3-3) 또는 구조 단위(a3-4)의 함유율은, 각각, 수지(A) 등의 전체 구조 단위에 대해, 바람직하게는 1몰% 이상이고, 보다 바람직하게는 3몰% 이상이고, 더욱 바람직하게는 5몰% 이상이다. 또한, 바람직하게는 60몰% 이하이고, 보다 바람직하게는 55몰% 이하이고, 더욱 바람직하게는 50몰% 이하이다. 구체적으로는, 1~60몰%가 바람직하고, 3~55몰%가 보다 바람직하고, 5~50몰%가 더욱 바람직하다.

[0814] [0154] 〈구조 단위(a4)〉

[0815] 구조 단위(a4)로서는, 이하의 구조 단위를 들 수 있다.



(a4)

[0816]

[0817] [식 (a4) 중,

[0818] R^{41}은, 수소 원자 또는 메틸기를 나타낸다.

[0819] R^{42}는, 탄소수 1~24인 할로겐 원자를 가지는 포화 탄화수소기를 나타내며, 해당 포화 탄화수소기에 포함되는 $-CH_2-$는, -O- 또는 -CO-로 치환되어 있어도 된다.]

[0820] R^{42}로 나타내어지는 포화 탄화수소기는, 사슬식 포화 탄화수소기 및 단환 또는 다환의 지환식 포화 탄화수소기, 그리고, 이들을 조합함으로써 형성되는 기 등을 들 수 있다.

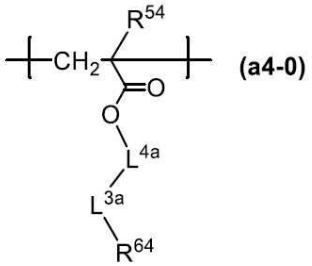
[0821] [0155] 사슬식 포화 탄화수소기로서는, 메틸기, 에틸기, 프로필기, 부틸기, 펜틸기, 헥실기, 헵틸기, 옥틸기, 데실기, 도데실기, 펜타데실기, 헥사데실기, 헵타데실기 및 옥타데실기를 들 수 있다.

[0822] 단환 또는 다환의 지환식 포화 탄화수소기로서는, 시클로펜틸기, 시클로헥실기, 시클로헵틸기, 시클로옥틸기 등의 시클로알킬기; 데카히드로나프틸기, 아다만틸기, 노보닐기 및 하기의 기(*는 결합 부위를 나타냄.) 등의 다환식의 지환식 포화 탄화수소기를 들 수 있다.

[0823] 

[0824] 조합에 의해 형성되는 기로서는, 1개 이상의 알킬기 또는 1개 이상의 알칸디일기와, 1개 이상의 지환식 포화 탄화수소기를 조합함으로써 형성되는 기를 들 수 있으며, -알칸디일기-지환식 포화 탄화수소기, -지환식 포화 탄화수소기-알킬기, -알칸디일기-지환식 포화 탄화수소기-알킬기 등을 들 수 있다.

[0825] [0156] 구조 단위(a4)로서는, 식 (a4-0)으로 나타내어지는 구조 단위, 식 (a4-1)로 나타내어지는 구조 단위, 및 식 (a4-4)로 나타내어지는 구조 단위를 들 수 있다.



(a4-0)

[0826]

[0827] [식 (a4-0) 중,

[0828] R^{54}는, 수소 원자 또는 메틸기를 나타낸다.

[0829] L^{4a}는, 단결합 또는 탄소수 1~4인 알칸디일기를 나타낸다.

[0830] L^{3a}는, 탄소수 1~8인 퍼플루오로알칸디일기 또는 탄소수 3~12인 퍼플루오로시클로알칸디일기를 나타낸다.

[0831] R^{64}는, 수소 원자 또는 불소 원자를 나타낸다.]

[0832] [0157] L^{4a}에 있어서의 알칸디일기로서는, 메틸렌기, 에틸렌기, 프로판-1,3-디일기, 부탄-1,4-디일기 등의 직쇄 형상 알칸디일기, 에탄-1,1-디일기, 프로판-1,2-디일기, 부탄-1,3-디일기, 2-메틸프로판-1,3-디일기 및 2-메틸

프로판-1,2-디일기 등의 분기 형상 알칸디일기를 들 수 있다.

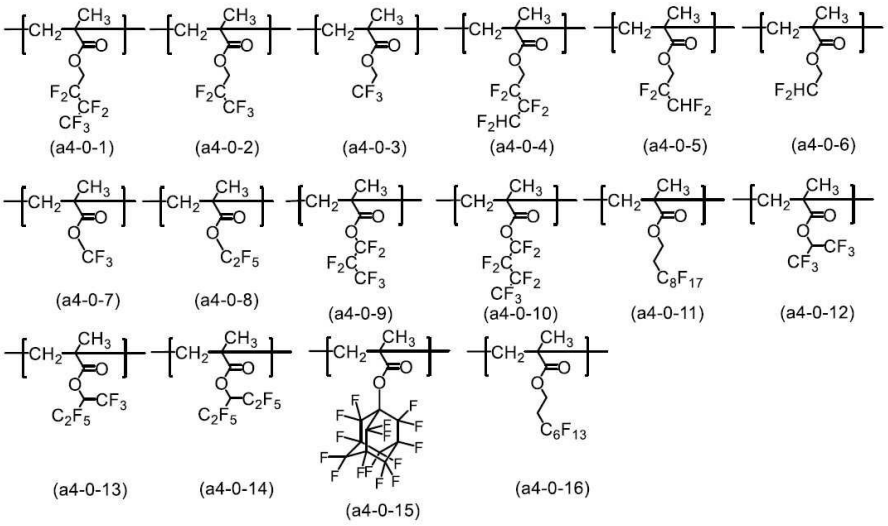
[0833] [0158] L^{3a}에 있어서의 퍼플루오로알칸디일기로서는, 디플루오로메틸렌기, 퍼플루오로에틸렌기, 퍼플루오로에틸플루오로메틸렌기, 퍼플루오로프로판-1,3-디일기, 퍼플루오로프로판-1,2-디일기, 퍼플루오로프로판-2,2-디일기, 퍼플루오로부탄-1,4-디일기, 퍼플루오로부탄-2,2-디일기, 퍼플루오로부탄-1,2-디일기, 퍼플루오로펜탄-1,5-디일기, 퍼플루오로펜탄-2,2-디일기, 퍼플루오로펜탄-3,3-디일기, 퍼플루오로헥산-1,6-디일기, 퍼플루오로헥산-2,2-디일기, 퍼플루오로헥산-3,3-디일기, 퍼플루오로헵탄-1,7-디일기, 퍼플루오로헵탄-2,2-디일기, 퍼플루오로헵탄-3,4-디일기, 퍼플루오로헵탄-4,4-디일기, 퍼플루오로옥탄-1,8-디일기, 퍼플루오로옥탄-2,2-디일기, 퍼플루오로옥탄-3,3-디일기, 퍼플루오로옥탄-4,4-디일기 등을 들 수 있다.

[0834] L^{3a}에 있어서의 퍼플루오로시클로알칸디일기로서는, 퍼플루오로시클로헥산디일기, 퍼플루오로시클로펜탄디일기, 퍼플루오로시클로헵탄디일기, 퍼플루오로아다만탄디일기 등을 들 수 있다.

[0835] [0159] L^{4a}는, 바람직하게는 단결합, 메틸렌기 또는 에틸렌기이며, 보다 바람직하게는, 단결합, 메틸렌기이다.

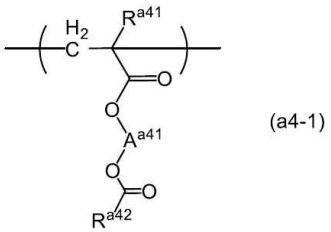
[0836] L^{3a}는, 바람직하게는 탄소수 1~6인 퍼플루오로알칸디일기이며, 보다 바람직하게는 탄소수 1~3인 퍼플루오로알칸디일기이다.

[0837] [0160] 구조 단위(a4-0)으로서는, 이하에 나타내는 구조 단위 및 하기 구조 단위 중의 구조 단위(a4-0)에 있어서의 R^{54}에 상당하는 메틸기가 수소 원자로 치환된 구조 단위를 들 수 있다.



[0838]

[0839] [0161]



[0840]

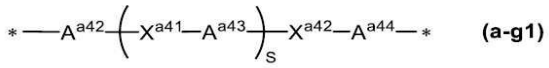
[0841] [식 (a4-1) 중,

[0842] R^{a41}은, 수소 원자 또는 메틸기를 나타낸다.

[0843] R^{a42}는, 치환기를 가지고 있어도 되는 탄소수 1~20인 포화 탄화수소기를 나타내며, 해당 포화 탄화수소기에 포함되는 $-CH_2-$는, -O- 또는 -CO-로 치환되어 있어도 된다.

[0844] A^{a41}은, 치환기를 가지고 있어도 되는 탄소수 1~6인 알칸디일기 또는 식 (a-g1)로 나타내어지는 기를 나타낸다.

단, A^{a41} 및 R^{a42} 중 적어도 하나는, 치환기로서 할로겐 원자(바람직하게는 불소 원자)를 가진다.



(a-g1)

[0845]

[0846] [식 (a-g1) 중,

[0847] s는 0 또는 1을 나타낸다.

[0848] A^{a42} 및 A^{a44}는, 각각 독립적으로, 치환기를 가지고 있어도 되는 탄소수 1~5인 2가의 포화 탄화수소기를 나타낸다.

[0849] A^{a43}은, 단결합 또는 치환기를 가지고 있어도 되는 탄소수 1~5인 2가의 포화 탄화수소기를 나타낸다.

[0850] X^{a41} 및 X^{a42}는, 각각 독립적으로, -O-, -CO-, -CO-O- 또는 -O-CO-를 나타낸다.

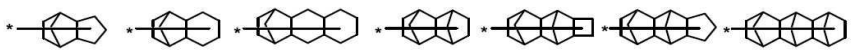
[0851] 단, A^{a42}, A^{a43}, A^{a44}, X^{a41} 및 X^{a42}의 탄소수의 합계는 7 이하이다.]

[0852] *는 결합 부위이며, 우측의 *가 -O-CO-R^{a42}와의 결합 부위이다.]

[0853] [0162] R^{a42}에 있어서의 포화 탄화수소기로서는, 사슬식 포화 탄화수소기 및 단환 또는 다환의 지환식 포화 탄화수소기, 그리고, 이들을 조합함으로써 형성되는 기 등을 들 수 있다.

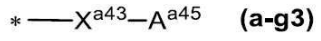
[0854] [0163] 사슬식 포화 탄화수소기로서는, 메틸기, 에틸기, 프로필기, 부틸기, 펜틸기, 헥실기, 헵틸기, 옥틸기, 데실기, 도데실기, 펜타데실기, 헥사데실기, 헵타데실기 및 옥타데실기 등을 들 수 있다.

[0855] 단환 또는 다환의 지환식 포화 탄화수소기로서는, 시클로펜틸기, 시클로헥실기, 시클로헵틸기, 시클로옥틸기 등의 시클로알킬기; 데카히드로나프틸기, 아다만틸기, 노보닐기 및 하기의 기(*는 결합 부위를 나타냄.) 등의 다환식의 지환식 포화 탄화수소기를 들 수 있다.

[0856] 

[0857] 조합에 의해 형성되는 기로서는, 1개 이상의 알킬기 또는 1개 이상의 알칸디일기와, 1개 이상의 지환식 포화 탄화수소기를 조합함으로써 형성되는 기를 들 수 있으며, -알칸디일기-지환식 포화 탄화수소기, -지환식 포화 탄화수소기-알킬기, -알칸디일기-지환식 포화 탄화수소기-알킬기 등을 들 수 있다.

[0858] [0164] R^{a42}가 가지는 치환기로서는, 할로겐 원자 및 식 (a-g3)으로 나타내어지는 기로 이루어진 군으로부터 선택되는 적어도 1종을 들 수 있다. 할로겐 원자로서는, 불소 원자, 염소 원자, 브롬 원자 및 요오드 원자를 들 수 있으며, 바람직하게는 불소 원자이다.



(a-g3)

[0859]

[0860] [식 (a-g3) 중,

[0861] X^{a43}은, 산소 원자, 카르보닐기, *-O-CO- 또는 *-CO-O-를 나타낸다.

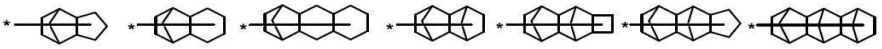
[0862] A^{a45}는, 할로겐 원자를 가지고 있어도 되는 탄소수 1~17인 포화 탄화수소기를 나타낸다.

[0863] *는 R^{a42}와의 결합 부위를 나타낸다.]

[0864] 단, R^{a42}-X^{a43}-A^{a45}에 있어서, R^{a42}가 할로겐 원자를 가지지 않는 경우는, A^{a45}는, 적어도 1개의 할로겐 원자를 가지는 탄소수 1~17인 포화 탄화수소기를 나타낸다.

[0865] [0165] A^{a45}에 있어서의 포화 탄화수소기로서는, 메틸기, 에틸기, 프로필기, 부틸기, 펜틸기, 헥실기, 헵틸기, 옥틸기, 데실기, 도데실기, 펜타데실기, 헥사데실기, 헵타데실기 및 옥타데실기 등의 알킬기; 시클로펜틸기, 시클로헥실기, 시클로헵틸기, 시클로옥틸기 등의 단환식의 지환식 탄화수소기; 그리고 데카히드로나프틸기, 아다

만틸기, 노보닐기 및 하기의 기(*는 결합 부위를 나타냄.) 등의 다환식의 지환식 탄화수소기를 들 수 있다.

[0866] 

[0867] 조합에 의해 형성되는 기로서는, 1개 이상의 알킬기 또는 1개 이상의 알칸디일기와, 1개 이상의 지환식 탄화수소기를 조합함으로써 형성되는 기를 들 수 있으며, -알칸디일기-지환식 탄화수소기, -지환식 탄화수소기-알킬기, -알칸디일기-지환식 탄화수소기-알킬기 등을 들 수 있다.

[0868] [0166] R^{a42}는, 할로겐 원자를 가지고 있어도 되는 포화 탄화수소기가 바람직하며, 할로겐 원자를 가지는 알킬기 및/또는 식 (a-g3)으로 나타내어지는 기를 가지는 포화 탄화수소기가 보다 바람직하다.

[0869] R^{a42}가 할로겐 원자를 가지는 포화 탄화수소기인 경우, 바람직하게는 불소 원자를 가지는 포화 탄화수소기이며, 보다 바람직하게는 퍼플루오로알킬기 또는 퍼플루오로시클로알킬기이며, 더욱 바람직하게는 탄소수가 1~6인 퍼플루오로알킬기이며, 특히 바람직하게는 탄소수 1~3인 퍼플루오로알킬기이다. 퍼플루오로알킬기로서는, 퍼플루오로메틸기, 퍼플루오로에틸기, 퍼플루오로프로필기, 퍼플루오로부틸기, 퍼플루오로펜틸기, 퍼플루오로헥실기, 퍼플루오로헵틸기 및 퍼플루오로옥틸기 등을 들 수 있다. 퍼플루오로시클로알킬기로서는, 퍼플루오로시클로헥실기 등을 들 수 있다.

[0870] R^{a42}가, 식 (a-g3)으로 나타내어지는 기를 가지는 포화 탄화수소기인 경우, 식 (a-g3)으로 나타내어지는 기에 포함되는 탄소수를 포함하여, R^{a42}의 총 탄소수는, 15 이하가 바람직하고, 12 이하가 보다 바람직하다. 식 (a-g3)으로 나타내어지는 기를 치환기로서 가지는 경우, 그 수는 1개가 바람직하다.

[0871] [0167] R^{a42}가 식 (a-g3)으로 나타내어지는 기를 가지는 포화 탄화수소기인 경우, R^{a42}는, 더욱 바람직하게는 식 (a-g2)로 나타내어지는 기이다.

[0872] $*-A^{a46}-X^{a44}-A^{a47}$ **(a-g2)**

[0873] [식 (a-g2) 중,

[0874] A^{a46}은, 할로겐 원자를 가지고 있어도 되는 탄소수 1~17인 2가의 포화 탄화수소기를 나타낸다.

[0875] X^{a44}는, **-O-CO- 또는 **-CO-O-를 나타낸다(**는 A^{a46}과의 결합 부위를 나타냄.).

[0876] A^{a47}은, 할로겐 원자를 가지고 있어도 되는 탄소수 1~17인 포화 탄화수소기를 나타낸다.

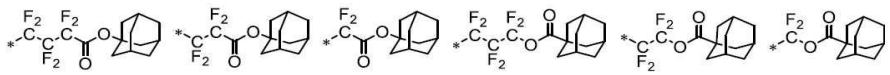
[0877] 단, A^{a46}, A^{a47} 및 X^{a44}의 탄소수의 합계는 18 이하이며, A^{a46} 및 A^{a47} 중, 적어도 하나(一方)는, 적어도 1개의 할로겐 원자를 가진다.

[0878] *는 카르보닐기와의 결합 부위를 나타낸다.]

[0879] [0168] A^{a46}의 포화 탄화수소기의 탄소수는 1~6이 바람직하고, 1~3이 보다 바람직하다.

[0880] A^{a47}의 포화 탄화수소기의 탄소수는 4~15가 바람직하고, 5~12가 보다 바람직하며, A^{a47}은, 시클로헥실기 또는 아다만틸기가 더욱 바람직하다.

[0881] [0169] 식 (a-g2)로 나타내어지는 기의 바람직한 구조는, 이하의 구조이다(*는 카르보닐기와의 결합 부위임).

[0882] 

[0883] [0170] A^{a41}에 있어서의 알칸디일기로서는, 메틸렌기, 에틸렌기, 프로판-1,3-디일기, 부탄-1,4-디일기, 펜탄-1,5-디일기, 헥산-1,6-디일기 등의 직쇄 형상 알칸디일기; 프로판-1,2-디일기, 부탄-1,3-디일기, 2-메틸프로판-1,2-디일기, 1-메틸부탄-1,4-디일기, 2-메틸부탄-1,4-디일기 등의 분기 형상 알칸디일기를 들 수 있다.

[0884] A^{a41}이 나타내는 알칸디일기에 있어서의 치환기로서는, 히드록시기 및 탄소수 1~6인 알콕시기 등을 들 수 있다.

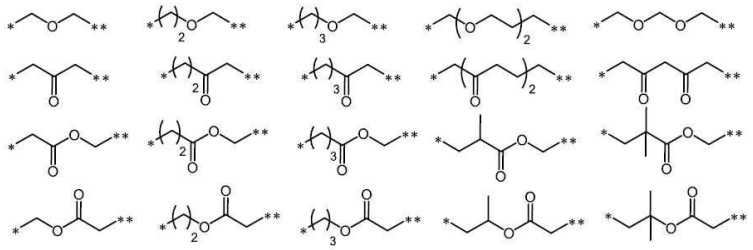
[0885] A^{a41}은, 바람직하게는 탄소수 1~4인 알칸디일기이며, 보다 바람직하게는 탄소수 2~4인 알칸디일기이며, 더욱 바람직하게는 에틸렌기이다.

[0886] [0171] 식 (a-g1)로 나타내어지는 기에 있어서의 A^{a42}, A^{a43} 및 A^{a44}가 나타내는 2가의 포화 탄화수소기로서는, 직쇄 또는 분기의 알칸디일기 및 단환 또는 다환의 2가의 지환식 포화 탄화수소기, 그리고, 알칸디일기 및 2가의 지환식 포화 탄화수소기를 조합함으로써 형성되는 2가의 포화 탄화수소기 등을 들 수 있다. 구체적으로는, 메틸렌기, 에틸렌기, 프로판-1,3-디일기, 프로판-1,2-디일기, 부탄-1,4-디일기, 1-메틸프로판-1,3-디일기, 2-메틸프로판-1,3-디일기, 2-메틸프로판-1,2-디일기 등을 들 수 있다.

[0887] A^{a42}, A^{a43} 및 A^{a44}가 나타내는 2가의 포화 탄화수소기의 치환기로서는, 히드록시기 및 탄소수 1~6인 알콕시기 등을 들 수 있다.

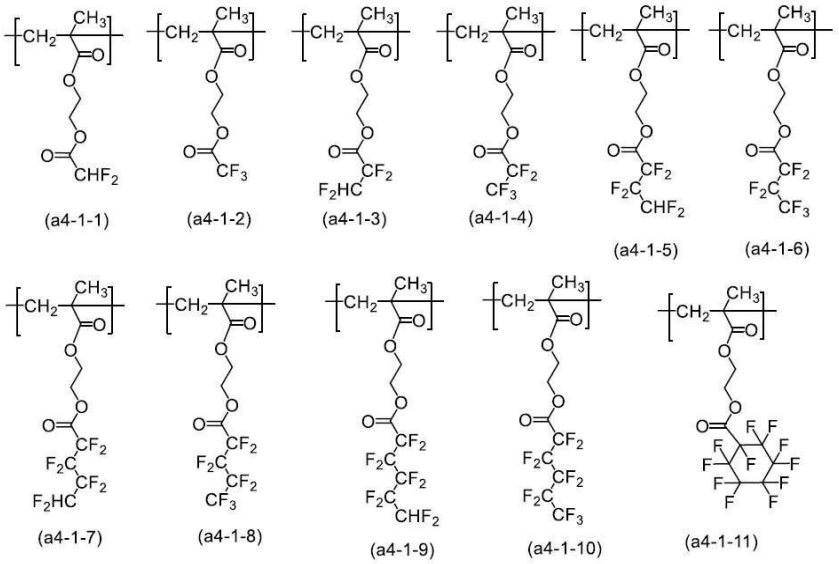
[0888] s는, 0인 것이 바람직하다.

[0889] [0172] 식 (a-g1)로 나타내어지는 기에 있어서, X^{a42}가 -O-, -CO-, -CO-O- 또는 -O-CO-인 기로서는, 이하의 기 등을 들 수 있다. 이하의 예시에 있어서, * 및 **는 각각 결합 부위를 나타내며, **가 -O-CO-R^{a42}와의 결합 부위이다.



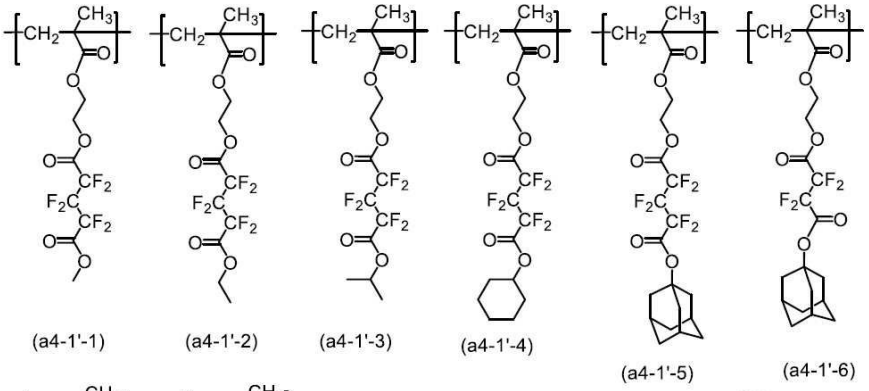
[0890]

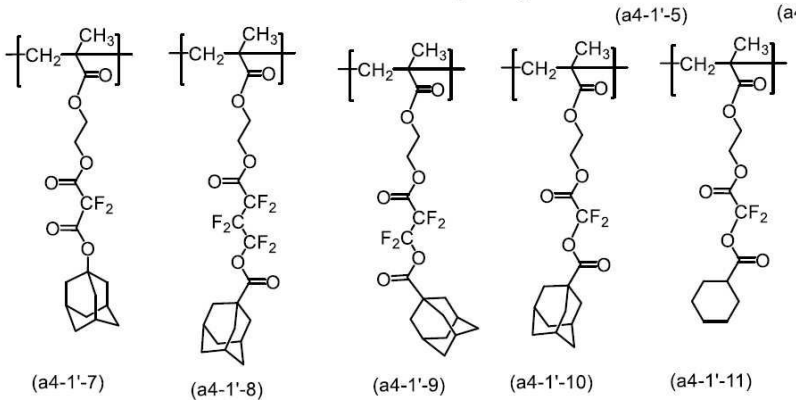
[0891] [0173] 식 (a4-1)로 나타내어지는 구조 단위로서는, 이하에 나타내는 구조 단위 및 하기 구조 단위 중의 식 (a4-1)로 나타내어지는 구조 단위에 있어서의 R^{a41}에 상당하는 메틸기가 수소 원자로 치환된 구조 단위를 들 수 있다.



[0892]

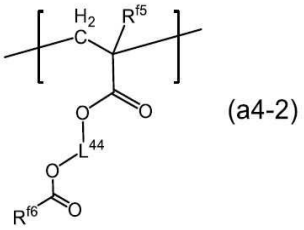
[0893] [0174]





[0894]

[0895] [0175] 식 (a4-1)로 나타내어지는 구조 단위로서는, 식 (a4-2)로 나타내어지는 구조 단위 및 식 (a4-3)으로 나타내어지는 구조 단위를 들 수 있다.



[0896]

[0897] [식 (a4-2) 중,

[0898] R^{f5}는, 수소 원자 또는 메틸기를 나타낸다.

[0899] L^{44}는, 탄소수 1~6인 알칸디일기를 나타내며, 해당 알칸디일기에 포함되는 $-CH_2-$는, -O- 또는 -CO-로 치환되어 있어도 된다.

[0900] R^{f6}은, 탄소수 1~20인 불소 원자를 가지는 포화 탄화수소기를 나타낸다.

[0901] 단, L^{44} 및 R^{f6}의 합계 탄소수의 상한은 21이다.]

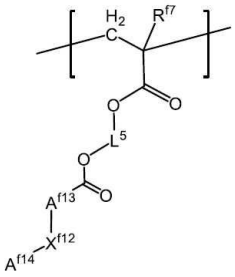
[0902] [0176] L^{44}의 탄소수 1~6인 알칸디일기는, A^{a41}로 예시한 것과 동일한 기를 들 수 있다.

[0903] R^{f6}의 포화 탄화수소기는, R^{42}로 예시한 것과 동일한 기를 들 수 있다.

[0904] L^{44}에 있어서의 알칸디일기로서는, 탄소수 2~4인 알칸디일기가 바람직하고, 에틸렌기가 보다 바람직하다.

[0905] [0177] 식 (a4-2)로 나타내어지는 구조 단위로서는, 예컨대, 식 (a4-1-1)~식 (a4-1-11)로 각각 나타내어지는 구조 단위를 들 수 있다. 구조 단위(a4-2)에 있어서의 R^{f5}에 상당하는 메틸기가 수소 원자로 치환된 구조 단위도 식 (a4-2)로 나타내어지는 구조 단위로서 들 수 있다.

[0906] [0178]



(a4-3)

[0907]

[0908] [식 (a4-3) 중,

[0909] R^{f7}은, 수소 원자 또는 메틸기를 나타낸다.

[0910] L^5는, 탄소수 1~6인 알칸디일기를 나타낸다.

[0911] A^{f13}은, 불소 원자를 가지고 있어도 되는 탄소수 1~18인 2가의 포화 탄화수소기를 나타낸다.

[0912] X^{f12}는, *-O-CO- 또는 *-CO-O-를 나타낸다(*는 A^{f13}과의 결합 부위를 나타냄.).

[0913] A^{f14}는, 불소 원자를 가지고 있어도 되는 탄소수 1~17인 포화 탄화수소기를 나타낸다.

[0914] 단, A^{f13} 및 A^{f14} 중 적어도 하나는, 불소 원자를 가지며, L^5, A^{f13} 및 A^{f14}의 합계 탄소수의 상한은 20이다.]

[0915] [0179] L^5에 있어서의 알칸디일기로서는, A^{a41}의 알칸디일기로 예시한 것과 동일한 기를 들 수 있다.

[0916] [0180] A^{f13}에 있어서의 불소 원자를 가지고 있어도 되는 2가의 포화 탄화수소기로서는, 바람직하게는 불소 원자를 가지고 있어도 되는 2가의 사슬식 포화 탄화수소기 및 불소 원자를 가지고 있어도 되는 2가의 지환식 포화 탄화수소기이며, 보다 바람직하게는 퍼플루오로알칸디일기이다.

[0917] 불소 원자를 가지고 있어도 되는 2가의 사슬식 포화 탄화수소기로서는, 메틸렌기, 에틸렌기, 프로판디일기, 부탄디일기 및 펜탄디일기 등의 알칸디일기; 디플루오로메틸렌기, 퍼플루오로에틸렌기, 퍼플루오로프로판디일기, 퍼플루오로부탄디일기 및 퍼플루오로펜탄디일기 등의 퍼플루오로알칸디일기 등을 들 수 있다.

[0918] 불소 원자를 가지고 있어도 되는 2가의 지환식 포화 탄화수소기는, 단환식 및 다환식 중 어느 것이어도 된다. 단환식의 기로서는, 시클로헥산디일기 및 퍼플루오로시클로헥산디일기 등을 들 수 있다. 다환식의 기로서는, 아다만탄디일기, 노보난디일기, 퍼플루오로아다만탄디일기 등을 들 수 있다.

[0919] [0181] A^{f14}의 포화 탄화수소기 및 불소 원자를 가지고 있어도 되는 포화 탄화수소기는, R^{a42}로 예시한 것과 동일한 기를 들 수 있다. 그 중에서도, 트리플루오로메틸기, 디플루오로메틸기, 메틸기, 퍼플루오로에틸기, 2,2,2-트리플루오로에틸기, 1,1,2,2-테트라플루오로에틸기, 에틸기, 퍼플루오로프로필기, 2,2,3,3,3-펜타플루오로프로필기, 프로필기, 퍼플루오로부틸기, 1,1,2,2,3,3,4,4-옥타플루오로부틸기, 부틸기, 퍼플루오로펜틸기, 2,2,3,3,4,4,5,5,5-노나플루오로펜틸기, 펜틸기, 헥실기, 퍼플루오로헥실기, 헵틸기, 퍼플루오로헵틸기, 옥틸기 및 퍼플루오로옥틸기 등의 불화알킬기, 시클로프로필메틸기, 시클로프로필기, 시클로부틸메틸기, 시클로펜틸기, 시클로헥실기, 퍼플루오로시클로헥실기, 아다만틸기, 아다만틸메틸기, 아다만틸디메틸기, 노보닐기, 노보닐메틸기, 퍼플루오로아다만틸기, 퍼플루오로아다만틸메틸기 등이 바람직하다.

[0920] [0182] 식 (a4-3)에 있어서, L^5는, 에틸렌기가 바람직하다.

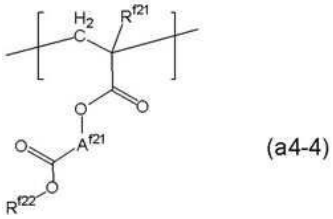
[0921] A^{f13}의 2가의 포화 탄화수소기는, 탄소수 1~6인 2가의 사슬식 포화 탄화수소기 및 탄소수 3~12인 2가의 지환식 포화 탄화수소기를 포함하는 기가 바람직하고, 탄소수 2~3인 2가의 사슬식 포화 탄화수소기가 더욱 바람직하다.

[0922] A^{f14}의 포화 탄화수소기는, 탄소수 3~12인 사슬식 포화 탄화수소기 및 탄소수 3~12인 지환식 포화 탄화수소기를 포함하는 기가 바람직하고, 탄소수 3~10인 사슬식 포화 탄화수소기 및 탄소수 3~10인 지환식 포화 탄화수소기를

포함하는 기가 더욱 바람직하다. 그 중에서도, A^{f14}는, 바람직하게는 탄소수 3~12인 지환식 포화 탄화수소기를 포함하는 기이며, 보다 바람직하게는, 시클로프로필메틸기, 시클로펜틸기, 시클로헥실기, 노보닐기 및 아다만틸기이다.

[0923] [0183] 식 (a4-3)으로 나타내어지는 구조 단위로서는, 예컨대, 식 (a4-1'-1)~식 (a4-1'-11)로 각각 나타내어지는 구조 단위를 들 수 있다. 구조 단위(a4-3)에 있어서의 R^{f7}에 상당하는 메틸기가 수소 원자로 치환된 구조 단위도 식 (a4-3)으로 나타내어지는 구조 단위로서 들 수 있다.

[0924] [0184] 구조 단위(a4)로서는, 식 (a4-4)로 나타내어지는 구조 단위도 들 수 있다.



(a4-4)

[0925]

[0926] [식 (a4-4) 중,

[0927] R^{f21}은, 수소 원자 또는 메틸기를 나타낸다.

[0928] A^{f21}은, $-(CH_2)_{j1}-$, $-(CH_2)_{j2}-O-(CH_2)_{j3}-$ 또는 $-(CH_2)_{j4}-CO-O-(CH_2)_{j5}-$를 나타낸다.

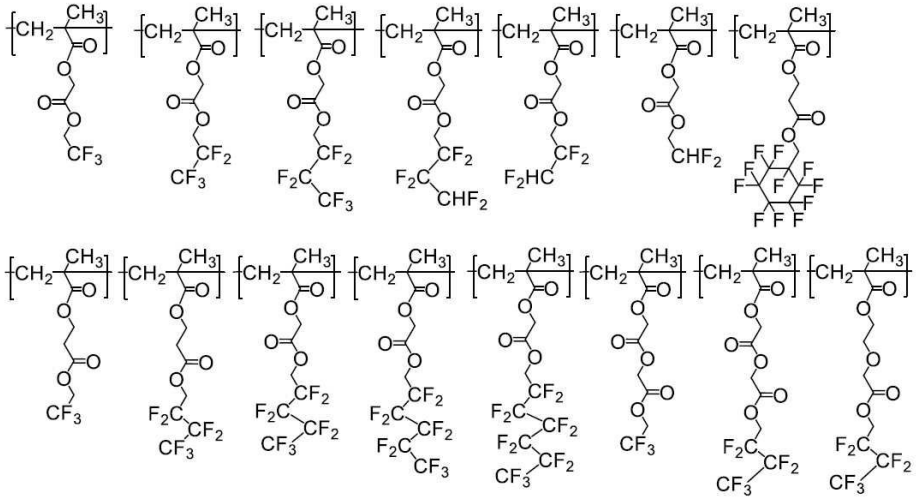
[0929] j1~j5는, 각각 독립적으로, 1~6 중 어느 하나의 정수를 나타낸다.

[0930] R^{f22}는, 불소 원자를 가지는 탄소수 1~10인 포화 탄화수소기를 나타낸다.]

[0931] [0185] R^{f22}의 포화 탄화수소기는, R^{a42}로 나타내어지는 포화 탄화수소기와 동일한 것을 들 수 있다. R^{f22}는, 불소 원자를 가지는 탄소수 1~10인 알킬기 또는 불소 원자를 가지는 탄소수 1~10인 지환식 포화 탄화수소기가 바람직하고, 불소 원자를 가지는 탄소수 1~10인 알킬기가 보다 바람직하고, 불소 원자를 가지는 탄소수 1~6인 알킬기가 더욱 바람직하다.

[0932] [0186] 식 (a4-4)에 있어서는, A^{f21}로서는, $-(CH_2)_{j1}-$이 바람직하고, 에틸렌기 또는 메틸렌기가 보다 바람직하고, 메틸렌기가 더욱 바람직하다.

[0933] [0187] 식 (a4-4)로 나타내어지는 구조 단위로서는, 예컨대, 이하의 구조 단위 및 이하의 식으로 나타내어지는 구조 단위에 있어서, 구조 단위(a4-4)에 있어서의 R^{f21}에 상당하는 메틸기가 수소 원자로 치환된 구조 단위를 들 수 있다.



[0934]

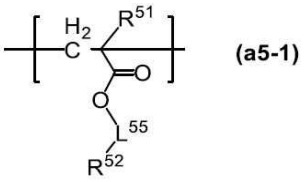
[0935] [0188] 수지(A) 등이, 구조 단위(a4)를 포함하는 경우, 그 함유율은, 수지(A) 등의 전체 구조 단위에 대해,

1~20몰%가 바람직하고, 2~15몰%가 보다 바람직하고, 3~10몰%가 더욱 바람직하다.

[0936] [0189] 〈구조 단위(a5)〉

[0937] 구조 단위(a5)가 가지는 비(非)이탈 탄화수소기로서는, 직쇄, 분기 또는 고리 형상의 탄화수소기를 가지는 기를 들 수 있다. 그 중에서도, 구조 단위(a5)는, 지환식 탄화수소기를 가지는 기가 바람직하다.

[0938] 구조 단위(a5)로서는, 예컨대, 식 (a5-1)로 나타내어지는 구조 단위를 들 수 있다.

[0939] 

(a5-1)

[0940] [식 (a5-1) 중,

[0941] R^{51}은, 수소 원자 또는 메틸기를 나타낸다.

[0942] R^{52}는, 탄소수 3~18인 지환식 탄화수소기를 나타내며, 해당 지환식 탄화수소기에 포함되는 수소 원자는 탄소수 1~8인 지방족 탄화수소기로 치환되어 있어도 된다.

[0943] L^{55}는, 단결합 또는 탄소수 1~18인 2가의 포화 탄화수소기를 나타내며, 해당 포화 탄화수소기에 포함되는 $-CH_2-$는, -O- 또는 -CO-로 치환되어 있어도 된다.]

[0944] [0190] R^{52}에 있어서의 지환식 탄화수소기로서는, 단환식 및 다환식 중 어느 것이어도 된다. 단환식의 지환식 탄화수소기로서는, 예컨대, 시클로프로필기, 시클로부틸기, 시클로펜틸기 및 시클로헥실기를 들 수 있다. 다환식의 지환식 탄화수소기로서는, 예컨대, 아다만틸기 및 노보닐기 등을 들 수 있다.

[0945] 탄소수 1~8인 지방족 탄화수소기는, 예컨대, 메틸기, 에틸기, 프로필기, 이소프로필기, 부틸기, sec-부틸기, tert-부틸기, 펜틸기, 헥실기, 옥틸기 및 2-에틸헥실기 등의 알킬기를 들 수 있다.

[0946] 치환기를 가지는 지환식 탄화수소기로서는, 3-메틸아다만틸기 등을 들 수 있다.

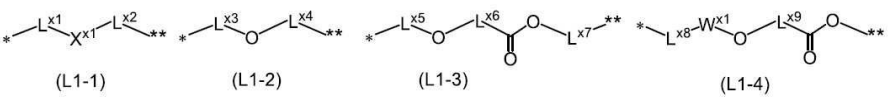
[0947] R^{52}는, 바람직하게는, 무치환의 탄소수 3~18인 지환식 탄화수소기이며, 보다 바람직하게는, 아다만틸기, 노보닐기 또는 시클로헥실기이다.

[0948] [0191] L^{55}에 있어서의 2가의 포화 탄화수소기로서는, 2가의 사슬식 포화 탄화수소기 및 2가의 지환식 포화 탄화수소기를 들 수 있으며, 바람직하게는 2가의 사슬식 포화 탄화수소기이다.

[0949] 2가의 사슬식 포화 탄화수소기로서는, 예컨대, 메틸렌기, 에틸렌기, 프로판디일기, 부탄디일기 및 펜탄디일기 등의 알칸디일기를 들 수 있다.

[0950] 2가의 지환식 포화 탄화수소기는, 단환식 및 다환식 중 어느 것이어도 된다. 단환식의 지환식 포화 탄화수소기로서는, 시클로펜탄디일기 및 시클로헥산디일기 등의 시클로알칸디일기를 들 수 있다. 다환식의 2가의 지환식 포화 탄화수소기로서는, 아다만탄디일기 및 노보난디일기 등을 들 수 있다.

[0951] [0192] L^{55}가 나타내는 2가의 포화 탄화수소기에 포함되는 $-CH_2-$가, -O- 또는 -CO-로 치환된 기로서는, 예컨대, 식 (L1-1)~식 (L1-4)로 나타내어지는 기를 들 수 있다. 하기의 식 중, * 및 **는 각각 결합 부위를 나타내며, *는 산소 원자와의 결합 부위를 나타낸다.

[0952] 

[0953] [식 (L1-1) 중,

[0954] X^{x1}은, *-O-CO- 또는 *-CO-O-를 나타낸다(*는 L^{x1}과의 결합 부위를 나타냄.).

[0955] L^{x1}은, 탄소수 1~16인 2가의 지방족 포화 탄화수소기를 나타낸다.

[0956] L^{x2}는, 단결합 또는 탄소수 1~15인 2가의 지방족 포화 탄화수소기를 나타낸다.

[0957] 단, L^{x1} 및 L^{x2}의 합계 탄소수는, 16 이하이다.

[0958] 식 (L1-2) 중,

[0959] L^{x3}은, 탄소수 1~17인 2가의 지방족 포화 탄화수소기를 나타낸다.

[0960] L^{x4}는, 단결합 또는 탄소수 1~16인 2가의 지방족 포화 탄화수소기를 나타낸다.

[0961] 단, L^{x3} 및 L^{x4}의 합계 탄소수는, 17 이하이다.

[0962] 식 (L1-3) 중,

[0963] L^{x5}는, 탄소수 1~15인 2가의 지방족 포화 탄화수소기를 나타낸다.

[0964] L^{x6} 및 L^{x7}은, 각각 독립적으로, 단결합 또는 탄소수 1~14인 2가의 지방족 포화 탄화수소기를 나타낸다.

[0965] 단, L^{x5}, L^{x6} 및 L^{x7}의 합계 탄소수는, 15 이하이다.

[0966] 식 (L1-4) 중,

[0967] L^{x8} 및 L^{x9}는, 단결합 또는 탄소수 1~12인 2가의 지방족 포화 탄화수소기를 나타낸다.

[0968] W^{x1}은, 탄소수 3~15인 2가의 지환식 포화 탄화수소기를 나타낸다.

[0969] 단, L^{x8}, L^{x9} 및 W^{x1}의 합계 탄소수는, 15 이하이다.]

[0970] [0193] L^{x1}은, 바람직하게는, 탄소수 1~8인 2가의 지방족 포화 탄화수소기, 보다 바람직하게는, 메틸렌기 또는 에틸렌기이다.

[0971] L^{x2}는, 바람직하게는, 단결합 또는 탄소수 1~8인 2가의 지방족 포화 탄화수소기, 보다 바람직하게는, 단결합이다.

[0972] L^{x3}은, 바람직하게는, 탄소수 1~8인 2가의 지방족 포화 탄화수소기이다.

[0973] L^{x4}는, 바람직하게는, 단결합 또는 탄소수 1~8인 2가의 지방족 포화 탄화수소기이다.

[0974] L^{x5}는, 바람직하게는, 탄소수 1~8인 2가의 지방족 포화 탄화수소기, 보다 바람직하게는, 메틸렌기 또는 에틸렌기이다.

[0975] L^{x6}은, 바람직하게는, 단결합 또는 탄소수 1~8인 2가의 지방족 포화 탄화수소기, 보다 바람직하게는, 메틸렌기 또는 에틸렌기이다.

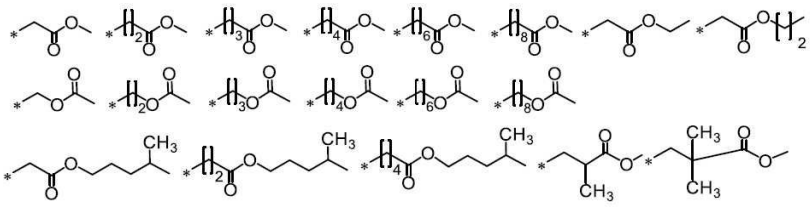
[0976] L^{x7}은, 바람직하게는, 단결합 또는 탄소수 1~8인 2가의 지방족 포화 탄화수소기이다.

[0977] L^{x8}은, 바람직하게는, 단결합 또는 탄소수 1~8인 2가의 지방족 포화 탄화수소기, 보다 바람직하게는, 단결합 또는 메틸렌기이다.

[0978] L^{x9}는, 바람직하게는, 단결합 또는 탄소수 1~8인 2가의 지방족 포화 탄화수소기, 보다 바람직하게는, 단결합 또는 메틸렌기이다.

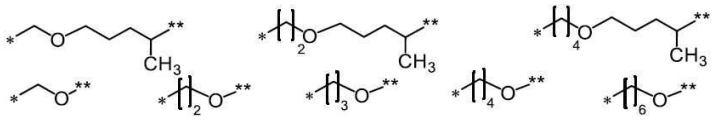
[0979] W^{x1}은, 바람직하게는, 탄소수 3~10인 2가의 지환식 포화 탄화수소기, 보다 바람직하게는, 시클로헥산디일기 또는 아다만탄디일기이다.

[0980] [0194] 식 (L1-1)로 나타내어지는 기로서는, 예컨대, 이하에 나타내는 2가의 기를 들 수 있다.



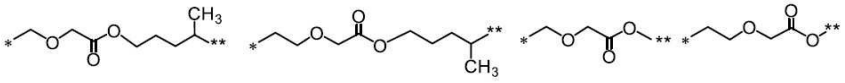
[0981]

[0982] 식 (L1-2)로 나타내어지는 기로서는, 예컨대, 이하에 나타내는 2가의 기를 들 수 있다.



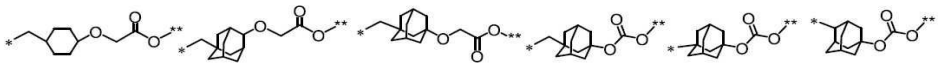
[0983]

[0984] 식 (L1-3)으로 나타내어지는 기로서는, 예컨대, 이하에 나타내는 2가의 기를 들 수 있다.



[0985]

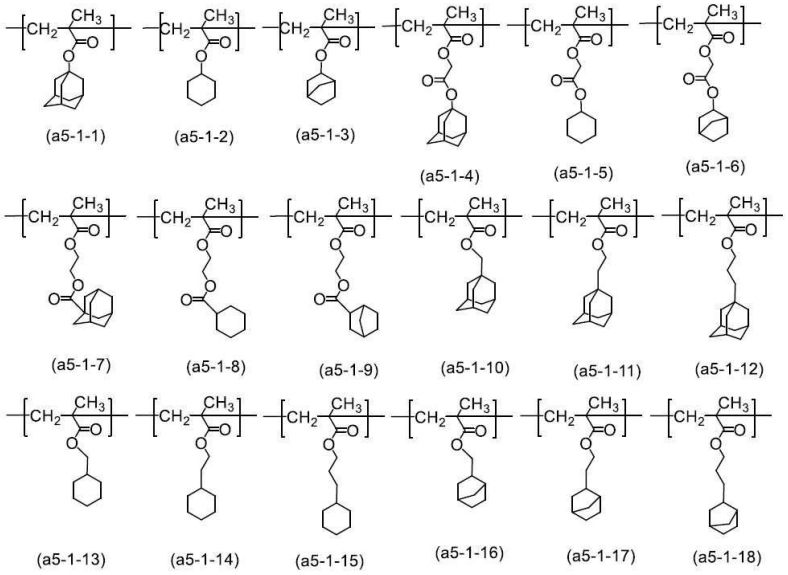
[0986] 식 (L1-4)로 나타내어지는 기로서는, 예컨대, 이하에 나타내는 2가의 기를 들 수 있다.



[0987]

[0988] L^{55}는, 바람직하게는, 단결합 또는 식 (L1-1)로 나타내어지는 기이다.

[0989] [0195] 구조 단위(a5-1)로서는, 이하에 나타내는 구조 단위 및 하기 구조 단위 중의 구조 단위(a5-1)에 있어서의 R^{51}에 상당하는 메틸기가 수소 원자로 치환된 구조 단위를 들 수 있다.



[0990]

[0991] 수지(A) 등이, 구조 단위(a5)를 포함하는 경우, 그 함유율은, 수지(A) 등의 전체 구조 단위에 대해, 1~30몰%가 바람직하고, 2~20몰%가 보다 바람직하고, 3~15몰%가 더욱 바람직하다.

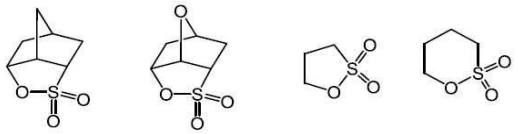
[0992] [0196] 〈구조 단위(a6)〉

[0993] 구조 단위(a6)은, $-SO_2-$기를 가지는 구조 단위이며, $-SO_2-$기를 측쇄에 가지는 것이 바람직하다.

[0994] $-SO_2-$기를 가지는 구조 단위는, $-SO_2-$기를 가지는 직쇄 형상 구조를 가지고 있어도 되고, $-SO_2-$기를 가지는 분기 형상 구조를 가지고 있어도 되고, $-SO_2-$기를 가지는 고리 형상 구조(단환 및 다환 구조)를 가지고 있어도 된다.

바람직하게는, $-SO_2-$기를 가지는 고리 형상 구조를 가지는 구조 단위이고, 보다 바람직하게는, $-SO_2-O-$를 포함하는 고리 형상 구조(설톤 고리)를 가지는 구조 단위이다.

[0995] [0197] 설톤 고리로서는, 하기의 식 (T^1-1), 식 (T^1-2), 식 (T^1-3) 및 식 (T^1-4)로 나타내어지는 고리를 들 수 있다. 결합 부위는 임의의 위치로 할 수 있다. 설톤 고리는, 단환식이어도 되지만, 다환식인 것이 바람직하다. 다환식의 설톤 고리란, 고리를 구성하는 원자단(原子團)으로서 $-SO_2-O-$를 포함하는 가교된 고리를 의미하며, 식 (T^1-1) 및 식 (T^1-2)로 나타내어지는 고리를 들 수 있다. 설톤 고리는, 식 (T^1-2)로 나타내어지는 고리와 같이, 고리를 구성하는 원자단으로서, $-SO_2-O-$ 이외에, 추가로 헤테로 원자를 포함하고 있어도 된다. 헤테로 원자로서는, 산소 원자, 황 원자 또는 질소 원자를 들 수 있으며, 바람직하게는 산소 원자이다.

[0996] 
(T^1-1) (T^1-2) (T^1-3) (T^1-4)

[0997] [0198] 설톤 고리는 치환기를 가져도 되며, 치환기로서는, 할로겐 원자 또는 히드록시기를 가지고 있어도 되는 탄소수 1~12인 알킬기, 할로겐 원자, 히드록시기, 시아노기, 탄소수 1~12인 알콕시기, 탄소수 6~12인 아릴기, 탄소수 7~12인 아랄킬기, 글리시딜옥시기, 탄소수 2~12인 알콕시카르보닐기 및 탄소수 2~4인 알킬카르보닐기 등을 들 수 있다.

[0998] [0199] 할로겐 원자로서는, 불소 원자, 염소 원자, 브롬 원자 및 요오드 원자를 들 수 있다.

[0999] 알킬기로서는, 메틸기, 에틸기, 프로필기, 부틸기, 펜틸기, 헥실기, 옥틸기 및 데실기를 들 수 있으며, 바람직하게는 탄소수 1~6인 알킬기이고, 보다 바람직하게는 메틸기이다.

[1000] 할로겐 원자를 가지는 알킬기로서는, 트리플루오로메틸기, 퍼플루오로에틸기, 퍼플루오로프로필기, 퍼플루오로이소프로필기, 퍼플루오로부틸기, 퍼플루오로sec-부틸기, 퍼플루오로tert-부틸기, 퍼플루오로펜틸기, 퍼플루오로헥실기, 트리클로로메틸기, 트리브로모메틸기 및 트리요오드메틸기를 들 수 있으며, 바람직하게는 트리플루오로메틸기를 들 수 있다.

[1001] 히드록시기를 가지는 알킬기로서는, 히드록시메틸기 및 2-히드록시에틸기의 히드록시알킬기를 들 수 있다.

[1002] 알콕시기로서는, 메톡시기, 에톡시기, 프로폭시기, 부톡시기, 펜틸옥시기, 헥실옥시기, 헵틸옥시기, 옥틸옥시기, 데실옥시기 및 도데실옥시기를 들 수 있다.

[1003] 아릴기로서는, 페닐기, 나프틸기, 안트릴기, p-메틸페닐기, p-tert-부틸페닐기, p-아다만틸페닐기, 톨릴기, 크실릴기, 쿠밀기, 메시틸기, 비페닐기, 페난트릴기, 2,6-디에틸페닐기 및 2-메틸-6-에틸페닐기를 들 수 있다.

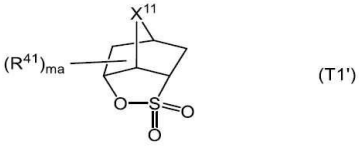
[1004] 아랄킬기로서는, 벤질기, 페네틸기, 페닐프로필기, 나프틸메틸기 및 나프틸에틸기를 들 수 있다.

[1005] 알콕시카르보닐기로서는, 메톡시카르보닐기, 에톡시카르보닐기 등의 알콕시기와 카르보닐기가 결합한 기를 들 수 있고, 바람직하게는 탄소수 6 이하인 알콕시카르보닐기를 들 수 있으며, 보다 바람직하게는 메톡시카르보닐기를 들 수 있다.

[1006] 알킬카르보닐기로서는, 아세틸기, 프로피오닐기 및 부티릴기를 들 수 있다.

[1007] [0200] 구조 단위(a6)을 유도하는 모노머의 제조가 용이하다는 관점에서 보면, 치환기를 가지지 않는 설톤 고리가 바람직하다.

[1008] 설톤 고리로서는, 이하의 식 (T1')로 나타내어지는 고리가 바람직하다.

[1009] 
(T1')

[1010] [식 (T1') 중,

[1011] X^{11}은, 산소 원자, 황 원자 또는 메틸렌기를 나타낸다.

[1012] R^{41}은, 할로겐 원자 혹은 히드록시기를 가지고 있어도 되는 탄소수 1~12인 알킬기, 할로겐 원자, 히드록시기, 시아노기, 탄소수 1~12인 알콕시기, 탄소수 6~12인 아릴기, 탄소수 7~12인 아랄킬기, 글리시딜옥시기, 탄소수 2~12인 알콕시카르보닐기 또는 탄소수 2~4인 알킬카르보닐기를 나타낸다.

[1013] ma는, 0~9 중 어느 하나의 정수를 나타낸다. ma가 2 이상일 때, 복수의 R^{41}은 동일해도 되고 상이해도 된다.

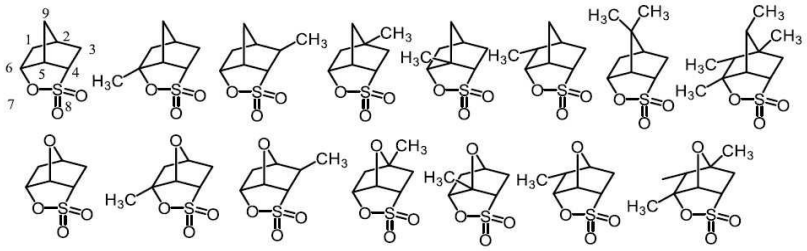
[1014] 결합 부위는 임의의 위치이다.]

[1015] X^{11}은, 바람직하게는 산소 원자 또는 메틸렌기이며, 보다 바람직하게는 메틸렌기이다.

[1016] R^{41}로서는, 설톤 고리의 치환기와 동일한 것을 들 수 있으며, 할로겐 원자 또는 히드록시기를 가지고 있어도 되는 탄소수 1~12인 알킬기가 바람직하다.

[1017] ma는, 바람직하게는 0 또는 1이며, 보다 바람직하게는 0이다.

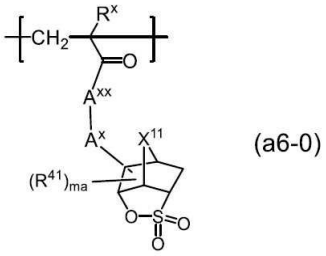
[1018] [0201] 식 (T1')로 나타내어지는 고리로서는, 이하의 고리를 들 수 있다. 결합 부위는 임의의 위치이다. 그 중에서도, 결합 부위는 1위치 또는 3위치인 것이 바람직하다.

[1019] 

[1020] [0202] $-SO_2-$기를 가지는 구조 단위는, 추가로, 중합성기에서 유래하는 기를 가지는 것이 바람직하다. 중합성기로서는, 비닐기, 아크릴로일기, 메타크릴로일기, 아크릴로일옥시기, 메타크릴로일옥시기, 아크릴로일아미노기, 메타크릴로일아미노기, 아크릴로일티오기, 메타크릴로일티오기 등을 들 수 있다.

[1021] 그 중에서도, 구조 단위(a6)을 유도하는 모노머는, 바람직하게는 에틸렌성 불포화 결합을 가지는 모노머이며, 보다 바람직하게는 (메타)아크릴계 모노머이다.

[1022] [0203] 구조 단위(a6)은, 바람직하게는, 식 (a6-0)으로 나타내어지는 구조 단위이다.

[1023] 

(a6-0)

[1024] [식 (a6-0) 중,

[1025] R^{x}는, 할로겐 원자를 가져도 되는 탄소수 1~6인 알킬기, 수소 원자 또는 할로겐 원자를 나타낸다.

[1026] A^{xx}는, 산소 원자, $-N(R^{c})-$ 또는 황 원자를 나타낸다.

[1027] A^{x}는, 단결합 또는 탄소수 1~18인 2가의 포화 탄화수소기를 나타내며, 해당 포화 탄화수소기에 포함되는 $-CH_2-$는, $-O-$, $-CO-$ 또는 $-N(R^{d})-$로 치환되어 있어도 된다.

[1028] X^{11}, R^{41} 및 ma는, 상기와 동일한 의미를 나타낸다.

[1029] R^{c} 및 R^{d}는, 서로 독립적으로, 수소 원자 또는 탄소수 1~6인 알킬기를 나타낸다.]

[1030] [0204] R^{x}의 할로겐 원자로서는, 불소 원자, 염소 원자, 브롬 원자 및 요오드 원자를 들 수 있다.

[1031] R^{x}의 알킬기로서는, 예컨대, 메틸기, 에틸기, n-프로필기, 이소프로필기, n-부틸기, sec-부틸기, tert-부틸기, n-펜틸기 및 n-헥실기 등을 들 수 있으며, 바람직하게는 탄소수 1~4인 알킬기이고, 보다 바람직하게는 메틸기 또는 에틸기이다.

[1032] R^{x}의 할로겐 원자를 가지는 알킬기로서는, 예컨대, 트리플루오로메틸기, 퍼플루오로에틸기, 퍼플루오로프로필기, 퍼플루오로이소프로필기, 퍼플루오로부틸기, 퍼플루오로sec-부틸기, 퍼플루오로tert-부틸기, 퍼플루오로펜틸기, 퍼플루오로헥실기, 트리클로로메틸기, 트리브로모메틸기 및 트리요오드메틸기 등을 들 수 있다.

[1033] R^{x}는, 바람직하게는 수소 원자 또는 탄소수 1~4인 알킬기이며, 보다 바람직하게는 수소 원자, 메틸기 또는 에틸기이며, 더욱 바람직하게는 수소 원자 또는 메틸기이다.

[1034] [0205] A^{x}의 2가의 포화 탄화수소기로서는, 직쇄 형상 알칸디일기, 분기 형상 알칸디일기, 단환식 또는 다환식의 2가의 지환식 포화 탄화수소기를 들 수 있으며, 이들 기 중 2종 이상을 조합한 것이어도 된다.

[1035] 구체적으로는, 메틸렌기, 에틸렌기, 프로판-1,3-디일기, 프로판-1,2-디일기, 부탄-1,4-디일기, 펜탄-1,5-디일기, 헥산-1,6-디일기, 헵탄-1,7-디일기, 옥탄-1,8-디일기, 노난-1,9-디일기, 데칸-1,10-디일기, 운데칸-1,11-디일기, 도데칸-1,12-디일기, 트리데칸-1,13-디일기, 테트라데칸-1,14-디일기, 펜타데칸-1,15-디일기, 헥사데칸-1,16-디일기, 헵타데칸-1,17-디일기, 에탄-1,1-디일기, 프로판-1,1-디일기 및 프로판-2,2-디일기 등의 직쇄 형상 알칸디일기;

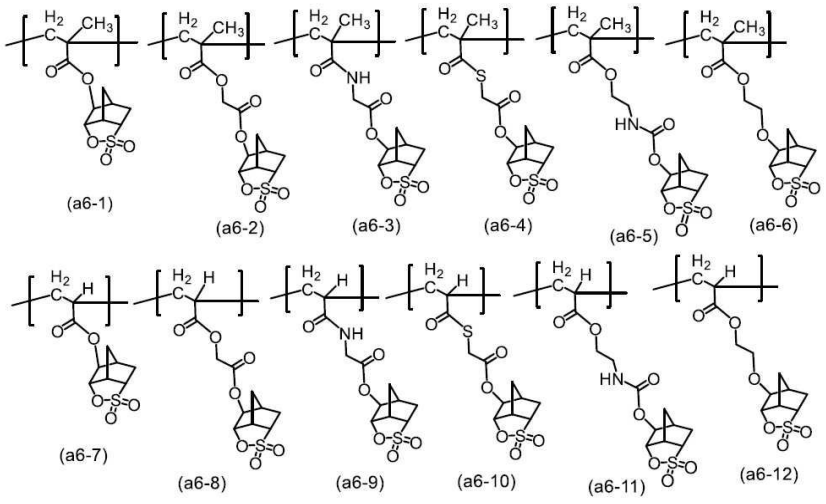
[1036] 부탄-1,3-디일기, 2-메틸프로판-1,3-디일기, 2-메틸프로판-1,2-디일기, 펜탄-1,4-디일기, 2-메틸부탄-1,4-디일기 등의 분기 형상 알칸디일기;

[1037] 시클로부탄-1,3-디일기, 시클로펜탄-1,3-디일기, 시클로헥산-1,4-디일기, 시클로옥탄-1,5-디일기 등의 시클로알칸디일기인 단환식의 2가의 지환식 포화 탄화수소기;

[1038] 노보난-1,4-디일기, 노보난-2,5-디일기, 아다만탄-1,5-디일기, 아다만탄-2,6-디일기 등의 다환식의 2가의 지환식 포화 탄화수소기 등을 들 수 있다.

[1039] A^{x}의 설톤 고리에 대한 결합 위치는, 임의의 위치로 할 수 있지만, 1위치인 것이 바람직하다.

[1040] [0206] 구조 단위(a6-0)으로서는, 이하의 구조 단위를 들 수 있다.



[1041]

[1042] [0207] 그 중에서도, 식 (a6-1), 식 (a6-2), 식 (a6-6), 식 (a6-7), 식 (a6-8) 및 식 (a6-12)로 나타내어지는 구조 단위가 바람직하고, 식 (a6-1), 식 (a6-2), 식 (a6-7) 및 (a6-8)로 나타내어지는 구조 단위가 보다 바람직

하다.

[1043] 수지(A) 등이, 구조 단위(a6)을 포함하는 경우, 그 함유율은, 수지(A) 등의 전체 구조 단위에 대해, 1~50몰%가 바람직하고, 2~40몰%가 보다 바람직하고, 3~30몰%가 더욱 바람직하다.

[1044] [0208] 수지(A) 등은, 바람직하게는 구조 단위(a1)을 포함하는 수지이다. 특히, 수지(Ap)는, 보다 바람직하게는, 구조 단위(IP)와 구조 단위(a1)과 구조 단위(s)로 이루어지는 수지, 즉, 염(I)과 모노머(a1)과 모노머(s)의 공중합체이다. 구조 단위(IP)를 포함하지 않는 수지(A)는, 바람직하게는, 구조 단위(a1)과 구조 단위(s)로 이루어지는 수지, 즉, 모노머(a1)과 모노머(s)의 공중합체이다.

[1045] [0209] 구조 단위(a1)은, 바람직하게는 구조 단위(a1-0), 구조 단위(a1-1) 및 구조 단위(a1-2)(바람직하게는 시클로헥실기, 또는 시클로펜틸기를 가지는 해당 구조 단위)로 이루어진 군으로부터 선택되는 적어도 1종이고, 보다 바람직하게는 적어도 2종이며, 더욱 바람직하게는, 구조 단위(a1-1) 및 구조 단위(a1-2)로 이루어진 군으로부터 선택되는 적어도 2종이다.

[1046] 구조 단위(s)는, 바람직하게는 구조 단위(a2) 및 구조 단위(a3)으로 이루어진 군으로부터 선택되는 적어도 1종이다. 구조 단위(a2)는, 바람직하게는 구조 단위(a2-1) 또는 구조 단위(a2-A)이다. 구조 단위(a3)은, 바람직하게는 식 (a3-1)로 나타내어지는 구조 단위, 식 (a3-2)로 나타내어지는 구조 단위 및 식 (a3-4)로 나타내어지는 구조 단위로 이루어진 군으로부터 선택되는 적어도 1종이다.

[1047] [0210] 수지(A) 등을 구성하는 각 구조 단위는, 1종만을 이용하거나 또는 2종 이상을 조합하여 이용해도 되며, 이들 구조 단위를 유도하는 모노머를 이용하여, 공지된 중합법(예컨대 래디칼 중합법)에 따라 제조할 수 있다. 수지(A) 등이 가지는 각 구조 단위의 함유율은, 중합에 이용하는 모노머의 사용량으로 조정할 수 있다.

[1048] 수지(A) 및 수지(Ap)의 중량 평균 분자량은, 바람직하게는, 2,000 이상(보다 바람직하게는 2,500 이상, 더욱 바람직하게는 3,000 이상), 50,000 이하(보다 바람직하게는 30,000 이하, 더욱 바람직하게는 15,000 이하)이다. 본 명세서에서는, 중량 평균 분자량은, 겔 투과 크로마토그래피(gel permeation chromatography)로 실시예에 기재된 조건에 의해 구한 값이다. 또한, 구조 단위(IP)는, 이량체, 삼량체, 중량 평균 분자량이 2,000 미만인 화합물을 구성해도 된다.

[1049] [0211] 〔산 발생제〕

[1050] 본 발명의 산 발생제는, 염(I) 또는 구조 단위(IP)를 함유하는 산 발생제이다. 구조 단위(IP)는, 복수가 중합된 화합물 또는 수지로서 함유할 수 있다. 산 발생제에 있어서는, 염(I)을 단독으로 이용해도 되고, 2종 이상을 조합하여 이용해도 된다. 구조 단위(IP)를 포함하는 화합물 또는 수지를 단독으로 이용해도 되고, 2종 이상을 조합해도 된다. 또한, 본 발명의 산 발생제는, 염(I) 및 구조 단위(IP)를 둘 다 함유해도 된다.

[1051] 본 발명의 산 발생제는, 염(I) 이외에, 레지스트 분야에서 공지된 산 발생제(이하 「산 발생제(B)」 또는 「제2의 산 발생제」라고 하는 경우가 있음)를 함유하고 있어도 된다. 산 발생제(B)에 대해서는 후술한다.

[1052] 산 발생제가 염(I) 및 산 발생제(B)를 함유하는 경우, 염(I)과 산 발생제(B)의 함유량의 비(질량비, 염(I) : 산 발생제(B))는, 통상, 1 : 99~99 : 1이며, 바람직하게는 2 : 98~98 : 2이며, 보다 바람직하게는 5 : 95~95 : 5이며, 더욱 바람직하게는 10 : 90~90 : 10이며, 더더욱 바람직하게는 15 : 85~85 : 15이며, 특히 바람직하게는 40 : 60~60 : 40이다.

[1053] [0212] 〔레지스트 조성물〕

[1054] 본 발명의 레지스트 조성물은, 본 발명의 산 발생제를 함유한다. 여기서의 산 발생제는, 구조 단위(IP)를 포함하는 수지(Ap)여도 된다. 본 발명의 레지스트 조성물은, 본 발명의 산 발생제를 포함하지 않는, 산 발생제(B)를 포함하고 있어도 되며, 구조 단위(IP)를 포함하지 않는 수지를 포함하고 있어도 된다. 여기서, 구조 단위(IP)를 포함하지 않는 수지는, 산 불안정기를 가지는 구조 단위(a1)을 포함하는 수지여도 되고, 구조 단위(a1)을 포함하지 않는 수지여도 된다. 단, 본 발명의 레지스트 조성물은, 염(I) 및 구조 단위(IP) 중 적어도 하나를 포함하는 것이며, 둘 다를 포함하는 것이어도 된다. 즉, 본 발명의 레지스트 조성물은, 본 발명의 구조 단위(IP) 또는 본 발명의 염(I)을 함유하는 산 발생제를 포함하고 있으면 된다. 구조 단위(IP)는, 화합물 또는 수지 등의 어느 형태여도 된다. 바꾸어 말하자면, 본 발명의 레지스트 조성물은, 산 발생제로서, 수지(Ap) 및/또는 수지(A)와, 염(I)을 함유하고 있어도 된다. 본 발명의 레지스트 조성물은, 산 불안정기를 가지는 구조 단위(a1)을 포함하는 수지를 포함하고 있는 것이 바람직하다. 즉, 적어도

[1055] (a) 염(I)과, 산 불안정기를 가지는 구조 단위(a1)을 포함하는 수지(A)를 포함하거나,

[1056] (b) 구조 단위(IP) 및 산 불안정기를 가지는 구조 단위(a1)을 포함하는 수지(Ap)를 포함하거나,

[1057] (c) 구조 단위(IP)를 포함하는 수지(Ap)와, 산 불안정기를 가지는 구조 단위(a1)을 포함하는 수지(A)를 포함하는 것이 바람직하다.

[1058] 그 중에서도, 구조 단위(IP) 및 산 불안정기를 가지는 구조 단위(a1)을 포함하는 수지(Ap)를 포함하는 레지스트 조성물인 것이 바람직하다. 2종 이상의 수지(A) 및/또는 수지(Ap)를 포함하고 있어도 된다.

[1059] 본 발명의 레지스트 조성물은, 퀜처(이하 「퀜처(C)」라고 하는 경우가 있음.) 및/또는 용제(이하 「용제(E)」라고 하는 경우가 있음)를 더 함유하는 것이 바람직하다. 또한, 본 발명의 레지스트 조성물은, 상술한 수지(A) 등 이외의 수지를 더 포함하고 있어도 된다.

[1060] [0213] <수지(A) 등 이외의 수지>

[1061] 본 발명의 레지스트 조성물은, 수지(Ap) 및 수지(A) 이외의 수지를 병용해도 된다. 수지(Ap) 및 수지(A) 이외의 수지로서는, 상술한 수지(A)에 있어서 구조 단위(a1)을 포함하지 않는 것 이외에는 수지(A)와 동일한 구조 단위를 가지는 수지(AX), 구조 단위(a4) 및/또는 구조 단위(a5)를 포함하는 수지(단, 구조 단위(IP) 및 구조 단위(a1)을 포함하지 않음. 이하 「수지(X)」라고 하는 경우가 있음.) 등을 들 수 있다.

[1062] [0214] 수지(AX)로서는, 구조 단위(a2)를 포함하는 수지를 들 수 있으며, 구조 단위(a2-A)를 포함하는 수지가 바람직하다.

[1063] 수지(AX)에 있어서, 구조 단위(a2-A)의 함유율은, 수지(AX)의 전체 구조 단위의 합계에 대해, 5몰% 이상인 것이 바람직하고, 10몰% 이상인 것이 보다 바람직하고, 15몰% 이상인 것이 더욱 바람직하다. 또한, 80몰% 이하인 것이 바람직하고, 70몰% 이하인 것이 보다 바람직하다.

[1064] 수지(X)가 추가로 가지고 있어도 되는 구조 단위로서는, 구조 단위(a2), 구조 단위(a3) 및 기타의 공지된 모노머에서 유래하는 구조 단위를 들 수 있다. 그 중에서도, 수지(X)는, 구조 단위(a4) 및/또는 구조 단위(a5)만으로 이루어진 수지인 것이 바람직하고, 구조 단위(a4)만으로 이루어진 수지인 것이 보다 바람직하다.

[1065] 수지(X)가 구조 단위(a4)를 포함하는 경우, 수지(X)에 있어서, 구조 단위(a4)의 함유율은, 수지(X)의 전체 구조 단위의 합계에 대해, 20몰% 이상을 들 수 있으며, 30몰% 이상이 바람직하고, 40몰% 이상이 보다 바람직하고, 45몰% 이상이 더욱 바람직하다. 또한, 100몰% 이하를 들 수 있으며, 80몰% 이하가 바람직하고, 70몰% 이하가 보다 바람직하고, 60몰% 이하가 더욱 바람직하고, 55몰% 이하가 한층 더 바람직하다. 구체적으로는, 20~100몰%를 들 수 있으며, 20~80몰%가 바람직하고, 30~70몰%가 보다 바람직하고, 40~60몰%가 더욱 바람직하고, 45~55몰%가 한층 더 바람직하다. 수지(X)가 구조 단위(a5)를 포함하는 경우, 구조 단위(a5)의 함유율은, 수지(X)의 전체 구조 단위의 합계에 대해, 20몰% 이상을 들 수 있으며, 30몰% 이상이 바람직하고, 40몰% 이상이 보다 바람직하고, 45몰% 이상이 더욱 바람직하다. 또한, 100몰% 이하를 들 수 있으며, 80몰% 이하가 바람직하고, 70몰% 이하가 보다 바람직하고, 60몰% 이하가 더욱 바람직하고, 55몰% 이하가 한층 더 바람직하다. 구체적으로는, 20~100몰%를 들 수 있으며, 20~80몰%가 바람직하고, 30~70몰%가 보다 바람직하고, 40~60몰%가 더욱 바람직하고, 45~55몰%가 한층 더 바람직하다. 또한, 수지(X)가 구조 단위(a4) 및 구조 단위(a5)를 포함하는 경우, 구조 단위(a4) 및 구조 단위(a5)의 합계 함유율은, 수지(X)의 전체 구조 단위의 합계에 대해, 40몰% 이상을 들 수 있으며, 60몰% 이상이 바람직하고, 70몰% 이상이 보다 바람직하고, 80몰% 이상이 더욱 바람직하다. 또한, 100몰% 이하를 들 수 있다. 구체적으로는, 40~100몰%를 들 수 있으며, 60~100몰%가 바람직하고, 70~100몰%가 보다 바람직하고, 80~100몰%가 더욱 바람직하다.

[1066] 수지(AX) 및 수지(X)를 구성하는 각 구조 단위는, 1종만을 이용하거나 또는 2종 이상을 조합하여 이용해도 되며, 이들 구조 단위를 유도하는 모노머를 이용하여, 공지된 중합법(예컨대 래디칼 중합법)에 따라 제조할 수 있다. 수지(AX) 및 수지(X)가 가지는 각 구조 단위의 함유율은, 중합에 이용하는 모노머의 사용량으로 조정할 수 있다.

[1067] 수지(AX) 및 수지(X)의 중량 평균 분자량은, 바람직하게는 6,000 이상(보다 바람직하게는 7,000 이상), 80,000 이하(보다 바람직하게는 60,000 이하)지만, 중량 평균 분자량이 6,000 미만인 올리고머 등을 포함하고 있어도 된다. 수지(AX) 및 수지(X)의 중량 평균 분자량의 측정 수단은, 수지(A) 등의 경우와 동일하다.

[1068] [0215] 본 발명의 레지스트 조성물이, 수지(X)를 포함하는 경우, 그 함유량은, 수지(A) 등의 합계 100질량부에

대해, 바람직하게는 1~60질량부이고, 보다 바람직하게는 1~50질량부이고, 더욱 바람직하게는 1~40질량부이고, 더더욱 바람직하게는 1~30질량부이고, 한층 더 바람직하게는 1~8질량부이다.

[1069] [0216] 레지스트 조성물에 있어서의 수지(A) 등의 함유율은, 레지스트 조성물의 고형분에 대해, 80질량% 이상 99질량% 이하인 것이 바람직하고, 90질량% 이상 99질량% 이하인 것이 보다 바람직하다. 수지(Ap)의 함유율은, 레지스트 조성물의 고형분에 대해, 80질량% 이상 99질량% 이하인 것이 바람직하고, 90질량% 이상 99질량% 이하인 것이 보다 바람직하다. 또한, 수지(A) 등 이외의 수지를 포함하는 경우는, 수지(A) 등과 수지(A) 등 이외의 수지의 합계 함유율은, 레지스트 조성물의 고형분에 대해, 80질량% 이상 99질량% 이하인 것이 바람직하고, 90질량% 이상 99질량% 이하가 보다 바람직하다. 본 명세서에 있어서, 「레지스트 조성물의 고형분」이란, 레지스트 조성물의 총량으로부터, 후술하는 용제(E)를 제외한 성분의 합계를 의미한다. 레지스트 조성물의 고형분 및 이에 대한 수지의 함유율은, 액체 크로마토그래피 또는 가스 크로마토그래피 등의 공지된 분석 수단으로 측정할 수 있다.

[1070] [0217] <산 발생제>

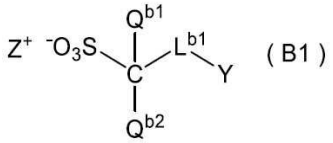
[1071] 본 발명의 산 발생제는, 염(I) 및/또는 구조 단위(IP)만을 포함하는 산 발생제, 염(I) 및/또는 구조 단위(IP) 그리고 레지스트 분야에서 공지된 산 발생제(B)를 포함하는 산 발생제 중 어느 것이어도 된다.

[1072] 본 발명의 레지스트 조성물에 이용되는 산 발생제는, 각각, 단독으로 이용해도 되고, 2종 이상을 조합하여 이용해도 된다.

[1073] [0218] 산 발생제(B)는, 비이온계 또는 이온계 중 어느 것을 이용해도 된다. 비이온계 산 발생제로서는, 설포네이트에스테르류(예컨대 2-니트로벤질에스테르, 방향족 설포네이트, 옥심설포네이트, N-설포닐옥시이미드, 설포닐옥시케톤, 디아조나프토퀴논4-설포네이트), 설폰류(예컨대 디설폰, 케토설폰, 설포닐디아조메탄) 등을 들 수 있다. 이온계 산 발생제로서는, 오늄 양이온을 포함하는 오늄염(예컨대 디아조늄염, 포스포늄염, 설포늄염, 요오도늄염)이 대표적이다. 오늄염의 음이온으로서는, 설폰산 음이온, 설포닐이미드 음이온, 설포닐메티드 음이온 등을 들 수 있다.

[1074] [0219] 산 발생제(B)로서는, 일본 특허공개공보 S63-26653호, 일본 특허공개공보 S55-164824호, 일본 특허공개공보 S62-69263호, 일본 특허공개공보 S63-146038호, 일본 특허공개공보 S63-163452호, 일본 특허공개공보 S62-153853호, 일본 특허공개공보 S63-146029호, 미국 특허 제3,779,778호, 미국 특허 제3,849,137호, 독일 특허 제3914407호, 유럽 특허 제126,712호 등에 기재된 방사선에 의해 산을 발생시키는 화합물을 사용할 수 있다. 또한, 공지된 방법으로 제조한 화합물을 사용해도 된다. 산 발생제(B)는, 2종 이상을 조합하여 이용해도 된다.

[1075] [0220] 산 발생제(B)는, 바람직하게는 식 (B1)로 나타내어지는 염(이하 「산 발생제(B1)」이라고 하는 경우가 있음.)이다.



(B1)

[1076]

[1077] [식 (B1) 중,

[1078] Q^{b1} 및 Q^{b2}는, 각각 독립적으로, 수소 원자, 불소 원자, 탄소수 1~6인 퍼플루오로알킬기 또는 탄소수 1~6인 알킬기를 나타낸다.

[1079] L^{b1}은, 탄소수 1~24인 2가의 포화 탄화수소기를 나타내며, 해당 2가의 포화 탄화수소기에 포함되는 $-CH_2-$는, -O- 또는 -CO-로 치환되어 있어도 되고, 해당 2가의 포화 탄화수소기에 포함되는 수소 원자는, 불소 원자 또는 히드록시기로 치환되어 있어도 된다.

[1080] Y는, 치환기를 가지고 있어도 되는 메틸기 또는 치환기를 가지고 있어도 되는 탄소수 3~24인 지환식 탄화수소기를 나타내며, 해당 지환식 탄화수소기에 포함되는 $-CH_2-$는, -O-, -S-, $-SO_2-$ 또는 -CO-로 치환되어 있어도 된다.

[1081] Z^+는, 유기 양이온을 나타낸다.]

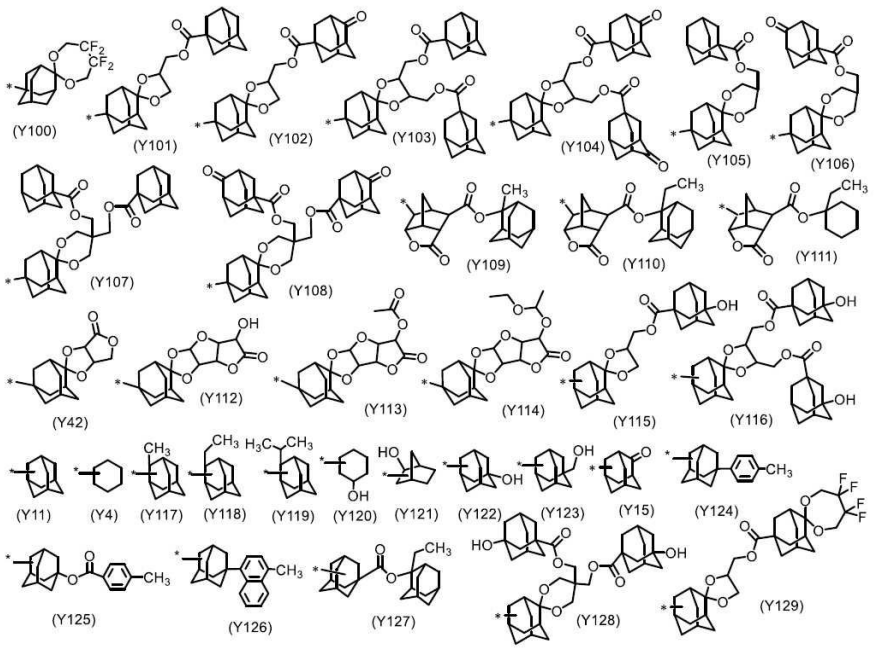
[1082] [0221] 식 (B1)에 있어서의 Q^{b1}, Q^{b2} 및 L^{b1}로서는, 식 (I)에 있어서의 Q^{b1}, Q^{b2} 및 L^{b1}의 예시와 동일한 것을 들 수 있다.

[1083] [0222] Y에 있어서의 치환기를 가지고 있어도 되는 탄소수 3~24인 지환식 탄화수소기(해당 지환식 탄화수소기에 포함되는 $-CH_2-$는, -O-, -S-, $-SO_2-$ 또는 -CO-로 치환되어 있어도 됨.)로서는, 식 (I)에 있어서의 Y^{b1}의 예시와 동일한 것을 들 수 있다.

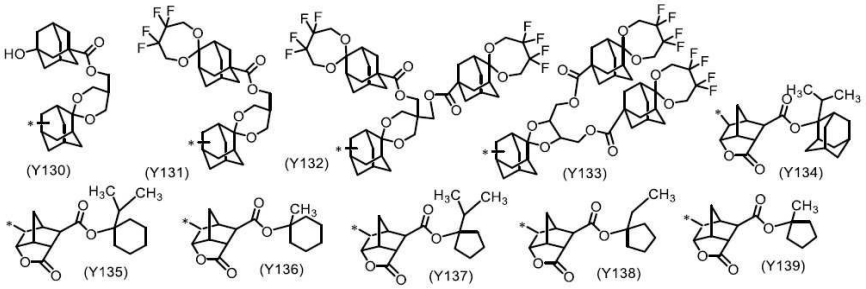
[1084] Y로 나타내어지는 지환식 탄화수소기가 식 (Y28)~식 (Y35), 식 (Y39), 식 (Y40), 식 (Y42) 또는 식 (Y43) 등의 산소 원자를 가지는 스피로 고리인 경우에는, 2개의 산소 원자 간의 알칸디일기는, 1개 이상의 불소 원자를 가지는 것이 바람직하다. 또한, 케탈 구조에 포함되는 알칸디일기 중, 산소 원자에 인접한 메틸렌기에는, 불소 원자가 치환되어 있지 않은 것이 바람직하다.

[1085] [0223] Y로 나타내어지는 메틸기의 치환기로서는, 할로겐 원자, 히드록시기, 탄소수 3~16인 지환식 탄화수소기, 탄소수 6~18인 방향족 탄화수소기, 글리시딜옥시기, $-(CH_2)_{ja}-CO-O-R^{b1}$기 또는 $-(CH_2)_{ja}-O-CO-R^{b1}$기(식 중, R^{b1}은, 탄소수 1~16인 알킬기, 탄소수 3~16인 지환식 탄화수소기, 탄소수 6~18인 방향족 탄화수소기 또는 이들을 조합한 기를 나타냄. ja는, 0~4 중 어느 하나의 정수를 나타냄. 해당 알킬기 및 해당 지환식 탄화수소기에 포함되는 $-CH_2-$는, -O-, $-SO_2-$ 또는 -CO-로 치환되어 있어도 되고, 해당 알킬기, 해당 지환식 탄화수소기 및 해당 방향족 탄화수소기에 포함되는 수소 원자는, 히드록시기 또는 불소 원자로 치환되어 있어도 됨.) 등을 들 수 있다.

[1086] Y는, 바람직하게는 치환기를 가지고 있어도 되는 탄소수 3~24인 지환식 탄화수소기이고, 보다 바람직하게는 치환기를 가지고 있어도 되는 탄소수 3~20인 지환식 탄화수소기이고, 더욱 바람직하게는 치환기를 가지고 있어도 되는 탄소수 3~18인 지환식 탄화수소기이고, 한층 더 바람직하게는 치환기를 가지고 있어도 되는 아다만틸기 또는 치환기를 가지고 있어도 되는 노보닐기이며, 해당 지환식 탄화수소기, 아다만틸기 또는 노보닐기를 구성하는 $-CH_2-$는 -O-, -S-, $-SO_2-$ 또는 -CO-로 치환되어 있어도 된다. 구체적으로는, 이하의 것을 들 수 있다.

[1087] 

[1088] [0224]

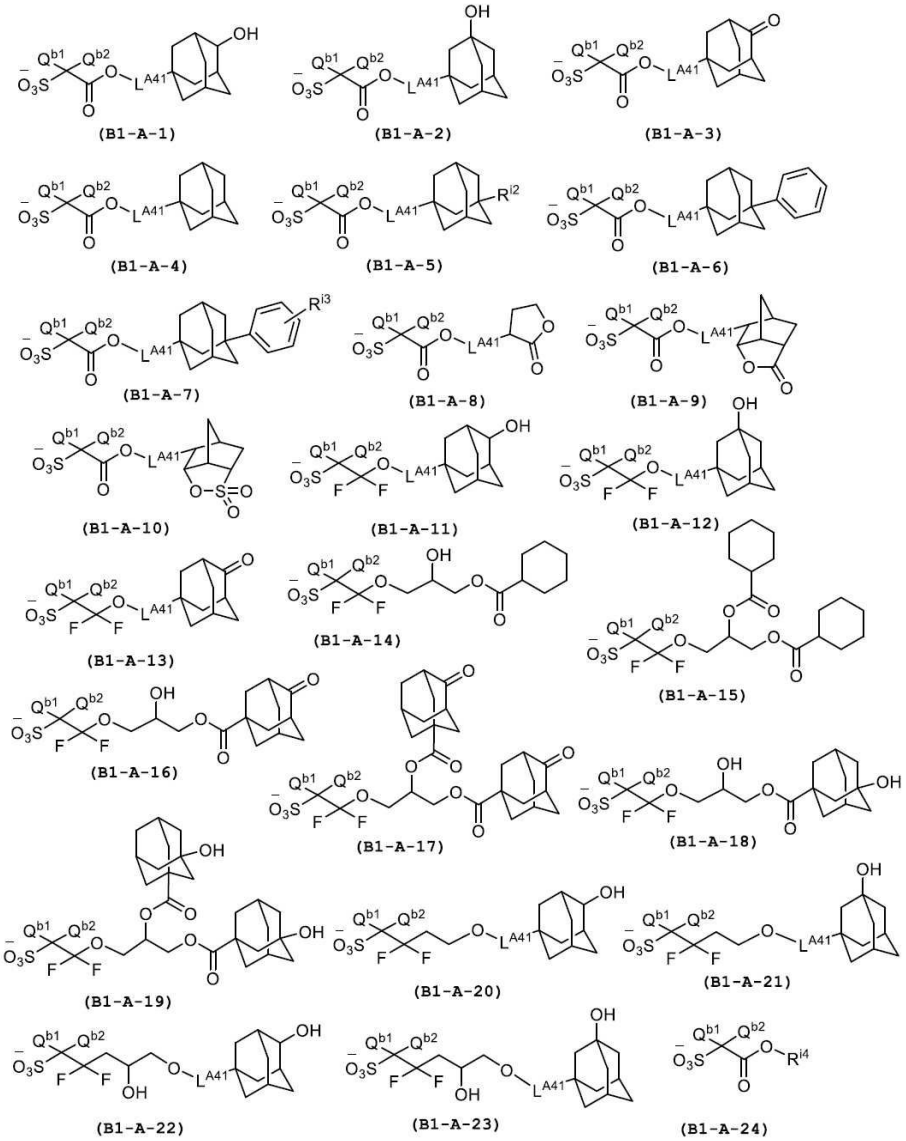


[1089]

[1090] [0225] 그 중에서도, Y는, 바람직하게는 아다만틸기, 히드록시아다만틸기, 옥소아다만틸기, 노보난락톤기 또는 식 (Y42), 식 (Y100)~식 (Y114), 식 (Y134)~식 (Y139)로 나타내어지는 기이며, 특히 바람직하게는, 히드록시아다만틸기, 옥소아다만틸기, 이들을 포함하는 기 또는 식 (Y42), 식 (Y100)~식 (Y114), 식 (Y134)~식 (Y139)로 나타내어지는 기이다.

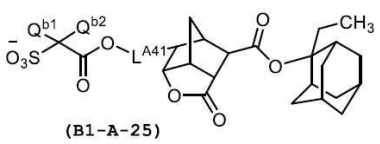
[1091] [0226] 식 (B1)로 나타내어지는 염에 있어서의 음이온으로서는, 식 (B1-A-1)~식 (B1-A-65)로 나타내어지는 음이온〔이하, 식 번호에 따라 「음이온(B1-A-1)」 등이라고 하는 경우가 있음.〕이 바람직하며, 식 (B1-A-1)~식 (B1-A-4), 식 (B1-A-9), 식 (B1-A-10), 식 (B1-A-24)~식 (B1-A-33), 식 (B1-A-36)~식 (B1-A-40), 식 (B1-A-47)~식 (B1-A-65) 중 어느 하나로 나타내어지는 음이온이 보다 바람직하다.

[1092] [0227]

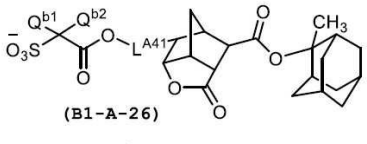


[1093]

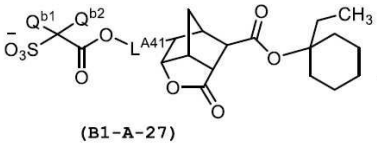
[1094] [0228]



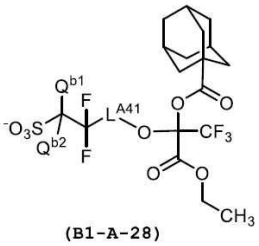
(B1-A-25)



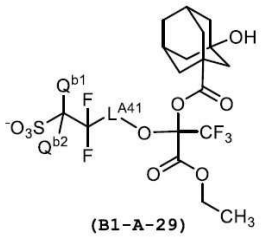
(B1-A-26)



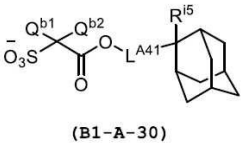
(B1-A-27)



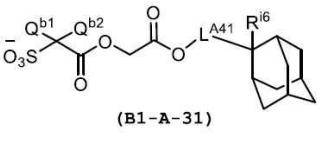
(B1-A-28)



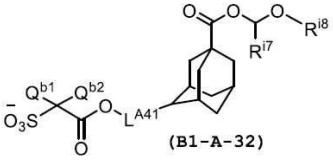
(B1-A-29)



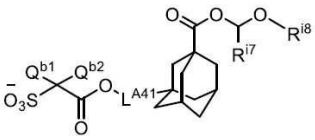
(B1-A-30)



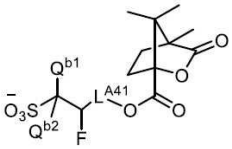
(B1-A-31)



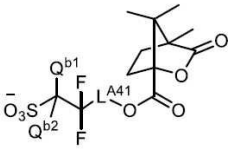
(B1-A-32)



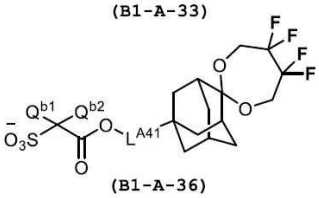
(B1-A-33)



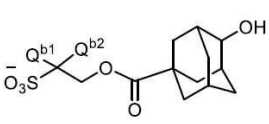
(B1-A-34)



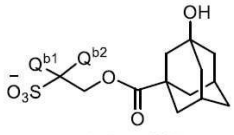
(B1-A-35)



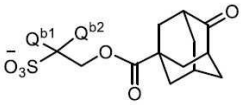
(B1-A-36)



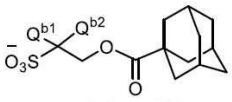
(B1-A-37)



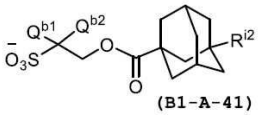
(B1-A-38)



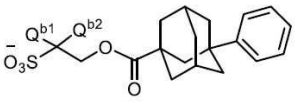
(B1-A-39)



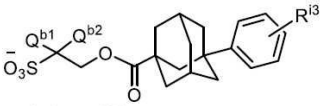
(B1-A-40)



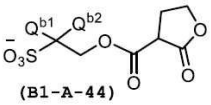
(B1-A-41)



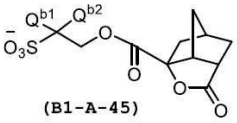
(B1-A-42)



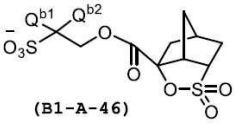
(B1-A-43)



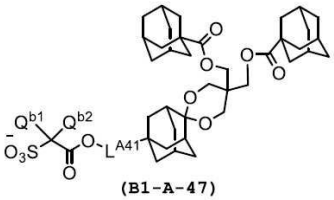
(B1-A-44)



(B1-A-45)



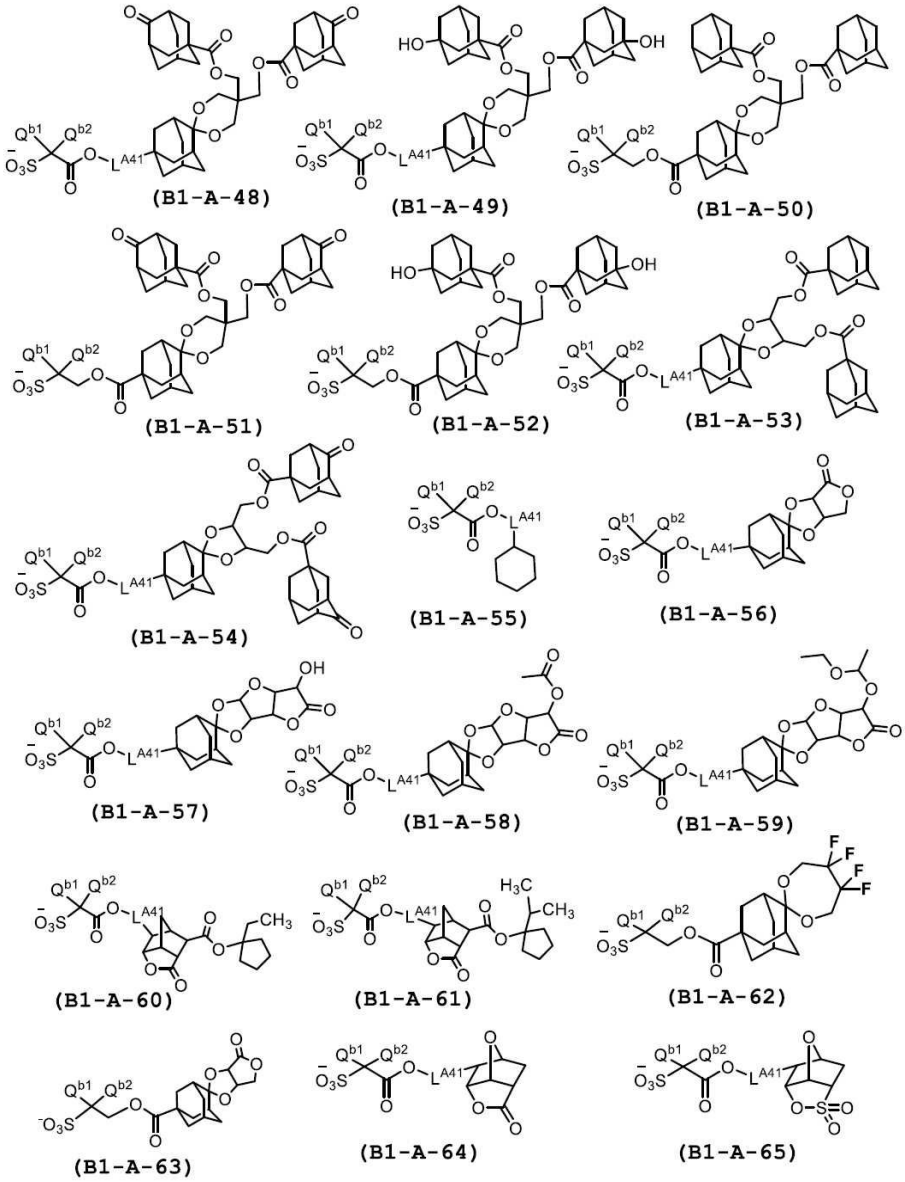
(B1-A-46)



(B1-A-47)

[1095]

[1096] [0229]

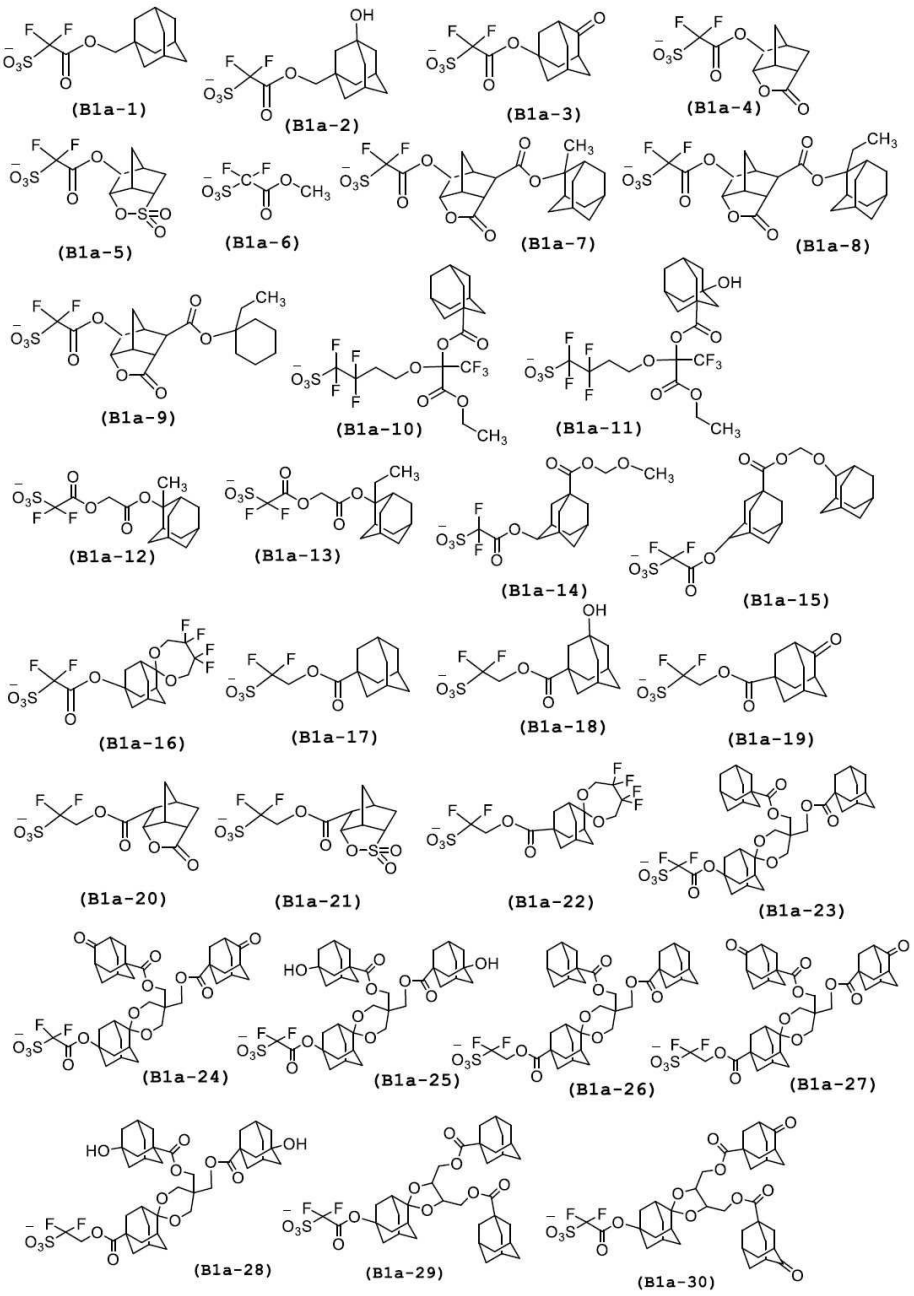


[1097]

[1098] 여기서 R^{i2}~R^{i7}은, 서로 독립적으로, 예컨대, 탄소수 1~4인 알킬기, 바람직하게는 메틸기 또는 에틸기이다. R^{i8}은, 예컨대, 탄소수 1~12인 사슬식 탄화수소기, 바람직하게는 탄소수 1~4인 알킬기, 탄소수 5~12인 지환식 탄화수소기 또는 이들을 조합함으로써 형성되는 기, 보다 바람직하게는 메틸기, 에틸기, 시클로헥실기 또는 아다만틸기이다. L^{A41}은, 단결합 또는 탄소수 1~4인 알칸디일기이다. Q^{b1} 및 Q^{b2}는, 상기와 동일한 의미를 나타낸다.

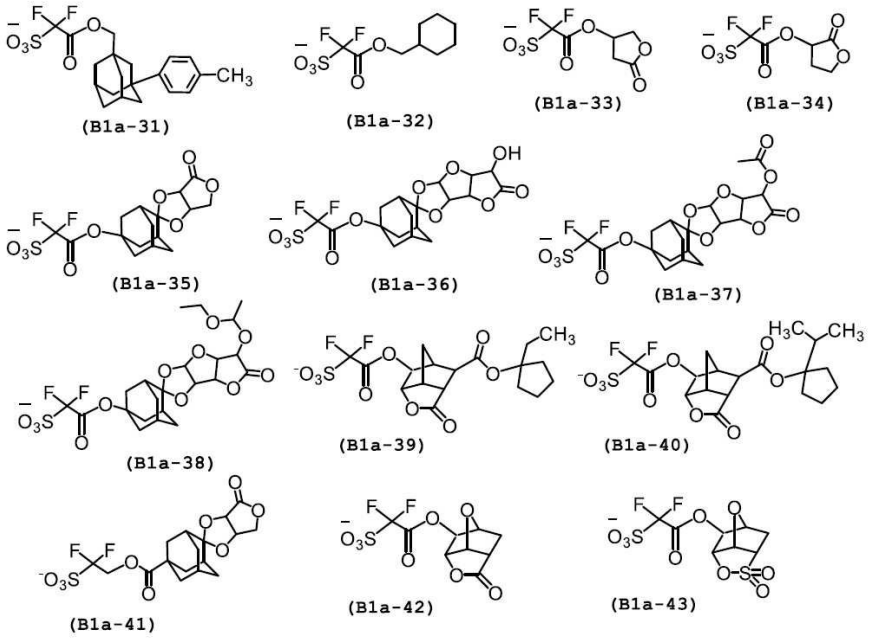
[1099] 식 (B1)로 나타내어지는 염에 있어서의 음이온으로서는, 구체적으로는, 일본 특허공개공보 제2010-204646호에 기재된 음이온을 들 수 있다.

[1100] [0230] 식 (B1)로 나타내어지는 염에 있어서의 음이온으로서 바람직하게는, 식 (B1a-1)~식 (B1a-43)으로 각각 나타내어지는 음이온을 들 수 있다.


(B1a-1)
(B1a-2)
(B1a-3)
(B1a-4)
(B1a-5)
(B1a-6)
(B1a-7)
(B1a-8)
(B1a-9)
(B1a-10)
(B1a-11)
(B1a-12)
(B1a-13)
(B1a-14)
(B1a-15)
(B1a-16)
(B1a-17)
(B1a-18)
(B1a-19)
(B1a-20)
(B1a-21)
(B1a-22)
(B1a-23)
(B1a-24)
(B1a-25)
(B1a-26)
(B1a-27)
(B1a-28)
(B1a-29)
(B1a-30)

[1101]

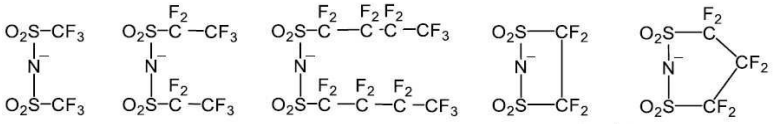
[1102] [0231]



[1103]

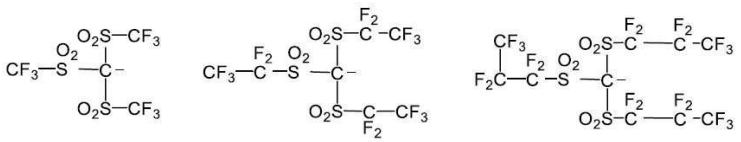
[1104] [0232] 그 중에서도, 식 (B1a-1)~식 (B1a-4), 식 (B1a-7)~식 (B1a-11), 식 (B1a-14)~식 (B1a-30) 및 식 (B1a-35)~식 (B1a-43) 중 어느 하나로 나타내어지는 음이온이 바람직하다.

[1105] 또한, 설포닐이미드 음이온으로서는, 이하의 것을 들 수 있다.



[1106]

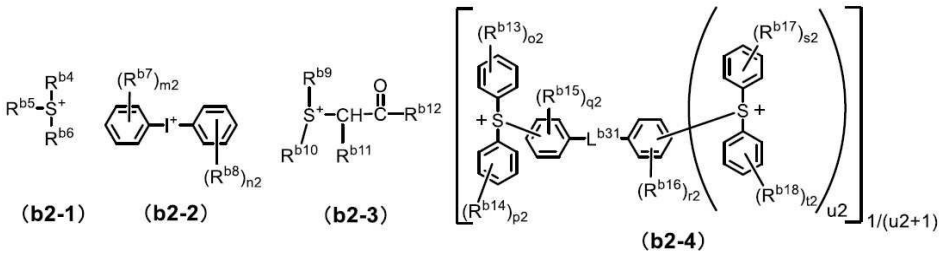
[1107] 설포닐메티드 음이온으로서는, 이하의 것을 들 수 있다.



[1108]

[1109] [0233] Z^+의 유기 양이온으로서는, 유기 오늄 양이온, 유기 설포늄 양이온, 유기 요오도늄 양이온, 유기 암모늄 양이온, 벤조티아졸륨 양이온 및 유기 포스포늄 양이온 등을 들 수 있다. 이들 중에서도, 유기 설포늄 양이온 및 유기 요오도늄 양이온이 바람직하고, 아릴설포늄 양이온이 보다 바람직하다. 구체적으로는, 식 (b2-1)~식 (b2-4) 중 어느 하나로 나타내어지는 양이온(이하, 식 번호에 따라 「양이온(b2-1)」 등이라고 하는 경우가 있음.)을 들 수 있다.

[1110] [0234]



[1111]

[1112] 식 (b2-1)~식 (b2-4)에 있어서,

[1113] R^{b4}~R^{b6}은, 각각 독립적으로, 탄소수 1~30인 사슬식 탄화수소기, 탄소수 3~36인 지환식 탄화수소기 또는 탄소수 6~36인 방향족 탄화수소기를 나타내며, 해당 사슬식 탄화수소기에 포함되는 수소 원자는, 히드록시기, 탄소수 1~12인 알콕시기, 탄소수 3~12인 지환식 탄화수소기 또는 탄소수 6~18인 방향족 탄화수소기로 치환되어 있어도 되고, 해당 지환식 탄화수소기에 포함되는 수소 원자는, 할로겐 원자, 탄소수 1~18인 지방족 탄화수소기, 탄소수 2~4인 알킬카르보닐기 또는 글리시딜옥시기로 치환되어 있어도 되고, 해당 방향족 탄화수소기에 포함되는 수소 원자는, 할로겐 원자, 히드록시기, 탄소수 1~18인 지방족 탄화수소기, 탄소수 1~12인 불화알킬기 또는 탄소수 1~12인 알콕시기로 치환되어 있어도 된다.

[1114] R^{b4}와 R^{b5}는, 서로 결합하여 이들이 결합하는 황 원자와 하나가 되어 고리를 형성해도 되고, 해당 고리에 포함되는 $-CH_2-$는, -O-, -S- 또는 -CO-로 치환되어도 된다.

[1115] R^{b7} 및 R^{b8}은, 각각 독립적으로, 할로겐 원자, 히드록시기, 탄소수 1~12인 지방족 탄화수소기, 탄소수 1~12인 불화알킬기 또는 탄소수 1~12인 알콕시기를 나타낸다.

[1116] m2 및 n2는, 각각 독립적으로 0~5 중 어느 하나의 정수를 나타낸다.

[1117] m2가 2 이상일 때, 복수의 R^{b7}은 동일해도 되고 상이해도 되며, n2가 2 이상일 때, 복수의 R^{b8}은 동일해도 되고 상이해도 된다.

[1118] R^{b9} 및 R^{b10}은, 각각 독립적으로, 탄소수 1~36인 사슬식 탄화수소기 또는 탄소수 3~36인 지환식 탄화수소기를 나타낸다.

[1119] R^{b9}와 R^{b10}은, 서로 결합하여 이들이 결합하는 황 원자와 하나가 되어 고리를 형성해도 되고, 해당 고리에 포함되는 $-CH_2-$는, -O-, -S- 또는 -CO-로 치환되어도 된다.

[1120] R^{b11}은, 수소 원자, 탄소수 1~36인 사슬식 탄화수소기, 탄소수 3~36인 지환식 탄화수소기 또는 탄소수 6~18인 방향족 탄화수소기를 나타낸다.

[1121] R^{b12}는, 탄소수 1~12인 사슬식 탄화수소기, 탄소수 3~18인 지환식 탄화수소기 또는 탄소수 6~18인 방향족 탄화수소기를 나타내며, 해당 사슬식 탄화수소기에 포함되는 수소 원자는, 탄소수 6~18인 방향족 탄화수소기로 치환되어 있어도 되고, 해당 방향족 탄화수소기에 포함되는 수소 원자는, 탄소수 1~12인 알콕시기 또는 탄소수 1~12인 알킬카르보닐옥시기로 치환되어 있어도 된다.

[1122] R^{b11}과 R^{b12}는, 서로 결합하여 이들이 결합하는 -CH-CO-를 포함시켜 고리를 형성하고 있어도 되며, 해당 고리에 포함되는 $-CH_2-$는, -O-, -S- 또는 -CO-로 치환되어도 된다.

[1123] R^{b13}~R^{b18}은, 각각 독립적으로, 할로겐 원자, 히드록시기, 탄소수 1~12인 지방족 탄화수소기, 탄소수 1~12인 불화알킬기 또는 탄소수 1~12인 알콕시기를 나타낸다.

[1124] R^{b13}과 R^{b14}는, 서로 결합하여 이들이 결합하는 벤젠 고리와 하나가 되어 황 원자를 포함하는 고리를 형성해도 되고, 해당 고리에 포함되는 $-CH_2-$는, -O-, -S- 또는 -CO-로 치환되어도 된다.

[1125] L^{b31}은, 황 원자 또는 산소 원자를 나타낸다.

[1126] o2, p2, s2, 및 t2는, 각각 독립적으로, 0~5 중 어느 하나의 정수를 나타낸다.

[1127] q2 및 r2는, 각각 독립적으로, 0~4 중 어느 하나의 정수를 나타낸다.

[1128] u2는 0 또는 1을 나타낸다.

[1129] o2가 2 이상일 때, 복수의 R^{b13}은 동일 또는 상이하며, p2가 2 이상일 때, 복수의 R^{b14}는 동일 또는 상이하며, q2가 2 이상일 때, 복수의 R^{b15}는 동일 또는 상이하며, r2가 2 이상일 때, 복수의 R^{b16}은 동일 또는 상이하며, s2가 2 이상일 때, 복수의 R^{b17}은 동일 또는 상이하며, t2가 2 이상일 때, 복수의 R^{b18}은 동일 또는 상이하다.

[1130] u2가 0일 때, o2, p2, q2 및 r2 중 어느 하나는 1 이상이며, R^{b13}~R^{b16} 중 적어도 하나는 할로겐 원자인 것이 바람직하고, u2가 1일 때, o2, p2, s2, t2, q2 및 r2 중 어느 하나는 1 이상이며, R^{b13}~R^{b18} 중 적어도 하나는 할로겐 원자인 것이 바람직하다.

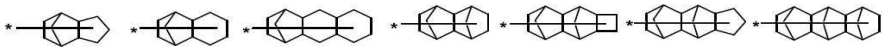
[1131] 또한, u2가 0일 때, r2는 1 이상인 것이 바람직하고, 1인 것이 더욱 바람직하다. 또한, u2가 0, 그리고, r2가 1 이상일 때, R^{b16}이 할로겐 원자인 것이 바람직하다.

[1132] 지방족 탄화수소기란, 사슬식 탄화수소기 및 지환식 탄화수소기를 나타낸다.

[1133] 사슬식 탄화수소기로서는, 메틸기, 에틸기, 프로필기, 이소프로필기, 부틸기, sec-부틸기, tert-부틸기, 펜틸기, 헥실기, 옥틸기 및 2-에틸헥실기의 알킬기를 들 수 있다.

[1134] 특히, R^{b9}~R^{b12}의 사슬식 탄화수소기는, 바람직하게는 탄소수 1~12이다.

[1135] 지환식 탄화수소기로서는, 단환식 또는 다환식 중 어느 것이어도 되고, 단환식의 지환식 탄화수소기로서는, 시클로프로필기, 시클로부틸기, 시클로펜틸기, 시클로헥실기, 시클로헵틸기, 시클로옥틸기, 시클로데실기 등의 시클로알킬기를 들 수 있다. 다환식의 지환식 탄화수소기로서는, 데카히드로나프틸기, 아다만틸기, 노보닐기 및 하기의 기 등을 들 수 있다.

[1136] 

[1137] 특히, R^{b9}~R^{b12}의 지환식 탄화수소기는, 바람직하게는 탄소수 3~18, 보다 바람직하게는 탄소수 4~12이다.

[1138] 수소 원자가 지방족 탄화수소기로 치환된 지환식 탄화수소기로서는, 메틸시클로헥실기, 디메틸시클로헥실기, 2-메틸아다만탄-2-일기, 2-에틸아다만탄-2-일기, 2-이소프로필아다만탄-2-일기, 메틸노보닐기, 이소보닐기 등을 들 수 있다. 수소 원자가 지방족 탄화수소기로 치환된 지환식 탄화수소기에 있어서는, 지환식 탄화수소기와 지방족 탄화수소기의 합계 탄소수가 바람직하게는 20 이하이다.

[1139] 불화알킬기란, 불소 원자를 가지는 탄소수 1~12인 알킬기를 나타내며, 플루오로메틸기, 디플루오로메틸기, 트리플루오로메틸기, 퍼플루오로부틸기 등을 들 수 있다. 불화알킬기의 탄소수는, 바람직하게는 1~9이며, 보다 바람직하게는 1~6이며, 더욱 바람직하게는 1~4이다.

[1140] 방향족 탄화수소기로서는, 페닐기, 비페닐기, 나프틸기, 페난트릴기 등의 아릴기를 들 수 있다. 방향족 탄화수소기는, 사슬식 탄화수소기 또는 지환식 탄화수소기를 가지고 있어도 되며, 탄소수 1~18인 사슬식 탄화수소기를 가지는 방향족 탄화수소기(톨릴기, 크실릴기, 쿠메닐기, 메시틸기, p-에틸페닐기, p-tert-부틸페닐기, 2,6-디에틸페닐기, 2-메틸-6-에틸페닐기 등) 및 탄소수 3~18인 지환식 탄화수소기를 가지는 방향족 탄화수소기(p-시클로헥실페닐기, p-아다만틸페닐기 등) 등을 들 수 있다. 또한, 방향족 탄화수소기가, 사슬식 탄화수소기 또는 지환식 탄화수소기를 가지는 경우는, 탄소수 1~18인 사슬식 탄화수소기 및 탄소수 3~18인 지환식 탄화수소기가 바람직하다.

[1141] 수소 원자가 알콕시기로 치환된 방향족 탄화수소기로서는, p-메톡시페닐기 등을 들 수 있다.

[1142] 수소 원자가 방향족 탄화수소기로 치환된 사슬식 탄화수소기로서는, 벤질기, 페네틸기, 페닐프로필기, 트리틸기, 나프틸메틸기, 나프틸에틸기 등의 아랄킬기를 들 수 있다.

[1143] 알콕시기로서는, 메톡시기, 에톡시기, 프로폭시기, 부톡시기, 펜틸옥시기, 헥실옥시기, 헵틸옥시기, 옥틸옥시기, 데실옥시기 및 도데실옥시기 등을 들 수 있다.

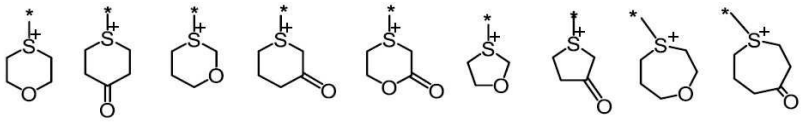
[1144] 알킬카르보닐기로서는, 아세틸기, 프로피오닐기 및 부티릴기 등을 들 수 있다.

[1145] 할로겐 원자로서는, 불소 원자, 염소 원자, 브롬 원자 및 요오드 원자 등을 들 수 있다.

[1146] 알킬카르보닐옥시기로서는, 메틸카르보닐옥시기, 에틸카르보닐옥시기, 프로필카르보닐옥시기, 이소프로필카르보닐옥시기, 부틸카르보닐옥시기, sec-부틸카르보닐옥시기, tert-부틸카르보닐옥시기, 펜틸카르보닐옥시기, 헥실카르보닐옥시기, 옥틸카르보닐옥시기 및 2-에틸헥실카르보닐옥시기 등을 들 수 있다.

[1147] R^{b4}와 R^{b5}가 서로 결합하여 이들이 결합하는 황 원자와 하나가 되어 형성하는 고리는, 단환식, 다환식, 방향족성, 비(非)방향족성, 포화 및 불포화 중 어느 고리여도 된다. 이 고리는, 탄소수 3~18인 고리를 들 수 있으며, 바

람직하게는 탄소수 4~18인 고리이다. 또한, 황 원자를 포함하는 고리는, 3원(員) 고리~12원 고리를 들 수 있고, 바람직하게는 3원 고리~7원 고리이며, 예컨대 하기의 고리를 들 수 있다. *는 결합 부위를 나타낸다.



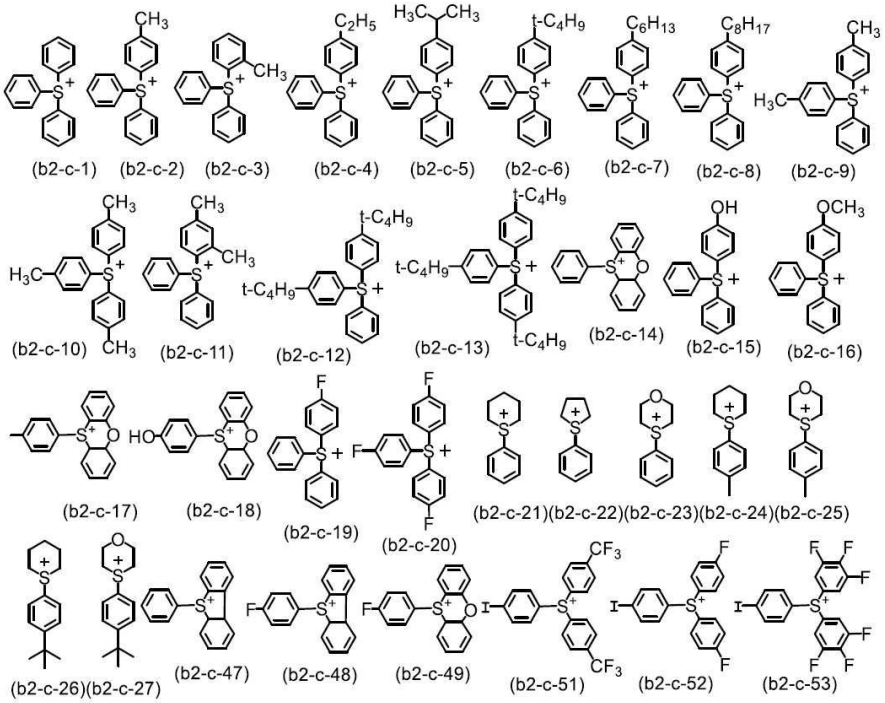
[1148]

[1149] R^{b9}와 R^{b10}이 하나가 되어 형성하는 고리는, 단환식, 다환식, 방향족성, 비방향족성, 포화 및 불포화 중 어느 고리여도 된다. 이 고리는, 3원 고리~12원 고리를 들 수 있고, 바람직하게는 3원 고리~7원 고리이다. 예컨대, 티올란-1-이움(ium) 고리(테트라히드로티오페늄 고리), 티안-1-이움 고리, 1,4-옥사티안-4-이움 고리 등을 들 수 있다.

[1150] R^{b11}과 R^{b12}가 하나가 되어 형성하는 고리는, 단환식, 다환식, 방향족성, 비방향족성, 포화 및 불포화 중 어느 고리여도 된다. 이 고리는, 3원 고리~12원 고리를 들 수 있고, 바람직하게는 3원 고리~7원 고리이다. 옥소시클로헵탄 고리, 옥소시클로헥산 고리, 옥소노보난 고리, 옥소아다만탄 고리 등을 들 수 있다.

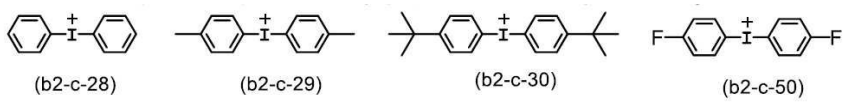
[1151] [0235] 양이온(b2-1)~양이온(b2-4) 중에서도, 바람직하게는, 양이온(b2-1)이다.

[1152] 양이온(b2-1)로서는, 이하의 양이온을 들 수 있다.



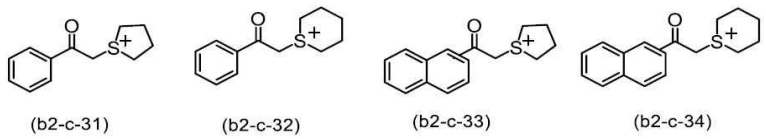
[1153]

[1154] [0236] 양이온(b2-2)로서는, 이하의 양이온을 들 수 있다.



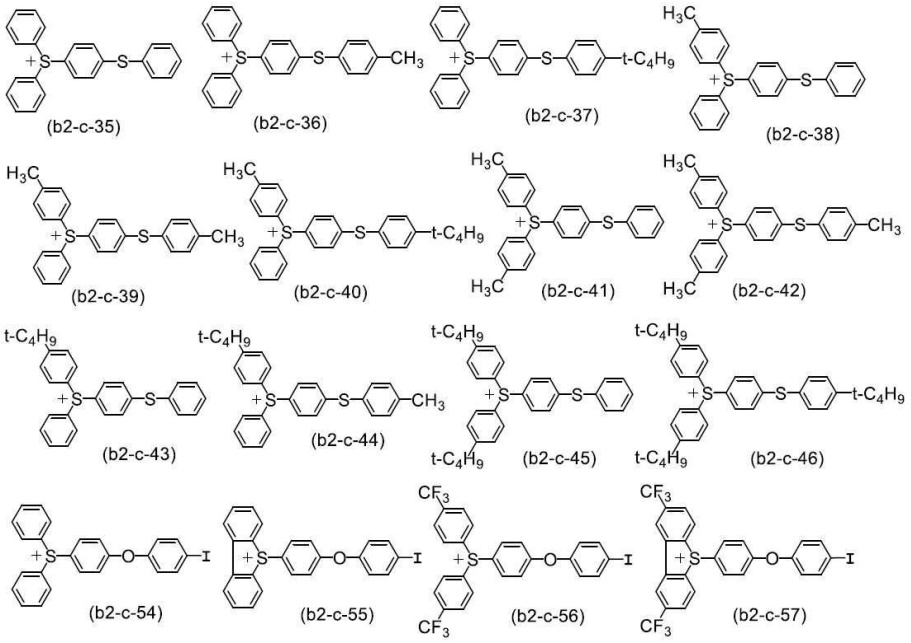
[1155]

[1156] 양이온(b2-3)으로서는, 이하의 양이온을 들 수 있다.



[1157]

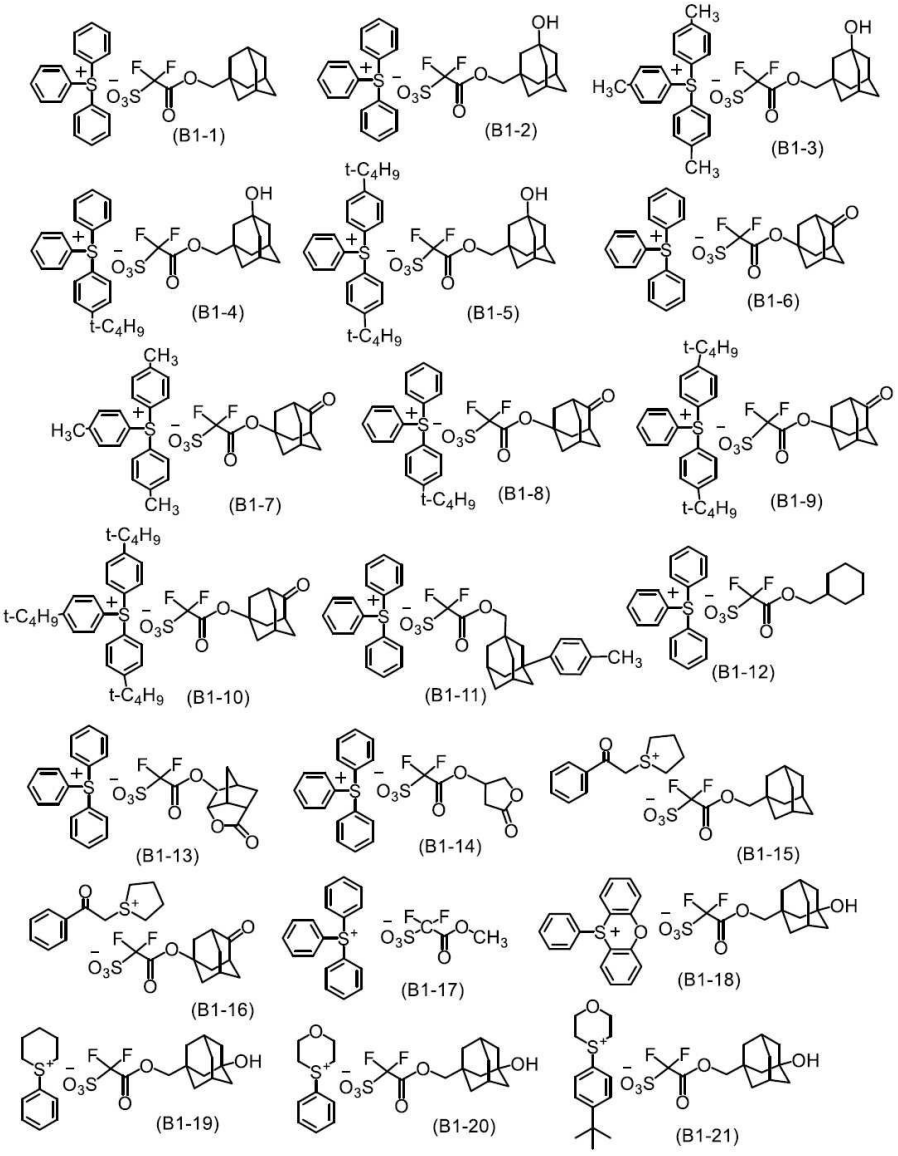
[1158] 양이온(b2-4)로서는, 이하의 양이온을 들 수 있다.



[1159]

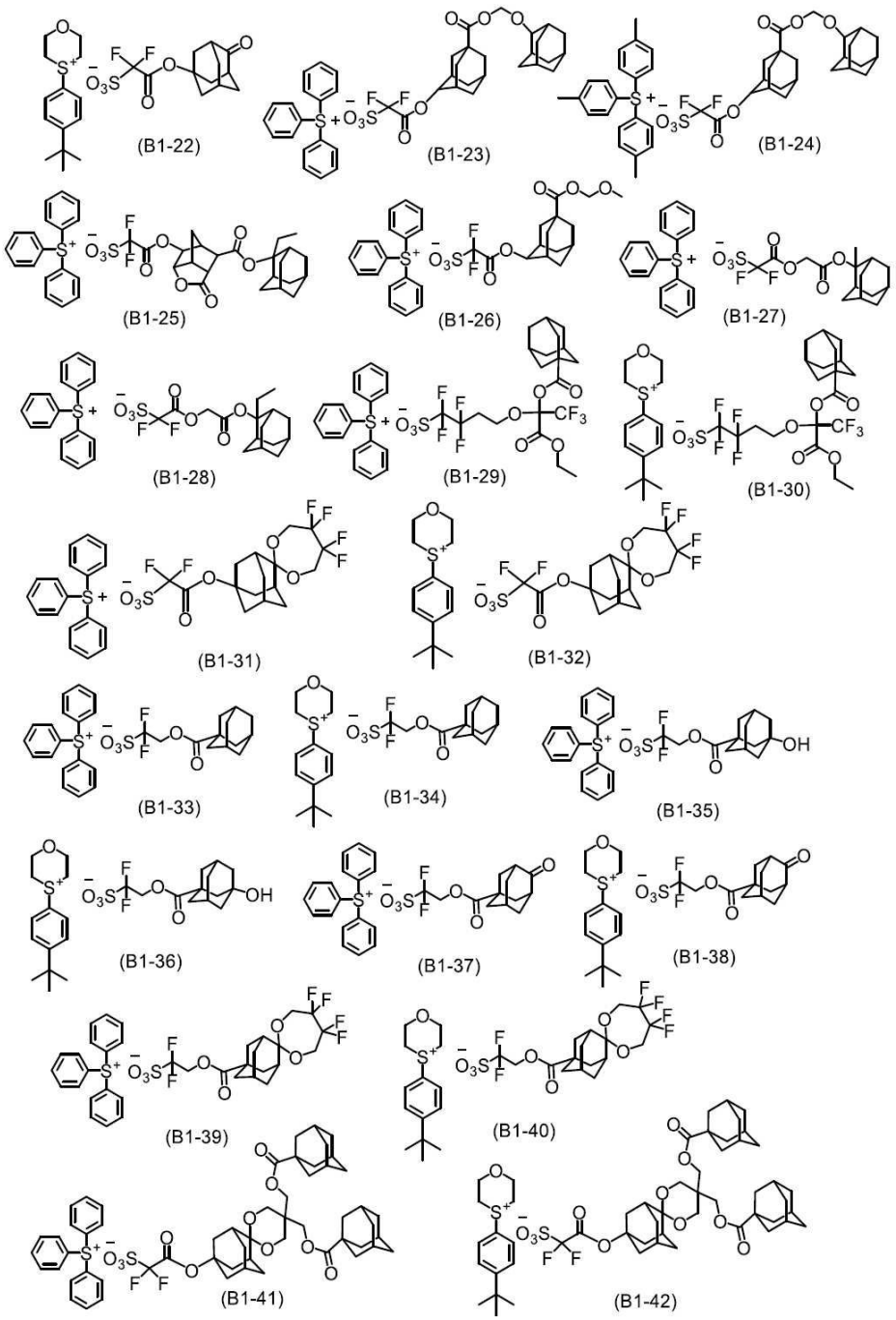
[1160] [0237] 산 발생제(B)는, 상술한 음이온 및 상술한 유기 양이온의 조합이며, 이들은 임의로 조합하는 것이 가능하다. 산 발생제(B)로서는, 바람직하게는 식 (B1a-1)~식 (B1a-4), 식 (B1a-7)~식 (B1a-11), 식 (B1a-14)~식 (B1a-30) 및 식 (B1a-35)~식 (B1a-43) 중 어느 하나로 나타내어지는 음이온과, 양이온(b2-1), 양이온(b2-2), 양이온(b2-3) 또는 양이온(b2-4)와의 조합을 들 수 있다.

[1161] [0238] 산 발생제(B)로서는, 바람직하게는 식 (B1-1)~식 (B1-60)으로 각각 나타내어지는 것을 들 수 있다. 그 중에서도 아릴설포늄 양이온을 포함하는 것이 바람직하며, 식 (B1-1)~식 (B1-3), 식 (B1-5)~식 (B1-7), 식 (B1-11)~식 (B1-14), 식 (B1-20)~식 (B1-26), 식 (B1-29), 식 (B1-31)~식 (B1-60)으로 나타내어지는 것이 특히 바람직하다.


(B1-1)
(B1-2)
(B1-3)
(B1-4)
(B1-5)
(B1-6)
(B1-7)
(B1-8)
(B1-9)
(B1-10)
(B1-11)
(B1-12)
(B1-13)
(B1-14)
(B1-15)
(B1-16)
(B1-17)
(B1-18)
(B1-19)
(B1-20)
(B1-21)

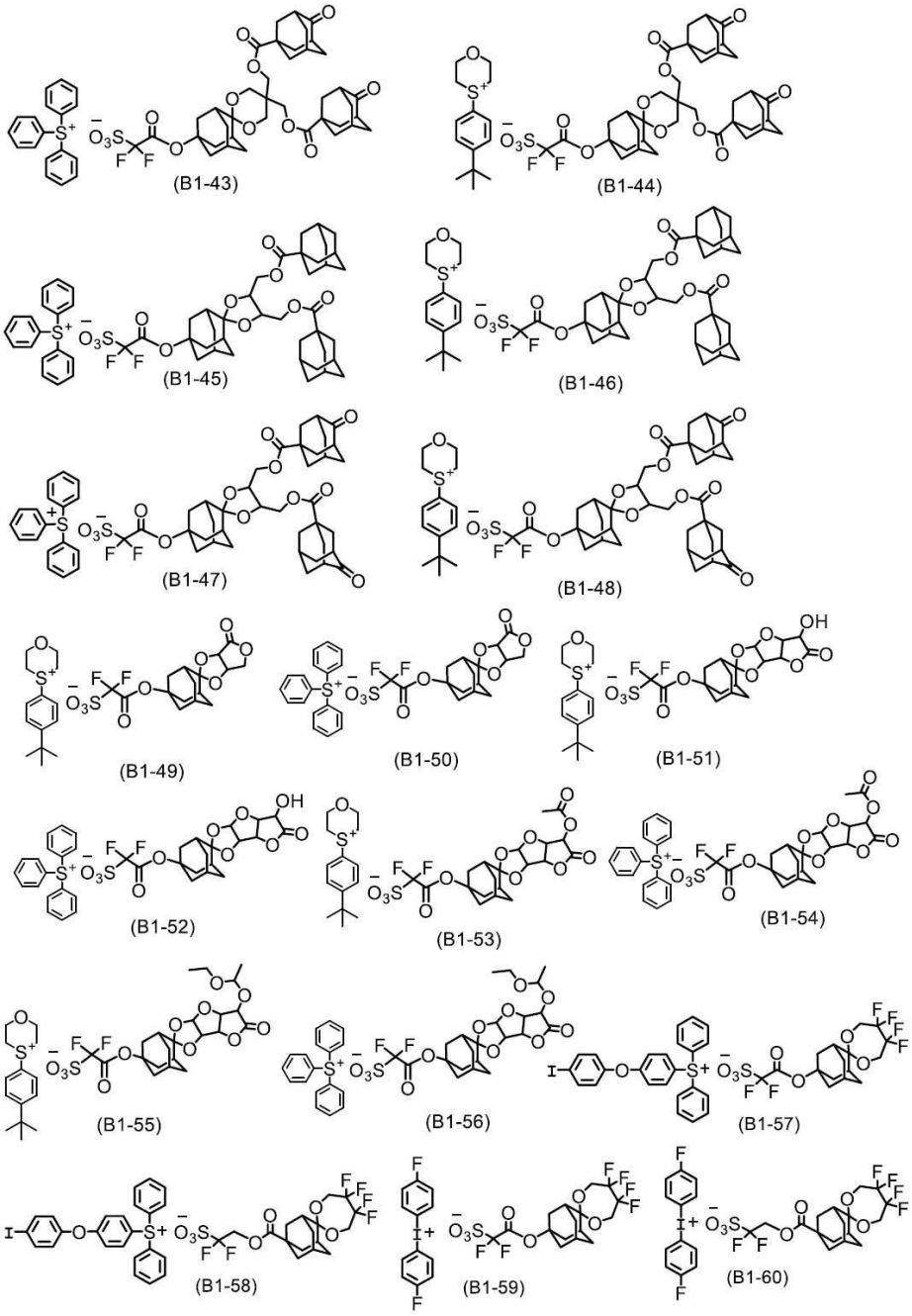
[1162]

[1163] [0239]



[1164]

[1165] [0240]



[1166]

[1167] [0241] 본 발명의 레지스트 조성물에 있어서는, 산 발생제의 함유율은, 레지스트 조성물의 고형분에 대해, 바람직하게는 0.1질량% 이상 99.9질량% 이하이며, 보다 바람직하게는 1질량% 이상 45질량% 이하이며, 더욱 바람직하게는 1질량% 이상 40질량% 이하이며, 한층 더 바람직하게는 3질량% 이상 40질량% 이하이다. 수지(A) 등을 포함하는 경우, 산 발생제의 함유율은, 수지(A) 등 100질량부에 대해, 바람직하게는 1질량부 이상 45질량부 이하이며, 보다 바람직하게는 1질량부 이상 40질량부 이하이며, 더욱 바람직하게는 3질량부 이상 35질량부 이하이다.

[1168] [0242] <용제(E)>

[1169] 용제(E)의 함유율은, 레지스트 조성물 중, 통상 90질량% 이상 99.9질량% 이하이며, 바람직하게는 92질량% 이상 99질량% 이하이며, 보다 바람직하게는 94질량% 이상 99질량% 이하이다. 용제(E)의 함유율은, 예컨대 액체 크로마토그래피 또는 가스 크로마토그래피 등의 공지된 분석 수단으로 측정할 수 있다.

[1170] [0243] 용제(E)로서는, 에틸셀로솔브아세테이트, 메틸셀로솔브아세테이트 및 프로필렌글리콜모노메틸에테르아세테이트 등의 글리콜에테르에스테르류; 프로필렌글리콜모노메틸에테르 등의 글리콜에테르류; 락트산에틸, 아세트산부틸, 아세트산아밀 및 피루브산에틸 등의 에스테르류; 아세톤, 메틸이소부틸케톤, 2-헵탄온 및 시클로헥산온

등의 케톤류; γ-부티로락톤 등의 고리 형상 에스테르류; 등을 들 수 있다. 용제(E) 중 1종을 단독으로 사용해도 되고, 2종 이상을 사용해도 된다.

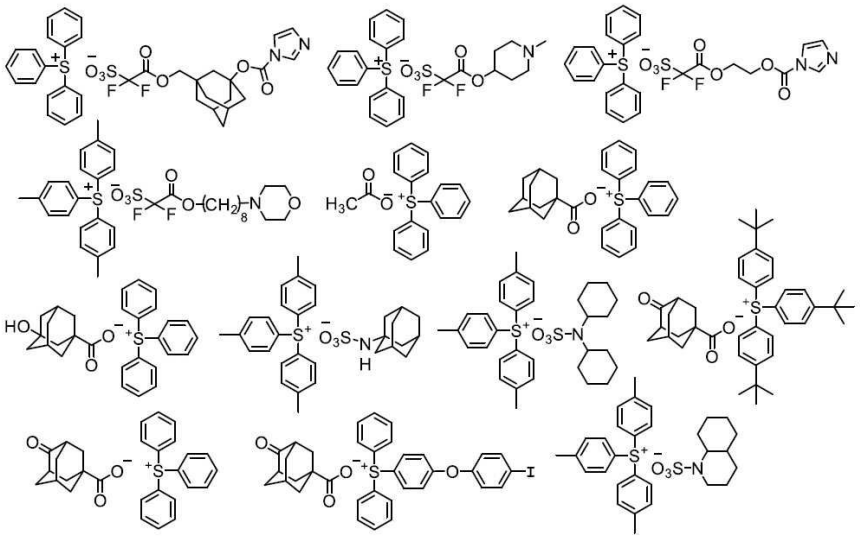
[1171] [0244] <퀜처(C)>

[1172] 퀜처(C)로서는, 산 발생제(염(I), 구조 단위(IP) 및 산 발생제(B1))로부터 발생하는 산보다도 산성도가 약한 산을 발생시키는 염, 및 염기성의 질소 함유(含窒素) 유기 화합물을 들 수 있다. 퀜처(C)의 함유량은, 레지스트 조성물의 고형분의 양을 기준으로, 0.01~15질량% 정도인 것이 바람직하고, 0.01~10질량% 정도인 것이 보다 바람직하고, 0.1~8질량% 정도인 것이 더욱 바람직하고, 0.1~7질량% 정도인 것이 더더욱 바람직하다.

[1173] [0245] <산 발생제로부터 발생하는 산보다도 산성도가 약한 산을 발생시키는 염>

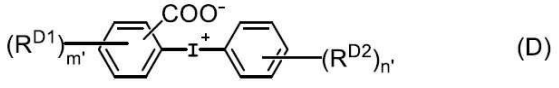
[1174] 산 발생제로부터 발생하는 산보다도 산성도가 약한 산을 발생시키는 염에 있어서의 산성도는, 산 해리 상수(acid dissociation constant)(pKa)로 나타내어진다. 산 발생제로부터 발생하는 산보다도 산성도가 약한 산을 발생시키는 염은, 해당 염으로부터 발생하는 산의 산 해리 상수가, 통상 -3<pKa인 염이고, 바람직하게는 -1<pKa<7인 염이며, 보다 바람직하게는 0<pKa<5인 염이다.

[1175] 산 발생제로부터 발생하는 산보다도 산성도가 약한 산을 발생시키는 염으로서는, 하기의 식으로 나타내어지는 염, 일본 특허공개공보 제2015-147926호에 기재된 식 (D)로 나타내어지는 염(이하, 「약산 분자 내 염(D)」라고 하는 경우가 있음.), 그리고 일본 특허공개공보 제2012-229206호, 일본 특허공개공보 제2012-6908호, 일본 특허공개공보 제2012-72109호, 일본 특허공개공보 제2011-39502호 및 일본 특허공개공보 제2011-191745호에 기재된 염을 들 수 있다. 산 발생제로부터 발생하는 산보다도 산성도가 약한 산을 발생시키는 염으로서, 바람직하게는, 산 발생제로부터 발생하는 산보다도 산성도가 약한 카르복실산을 발생시키는 염(카르복실산 음이온을 가지는 염)이며, 보다 바람직하게는, 약산 분자 내 염(D)이며, 더욱 바람직하게는, 약산 분자 내 염(D) 중, 카르복실산 음이온이 치환된 페닐기를 포함하는 디페닐요오도늄염이다.



[1176]

[1177] [0246] 약산 분자 내 염(D)로서는, 2개의 페닐기가 결합된 요오도늄 양이온과, 요오도늄 양이온에 결합된 2개의 페닐기 중 적어도 하나의 페닐기에 치환된 카르복실산 음이온을 가지는 디페닐요오도늄염인 것이 바람직하며, 이하의 식으로 나타내어지는 염을 들 수 있다.



(D)

[1178]

[1179] [식 (D) 중,

[1180] R^{D1} 및 R^{D2}는, 각각 독립적으로, 탄소수 1~12인 탄화수소기, 탄소수 1~6인 알콕시기, 탄소수 2~7인 아실기, 탄소수 2~7인 아실옥시기, 탄소수 2~7인 알콕시카르보닐기, 니트로기 또는 할로겐 원자를 나타낸다.

[1181] m' 및 n'는, 각각 독립적으로, 0~4 중 어느 하나의 정수를 나타내며, m'가 2 이상인 경우, 복수의 R^{D1}은 동일해

도 되고 상이해도 되며, n'가 2 이상인 경우, 복수의 R^{D2}는 동일해도 되고 상이해도 된다.]

[1182] R^{D1} 및 R^{D2}의 탄화수소기로서는, 사슬식 탄화수소기, 지환식 탄화수소기, 방향족 탄화수소기 및 이들을 조합함으로써 형성되는 기 등을 들 수 있다.

[1183] 사슬식 탄화수소기로서는, 메틸기, 에틸기, 프로필기, 이소프로필기, 부틸기, 이소부틸기, tert-부틸기, 펜틸기, 헥실기, 노닐기 등의 알킬기를 들 수 있다.

[1184] 지환식 탄화수소기로서는, 단환식 및 다환식 중 어느 것이어도 되고, 포화 및 불포화 중 어느 것이어도 된다. 시클로프로필기, 시클로부틸기, 시클로펜틸기, 시클로헥실기, 시클로노닐기, 시클로도데실기 등의 시클로알킬기, 노보닐기, 아다만틸기 등을 들 수 있다.

[1185] 방향족 탄화수소기로서는, 페닐기, 1-나프틸기, 2-나프틸기, 2-메틸페닐기, 3-메틸페닐기, 4-메틸페닐기, 4-에틸페닐기, 4-프로필페닐기, 4-이소프로필페닐기, 4-부틸페닐기, 4-t-부틸페닐기, 4-헥실페닐기, 4-시클로헥실페닐기, 안트릴기, p-아다만틸페닐기, 톨릴기, 크실릴기, 쿠메닐기, 메시틸기, 비페닐기, 페난트릴기, 2,6-디에틸페닐기, 2-메틸-6-에틸페닐기 등의 아릴기 등을 들 수 있다.

[1186] 이들을 조합함으로써 형성되는 기로서는, 알킬-시클로알킬기, 시클로알킬-알킬기, 아랄킬기(예컨대, 페닐메틸기, 1-페닐에틸기, 2-페닐에틸기, 1-페닐-1-프로필기, 1-페닐-2-프로필기, 2-페닐-2-프로필기, 3-페닐-1-프로필기, 4-페닐-1-부틸기, 5-페닐-1-펜틸기, 6-페닐-1-헥실기 등) 등을 들 수 있다.

[1187] 알콕시기로서는, 메톡시기, 에톡시기 등을 들 수 있다.

[1188] 아실기로서는, 아세틸기, 프로파노일기, 벤조일기, 시클로헥산카르보닐기 등을 들 수 있다.

[1189] 아실옥시기로서는, 상기 아실기에 옥시기(-O-)가 결합한 기 등을 들 수 있다.

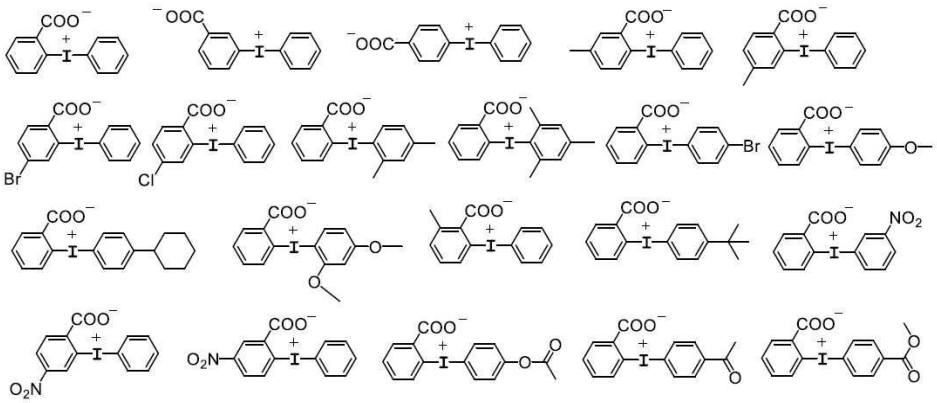
[1190] 알콕시카르보닐기로서는, 상기 알콕시기에 카르보닐기(-CO-)가 결합한 기 등을 들 수 있다.

[1191] 할로겐 원자로서는, 불소 원자, 염소 원자, 브롬 원자 등을 들 수 있다.

[1192] R^{D1} 및 R^{D2}는, 각각 독립적으로, 탄소수 1~8인 알킬기, 탄소수 3~10인 시클로알킬기, 탄소수 1~6인 알콕시기, 탄소수 2~4인 아실기, 탄소수 2~4인 아실옥시기, 탄소수 2~4인 알콕시카르보닐기, 니트로기 또는 할로겐 원자가 바람직하다.

[1193] m' 및 n'는, 각각 독립적으로, 0~2 중 어느 하나의 정수인 것이 바람직하고, 0인 것이 보다 바람직하다. m'가 2 이상인 경우, 복수의 R^{D1}은 동일해도 되고 상이해도 되며, n'가 2 이상인 경우, 복수의 R^{D2}는 동일해도 되고 상이해도 된다.

[1194] 보다 구체적으로는, 이하의 염을 들 수 있다.



[1195]

[1196] [0247] 염기성의 질소 함유 유기 화합물로서는, 아민 및 암모늄염을 들 수 있다. 아민으로서는, 지방족 아민 및 방향족 아민을 들 수 있다. 지방족 아민으로서는, 제1급 아민, 제2급 아민 및 제3급 아민을 들 수 있다.

[1197] 아민으로서는, 1-나프틸아민, 2-나프틸아민, 아닐린, 디이소프로필아닐린, 2-, 3- 또는 4-메틸아닐린, 4-니트로아닐린, N-메틸아닐린, N,N-디메틸아닐린, 디페닐아민, 헥실아민, 헵틸아민, 옥틸아민, 노닐아민, 데실아민, 디

부틸아민, 디펜틸아민, 디헥실아민, 디헵틸아민, 디옥틸아민, 디노닐아민, 디데실아민, 트리에틸아민, 트리메틸아민, 트리프로필아민, 트리부틸아민, 트리펜틸아민, 트리헥실아민, 트리헵틸아민, 트리옥틸아민, 트리노닐아민, 트리데실아민, 메틸디부틸아민, 메틸디펜틸아민, 메틸디헥실아민, 메틸디시클로헥실아민, 메틸디헵틸아민, 메틸디옥틸아민, 메틸디노닐아민, 메틸디데실아민, 에틸디부틸아민, 에틸디펜틸아민, 에틸디헥실아민, 에틸디헵틸아민, 에틸디옥틸아민, 에틸디노닐아민, 에틸디데실아민, 디시클로헥실메틸아민, 트리스〔2-(2-메톡시에톡시)에틸〕아민, 트리이소프로판올아민, 에틸렌디아민, 테트라메틸렌디아민, 헥사메틸렌디아민, 4,4'-디아미노-1,2-디페닐에탄, 4,4'-디아미노-3,3'-디메틸디페닐메탄, 4,4'-디아미노-3,3'-디에틸디페닐메탄, 2,2'-메틸렌비스아닐린, 이미다졸, 4-메틸이미다졸, 피리딘, 4-메틸피리딘, 1,2-디(2-피리딜)에탄, 1,2-디(4-피리딜)에탄, 1,2-디(2-피리딜)에텐, 1,2-디(4-피리딜)에텐, 1,3-디(4-피리딜)프로판, 1,2-디(4-피리딜옥시)에탄, 디(2-피리딜)케톤, 4,4'-디피리딜설피드, 4,4'-디피리딜디설피드, 2,2'-디피리딜아민, 2,2'-디피콜릴아민, 비피리딘 등을 들 수 있고, 바람직하게는 디이소프로필아닐린 등의 방향족 아민을 들 수 있으며, 보다 바람직하게는 2,6-디이소프로필아닐린을 들 수 있다.

[1198] 암모늄염으로서는, 테트라메틸암모늄히드록시드, 테트라이소프로필암모늄히드록시드, 테트라부틸암모늄히드록시드, 테트라헥실암모늄히드록시드, 테트라옥틸암모늄히드록시드, 페닐트리메틸암모늄히드록시드, 3-(트리플루오로메틸)페닐트리메틸암모늄히드록시드, 테트라-n-부틸암모늄살리실레이트 및 콜린 등을 들 수 있다.

[1199] [0248] 〈기타의 성분〉

[1200] 본 발명의 레지스트 조성물은, 필요에 따라서, 상술한 성분 이외의 성분(이하 「기타의 성분(F)」라고 하는 경우가 있음.)을 함유하고 있어도 된다. 기타의 성분(F)에 특별히 한정은 없으며, 레지스트 분야에서 공지된 첨가제, 예컨대, 증감제, 용해억제제, 계면활성제, 안정제, 염료 등을 이용할 수 있다.

[1201] [0249] 〈레지스트 조성물의 조제〉

[1202] 본 발명의 레지스트 조성물은, 식 (I)로 나타내어지는 염 또는 식 (IP)로 나타내어지는 구조 단위를 포함하는 화합물 혹은 수지, 임의로, 수지(A) 등, 산 발생제(B), 수지(A) 등 이외의 수지, 용제(E), 퀜처(C) 및 기타의 성분(F) 등을 혼합함으로써 조제할 수 있다. 혼합 순서는 임의이며, 특별히 한정되는 것은 아니다. 혼합할 때의 온도는, 10~40℃로부터, 수지 등의 종류나 수지 등의 용제(E)에 대한 용해도 등에 따라 적절한 온도를 선택할 수 있다. 혼합 시간은, 혼합 온도에 따라, 0.5~24시간 중에서 적절한 시간을 선택할 수 있다. 또한, 혼합 수단도 특별히 제한은 없으며, 교반 혼합 등을 이용할 수 있다.

[1203] 각 성분을 혼합한 후에는, 구멍 직경이 0.003~0.2μm 정도인 필터를 이용하여 여과하는 것이 바람직하다.

[1204] [0250] 〈레지스트 패턴의 제조 방법〉

[1205] 본 발명의 레지스트 패턴의 제조 방법은,

[1206] (1) 본 발명의 레지스트 조성물을 기판 상에 도포하는 공정,

[1207] (2) 도포 후의 조성물을 건조시켜서 조성물층을 형성하는 공정,

[1208] (3) 조성물층에 노광하는 공정,

[1209] (4) 노광 후의 조성물층을 가열하는 공정, 및

[1210] (5) 가열 후의 조성물층을 현상하는 공정을 포함한다.

[1211] 레지스트 조성물을 기판 상에 도포하려면, 스핀 코터 등과 같은, 통상 이용되는 장치에 의해 행하는 것이 가능하다. 기판으로서는, 실리콘 웨이퍼 등의 무기 기판, 표면에 레지스트 막 등이 형성된 유기 기판을 들 수 있다. 레지스트 조성물을 도포하기 전에, 기판을 세정해도 되고, 기판 상에 반사 방지막 등이 형성되어 있어도 된다.

[1212] 도포 후의 조성물을 건조함으로써, 용제를 제거하고, 조성물층을 형성한다. 건조는, 예컨대, 핫플레이트 등의 가열 장치를 이용하여 용제를 증발시키는 것(이른바 프리베이크(pre-bake))에 의해 행하거나, 혹은 감압 장치를 이용하여 행한다. 가열 온도는, 50~200℃인 것이 바람직하고, 가열 시간은, 10~180초 동안인 것이 바람직하다. 또한, 감압 건조할 때의 압력은, 1~1.0×10^5Pa 정도인 것이 바람직하다.

[1213] 얻어진 조성물층에, 통상, 노광기를 이용하여 노광한다. 노광기는, 액침(液浸) 노광기여도 된다. 노광 광원으

로서는, KrF 엑시머 레이저(파장 248nm), ArF 엑시머 레이저(파장 193nm), F_2 엑시머 레이저(파장 157nm)와 같은 자외역(紫外域)의 레이저광을 방사하는 것, 고체 레이저 광원(YAG 또는 반도체 레이저 등)으로부터의 레이저광을 파장 변환하여 원(遠)자외역 또는 진공자외역의 고조파 레이저광을 방사하는 것, 전자선이나, 초자외광(EUV)을 조사하는 것 등, 다양한 것을 이용할 수 있다. 또한, 본 명세서에 있어서, 이들 방사선을 조사하는 것을 총칭하여 「노광」이라고 하는 경우가 있다. 노광 시, 통상, 요구되는 패턴에 해당하는 마스크를 통해 노광이 행해진다. 노광 광원이 전자선인 경우는, 마스크를 이용하지 않고 직접 묘화(描畵)에 의해 노광해도 된다.

[1214] 노광 후의 조성물층에 대해, 산 불안정기에 있어서의 탈보호 반응을 촉진하기 위해 가열 처리(이른바 PEB(post exposure bake))를 행한다. 가열 온도는, 통상 50~200℃정도, 바람직하게는 70~150℃ 정도이다. 가열 후의 조성물의 표면측에 있는 수지의 친수성 또는 소수성을 조정하는 화학 처리(실릴화)를 실시해도 된다. 또한, 현상을 행하기 전에, 노광 후의 조성물층 상에, 레지스트 조성물의 도포, 건조, 노광, 가열 공정을 반복적으로 실시해도 된다.

[1215] 가열 후의 조성물층을, 통상, 현상 장치를 이용하고, 현상액을 이용하여 현상한다. 현상 방법으로서는, 디핑법, 퍼들법, 스프레이법, 다이나믹 디스펜스법 등을 들 수 있다. 현상 온도는, 예컨대, 5~60℃인 것이 바람직하고, 현상 시간은, 예컨대, 5~300초 동안인 것이 바람직하다. 현상액의 종류를 이하와 같이 선택함으로써, 포지티브형 레지스트 패턴 또는 네거티브형 레지스트 패턴을 제조할 수 있다.

[1216] 본 발명의 레지스트 조성물로부터 포지티브형 레지스트 패턴을 제조하는 경우는, 현상액으로서 알칼리 현상액을 이용한다. 알칼리 현상액은, 이 분야에서 이용되는 각종 알칼리성 수용액이면 된다. 예컨대, 테트라메틸암모늄히드록시드나 (2-히드록시에틸)트리메틸암모늄히드록시드(통칭 콜린)의 수용액 등을 들 수 있다. 알칼리 현상액에는, 계면활성제가 포함되어 있어도 된다.

[1217] 현상 후 레지스트 패턴을 초순수(ultrapure water)로 세정하고, 이어서, 기판 및 패턴 상에 남은 물을 제거하는 것이 바람직하다.

[1218] 본 발명의 레지스트 조성물로부터 네거티브형 레지스트 패턴을 제조하는 경우는, 현상액으로서 유기 용제를 포함하는 현상액(이하 「유기계 현상액」이라고 하는 경우가 있음)을 이용한다.

[1219] 유기계 현상액에 포함되는 유기 용제로서는, 2-헥산온, 2-헵탄온 등의 케톤 용제; 프로필렌글리콜모노메틸에테르아세테이트 등의 글리콜에테르에스테르 용제; 아세트산부틸 등의 에스테르 용제; 프로필렌글리콜모노메틸에테르 등의 글리콜에테르 용제; N,N-디메틸아세트아미드 등의 아미드 용제; 아니솔 등의 방향족 탄화수소 용제 등을 들 수 있다.

[1220] 유기계 현상액 중, 유기 용제의 함유율은, 90질량% 이상 100질량% 이하가 바람직하고, 95질량% 이상 100질량% 이하가 보다 바람직하며, 실질적으로 유기 용제만인 것이 더욱 바람직하다.

[1221] 그 중에서도, 유기계 현상액으로서는, 아세트산부틸 및/또는 2-헵탄온을 포함하는 현상액이 바람직하다. 유기계 현상액 중, 아세트산부틸 및 2-헵탄온의 합계 함유율은, 50질량% 이상 100질량% 이하가 바람직하고, 90질량% 이상 100질량% 이하가 보다 바람직하며, 실질적으로 아세트산부틸 및/또는 2-헵탄온만인 것이 더욱 바람직하다.

[1222] 유기계 현상액에는, 계면활성제가 포함되어 있어도 된다. 또한, 유기계 현상액에는, 미량의 수분이 포함되어 있어도 된다.

[1223] 현상 시, 유기계 현상액과는 다른 종류의 용제로 치환함으로써, 현상을 정지시켜도 된다.

[1224] 현상 후의 레지스트 패턴을 린스액으로 세정하는 것이 바람직하다. 린스액으로서는, 레지스트 패턴을 용해하지 않는 것이면 특별히 제한은 없고, 일반적인 유기 용제를 포함하는 용액을 사용할 수 있으며, 바람직하게는 알코올 용제 또는 에스테르 용제이다.

[1225] 세정 후에는, 기판 및 패턴 상에 남은 린스액을 제거하는 것이 바람직하다.

[1226] [0251] 〈용도〉

[1227] 본 발명의 레지스트 조성물은, KrF 엑시머 레이저 노광용의 레지스트 조성물, ArF 엑시머 레이저 노광용의 레지스트 조성물, 전자선(EB) 노광용의 레지스트 조성물 또는 EUV 노광용의 레지스트 조성물, 특히 전자선(EB) 노광용의 레지스트 조성물 또는 EUV 노광용의 레지스트 조성물로서 적합하며, 반도체의 미세 가공에 유용하다.

[1228] [실시예]

[1229] [0252] 실시예를 들어, 본 발명을 더욱 구체적으로 설명한다. 예에 있어서, 함유량 내지 사용량을 나타내는 「%」 및 「부」는, 특별히 기재하지 않는 한 질량 기준이다.

[1230] 중량 평균 분자량은, 겔 투과 크로마토그래피에 의해 구한 값이다. 또한, 겔 투과 크로마토그래피의 분석 조건은 하기와 같다.

[1231] 칼럼 : TSKgel Multipore HXL-M x 3+ guardcolumn(TOSOH CORPORATION 제조)

[1232] 용리액(溶離液) : 테트라히드로푸란

[1233] 유량 : 1.0mL/min

[1234] 검출기 : RI 검출기

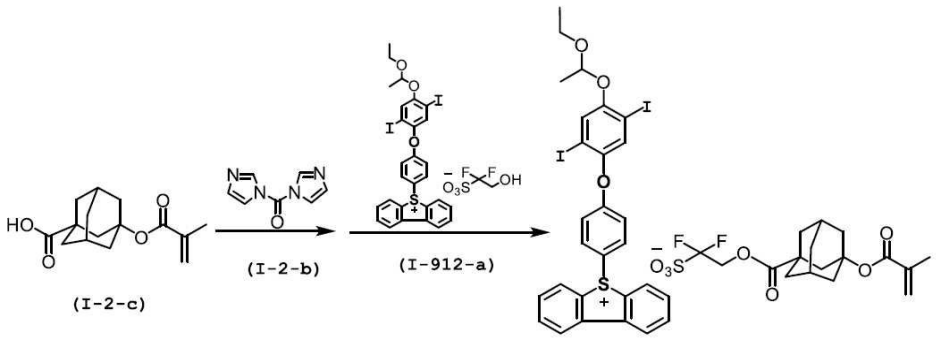
[1235] 칼럼 온도 : 40℃

[1236] 주입량 : 100μl

[1237] 분자량 표준 : 표준 폴리스티렌(TOSOH CORPORATION 제조)

[1238] 화합물의 구조는, 질량 분석(LC는 Agilent Technologies, Inc.에서 제조한 1100형, MASS는 Agilent Technologies, Inc.에서 제조한 LC/MSD형)을 이용하여, 분자 이온 피크를 측정함으로써 확인하였다. 이하의 실시예에서는 이 분자 이온 피크의 값을 「MASS」로 나타낸다.

[1239] [0253] 실시예 1: 식 (I-912)로 나타내어지는 염의 합성



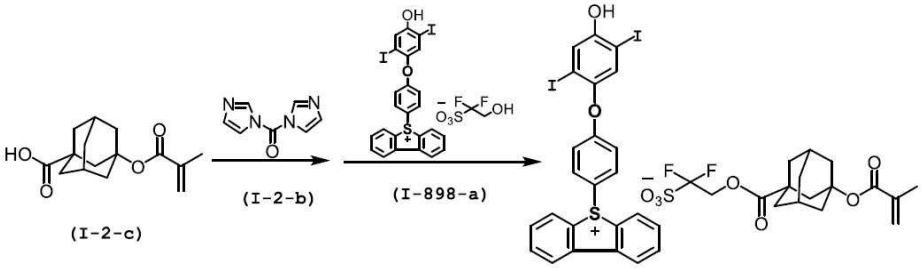
[1240]

[1241] 식 (I-2-c)로 나타내어지는 화합물 2.64부 및 클로로포름 50부를 혼합하여, 23℃에서 30분 동안 교반한 후, 식 (I-2-b)로 나타내어지는 화합물 1.62부를 첨가하고, 50℃로 온도를 상승시킨 후, 50℃에서 2시간 동안 교반하였다. 얻어진 반응 혼합물에, 식 (I-912-a)로 나타내어지는 염 8.54부를 첨가하고, 50℃에서 10시간 동안 교반하였다. 얻어진 반응 혼합물을 23℃까지 냉각한 후, 이온교환수 25부를 넣어 23℃에서 30분 동안 교반한 후, 분액(分液)하여 유기층을 추출(取出)하였다. 얻어진 유기층에, 이온교환수 25부를 첨가하고, 23℃에서 30분 동안 교반한 후, 분액하여 유기층을 추출하였다. 이 물 세정(水洗) 조작을 5회 반복하였다. 얻어진 유기층을 농축하고, 농축 잔여물에, 아세토니트릴 3부 및 tert-부틸메틸에테르 30부를 넣어, 23℃에서 30분 동안 교반한 후, 상징액(上澄液)을 제거하고, 농축함으로써, 식 (I-912)로 나타내어지는 염 9.01부를 얻었다.

[1242] MASS(ESI(+) Spectrum): M^+ 693.0

[1243] MASS(ESI(-) Spectrum): M^- 407.1

[1244] [0254] 실시예 2: 식 (I-898)로 나타내어지는 염의 합성



(I-898)

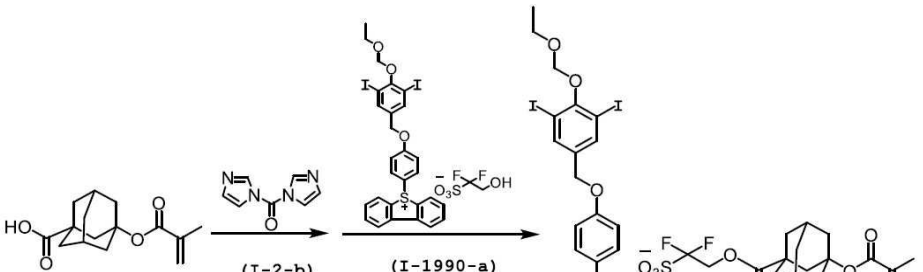
[1245]

[1246] 식 (I-2-c)로 나타내어지는 화합물 2.64부 및 클로로포름 50부를 혼합하여, 23℃에서 30분 동안 교반한 후, 식 (I-2-b)로 나타내어지는 화합물 1.62부를 첨가하고, 50℃로 온도를 상승시킨 후, 50℃에서 2시간 동안 교반하였다. 얻어진 반응 혼합물에, 식 (I-898-a)로 나타내어지는 염 7.82부를 첨가하고, 50℃에서 10시간 동안 교반하였다. 얻어진 반응 혼합물을 23℃까지 냉각한 후, 이온교환수 25부를 넣어 23℃에서 30분 동안 교반한 후, 분액하여 유기층을 추출하였다. 얻어진 유기층에, 이온교환수 25부를 첨가하고, 23℃에서 30분 동안 교반한 후, 분액하여 유기층을 추출하였다. 이 물 세정 조작을 5회 반복하였다. 얻어진 유기층을 농축하고, 농축 잔여물에, 아세토니트릴 3부 및 tert-부틸메틸에테르 30부를 넣어, 23℃에서 30분 동안 교반한 후, 상징액을 제거하고, 농축함으로써, 식 (I-898)로 나타내어지는 염 7.96부를 얻었다.

[1247] MASS(ESI(+) Spectrum): M^+ 620.9

[1248] MASS(ESI(-) Spectrum): M^- 407.1

[1249] [0255] 실시예 3: 식 (I-1990)으로 나타내어지는 염의 합성



(I-1990)

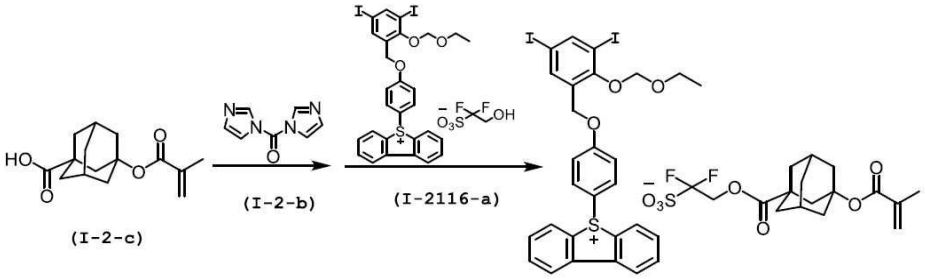
[1250]

[1251] 식 (I-2-c)로 나타내어지는 화합물 2.64부 및 클로로포름 50부를 혼합하여, 23℃에서 30분 동안 교반한 후, 식 (I-2-b)로 나타내어지는 화합물 1.62부를 첨가하고, 50℃로 온도를 상승시킨 후, 50℃에서 2시간 동안 교반하였다. 얻어진 반응 혼합물에, 식 (I-1990-a)로 나타내어지는 염 8.54부를 첨가하고, 50℃에서 10시간 동안 교반하였다. 얻어진 반응 혼합물을 23℃까지 냉각한 후, 이온교환수 25부를 넣어 23℃에서 30분 동안 교반한 후, 분액하여 유기층을 추출하였다. 얻어진 유기층에, 이온교환수 25부를 첨가하고, 23℃에서 30분 동안 교반한 후, 분액하여 유기층을 추출하였다. 이 물 세정 조작을 5회 반복하였다. 얻어진 유기층을 농축하고, 농축 잔여물에, 아세토니트릴 3부 및 tert-부틸메틸에테르 30부를 넣어, 23℃에서 30분 동안 교반한 후, 상징액을 제거하고, 농축함으로써, 식 (I-1990)으로 나타내어지는 염 9.16부를 얻었다.

[1252] MASS(ESI(+) Spectrum): M^+ 693.0

[1253] MASS(ESI(-) Spectrum): M^- 407.1

[1254] [0256] 실시예 4: 식 (I-2116)으로 나타내어지는 염의 합성



(I-2116)

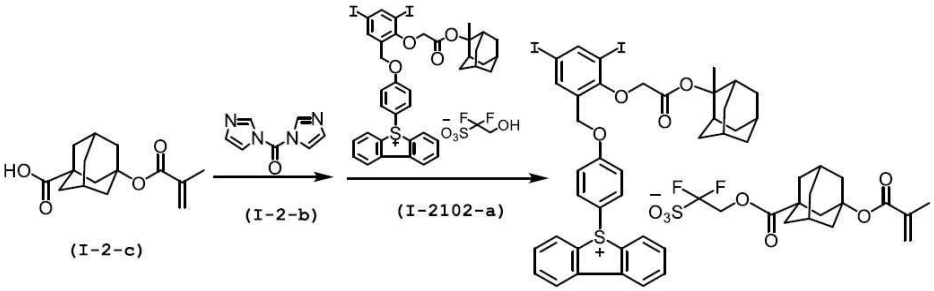
[1255]

[1256] 식 (I-2-c)로 나타내어지는 화합물 2.64부 및 클로로포름 50부를 혼합하여, 23℃에서 30분 동안 교반한 후, 식 (I-2-b)로 나타내어지는 화합물 1.62부를 첨가하고, 50℃로 온도를 상승시킨 후, 50℃에서 2시간 동안 교반하였다. 얻어진 반응 혼합물에, 식 (I-2116-a)로 나타내어지는 염 8.54부를 첨가하고, 50℃에서 10시간 동안 교반하였다. 얻어진 반응 혼합물을 23℃까지 냉각한 후, 이온교환수 25부를 넣어 23℃에서 30분 동안 교반한 후, 분액하여 유기층을 추출하였다. 얻어진 유기층에, 이온교환수 25부를 첨가하고, 23℃에서 30분 동안 교반한 후, 분액하여 유기층을 추출하였다. 이 물 세정 조작을 5회 반복하였다. 얻어진 유기층을 농축하고, 농축 잔여물에, 아세토니트릴 3부 및 tert-부틸메틸에테르 30부를 넣어, 23℃에서 30분 동안 교반한 후, 상징액을 제거하고, 농축함으로써, 식 (I-2116)으로 나타내어지는 염 8.89부를 얻었다.

[1257] MASS(ESI(+) Spectrum): M^+ 693.0

[1258] MASS(ESI(-) Spectrum): M^- 407.1

[1259] [0257] 실시예 5: 식 (I-2102)로 나타내어지는 염의 합성



(I-2102)

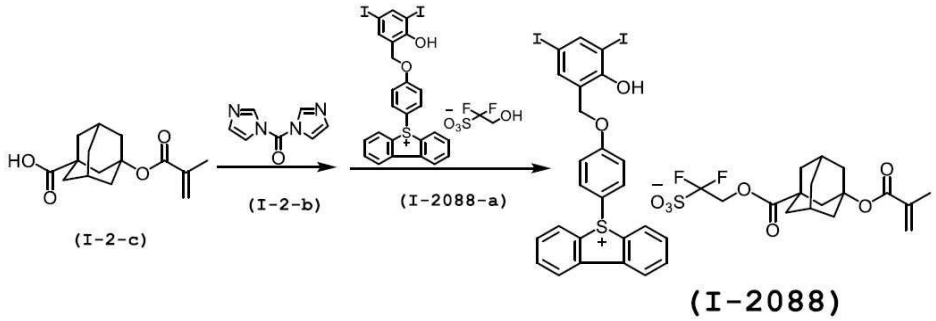
[1260]

[1261] 식 (I-2-c)로 나타내어지는 화합물 2.64부 및 클로로포름 50부를 혼합하여, 23℃에서 30분 동안 교반한 후, 식 (I-2-b)로 나타내어지는 화합물 1.62부를 첨가하고, 50℃로 온도를 상승시킨 후, 50℃에서 2시간 동안 교반하였다. 얻어진 반응 혼합물에, 식 (I-2102-a)로 나타내어지는 염 10.02부를 첨가하고, 50℃에서 10시간 동안 교반하였다. 얻어진 반응 혼합물을 23℃까지 냉각한 후, 이온교환수 25부를 넣어 23℃에서 30분 동안 교반한 후, 분액하여 유기층을 추출하였다. 얻어진 유기층에, 이온교환수 25부를 첨가하고, 23℃에서 30분 동안 교반한 후, 분액하여 유기층을 추출하였다. 이 물 세정 조작을 5회 반복하였다. 얻어진 유기층을 농축하고, 농축 잔여물에, 아세토니트릴 3부 및 tert-부틸메틸에테르 30부를 넣어, 23℃에서 30분 동안 교반한 후, 상징액을 제거하고, 농축함으로써, 식 (I-2102)로 나타내어지는 염 11.44부를 얻었다.

[1262] MASS(ESI(+) Spectrum): M^+ 841.0

[1263] MASS(ESI(-) Spectrum): M^- 407.1

[1264] [0258] 실시예 6: 식 (I-2088)로 나타내어지는 염의 합성



[1265]

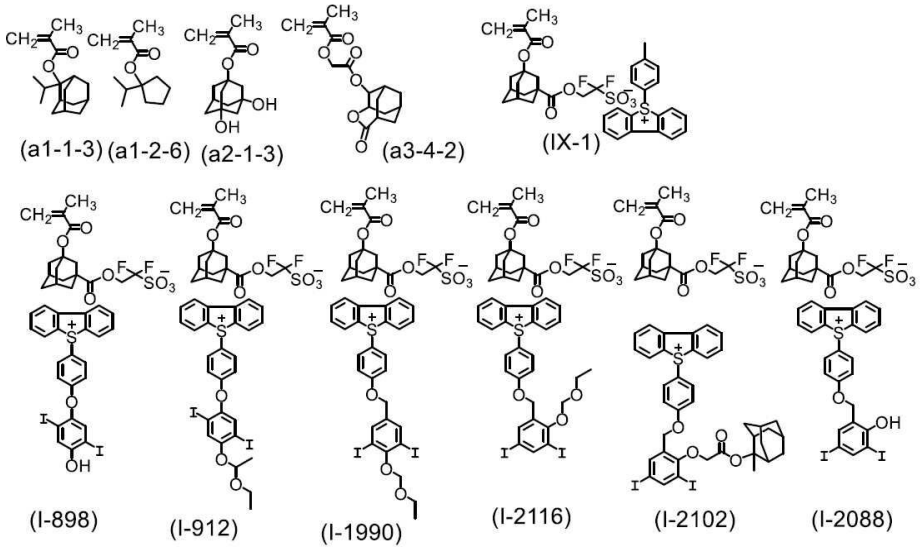
[1266] 식 (I-2-c)로 나타내어지는 화합물 2.64부 및 클로로포름 50부를 혼합하여, 23℃에서 30분 동안 교반한 후, 식 (I-2-b)로 나타내어지는 화합물 1.62부를 첨가하고, 50℃로 온도를 상승시킨 후, 50℃에서 2시간 동안 교반하였다. 얻어진 반응 혼합물에, 식 (I-2088-a)로 나타내어지는 염 7.96부를 첨가하고, 50℃에서 10시간 동안 교반하였다. 얻어진 반응 혼합물을 23℃까지 냉각한 후, 이온교환수 25부를 넣어 23℃에서 30분 동안 교반한 후, 분액하여 유기층을 추출하였다. 얻어진 유기층에, 이온교환수 25부를 첨가하고, 23℃에서 30분 동안 교반한 후, 분액하여 유기층을 추출하였다. 이 물 세정 조작을 5회 반복하였다. 얻어진 유기층을 농축하고, 농축 잔여물에, 아세토니트릴 3부 및 tert-부틸메틸에테르 30부를 넣어, 23℃에서 30분 동안 교반한 후, 상징액을 제거하고, 농축함으로써, 식 (I-2088)로 나타내어지는 염 9.24부를 얻었다.

[1267] MASS(ESI(+) Spectrum): M^+ 634.9

[1268] MASS(ESI(-) Spectrum): M^- 407.1

[1269] [0259] 수지의 합성

[1270] 수지(A)의 합성에 사용한 화합물(모노머)을 하기에 나타낸다. 이하에서는, 이들 화합물을 그 식 번호에 따라, 「모노머(a1-1-3)」 등이라고 한다.

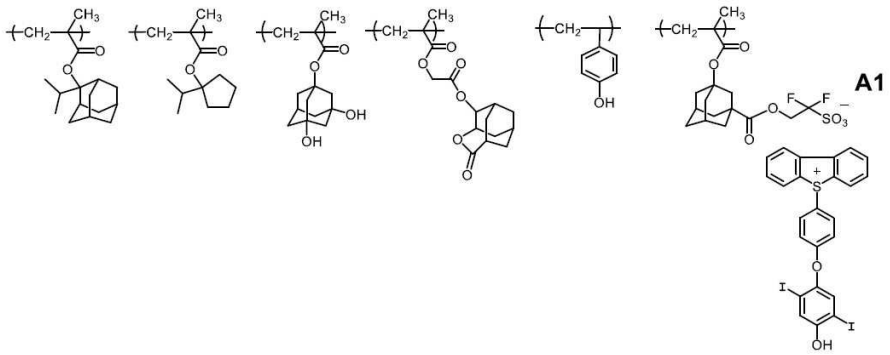


[1271]

[1272] [0260] 실시예 7〔수지(A1)의 합성〕

[1273] 모노머로서, 모노머(a1-1-3), 모노머(a1-2-6), 모노머(a2-1-3), 모노머(a3-4-2), 4-아세톡시스티렌 및 모노머(I-898)을 이용하여, 그 몰비〔모노머(a1-1-3):모노머(a1-2-6):모노머(a2-1-3):모노머(a3-4-2):4-아세톡시스티렌:모노머(I-898)〕가, 20:35:3:12:25:5의 비율이 되도록 혼합하고, 추가로, 이 모노머 혼합물에, 전체 모노머의 합계 질량에 대해, 1.5질량 배(倍)인 메틸이소부틸케톤을 혼합하였다. 얻어진 혼합물에, 개시제로서 아조비스이소부티로니트릴 및 아조비스(2,4-디메틸발레로니트릴)을 전체 모노머 양에 대해 각각, 1.2mol% 및 3.6mol% 첨가하고, 이들을 73℃에서 약 5시간 동안 가열하였다. 그 후, 중합 반응액에, 25% 테트라메틸암모늄히드록시드 수용액을 넣고, 12시간 동안 교반한 후, 분액하였다. 회수된 유기층을, 대량의 n-헵탄에 부어 수지를 석출

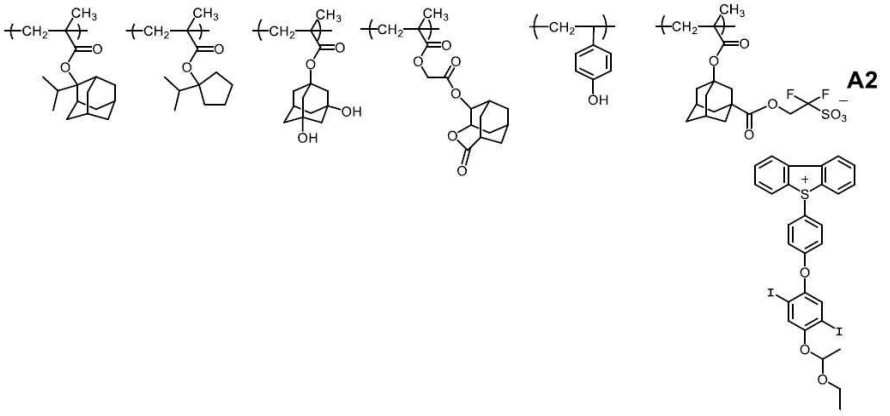
시키고, 여과·회수함으로써, 중량 평균 분자량이 약 5.6×10^3인 수지(A1)을 수율 63%로 얻었다. 이 수지(A1)은, 이하의 구조 단위를 가지는 것이다.



[1274]

[1275] [0261] 실시예 8〔수지(A2)의 합성〕

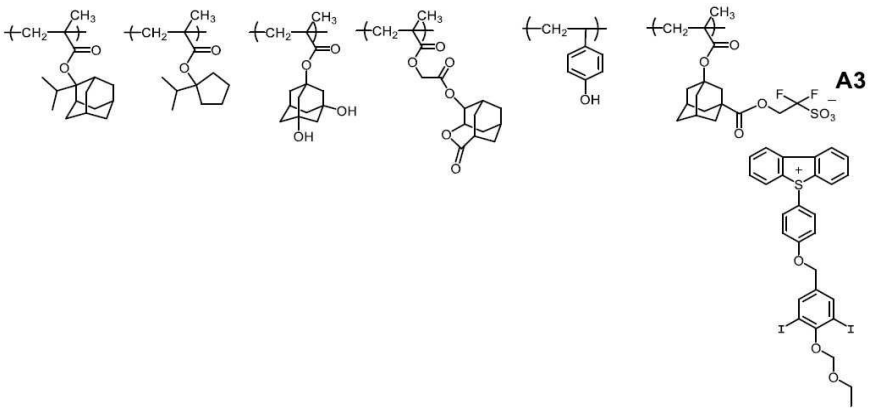
[1276] 모노머로서, 모노머(a1-1-3), 모노머(a1-2-6), 모노머(a2-1-3), 모노머(a3-4-2), 4-아세톡시스티렌 및 모노머(I-912)를 이용하여, 그 몰비〔모노머(a1-1-3):모노머(a1-2-6):모노머(a2-1-3):모노머(a3-4-2):4-아세톡시스티렌:모노머(I-912)〕가, 20:35:3:12:25:5의 비율이 되도록 혼합하고, 추가로, 이 모노머 혼합물에, 전체 모노머의 합계 질량에 대해, 1.5질량 배인 메틸이소부틸케톤을 혼합하였다. 얻어진 혼합물에, 개시제로서 아조비스이소부티로니트릴 및 아조비스(2,4-디메틸발레로니트릴)을 전체 모노머 양에 대해 각각, 1.2mol% 및 3.6mol% 첨가하고, 이들을 73℃에서 약 5시간 동안 가열하였다. 그 후, 중합 반응액에, 25% 테트라메틸암모늄히드록시드 수용액을 넣고, 12시간 동안 교반한 후, 분액하였다. 회수된 유기층을, 대량의 n-헵탄에 부어 수지를 석출시키고, 여과·회수함으로써, 중량 평균 분자량이 약 5.4×10^3인 수지(A2)를 수율 65%로 얻었다. 이 수지(A2)는, 이하의 구조 단위를 가지는 것이다.



[1277]

[1278] [0262] 실시예 9〔수지(A3)의 합성〕

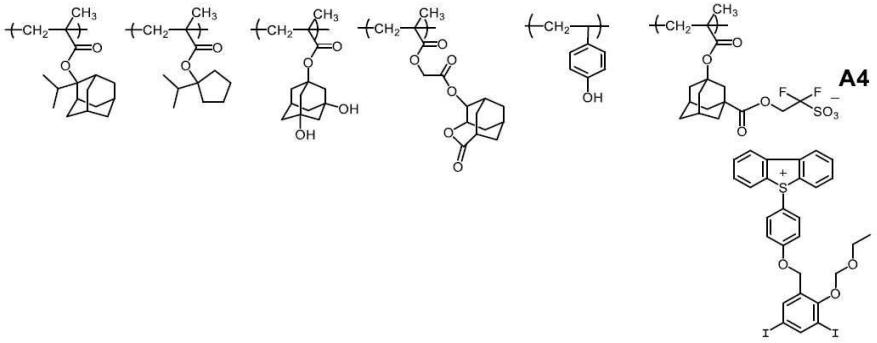
[1279] 모노머로서, 모노머(a1-1-3), 모노머(a1-2-6), 모노머(a2-1-3), 모노머(a3-4-2), 4-아세톡시스티렌 및 모노머(I-1990)을 이용하여, 그 몰비〔모노머(a1-1-3):모노머(a1-2-6):모노머(a2-1-3):모노머(a3-4-2):4-아세톡시스티렌:모노머(I-1990)〕가, 20:35:3:12:25:5의 비율이 되도록 혼합하고, 추가로, 이 모노머 혼합물에, 전체 모노머의 합계 질량에 대해, 1.5질량 배인 메틸이소부틸케톤을 혼합하였다. 얻어진 혼합물에, 개시제로서 아조비스이소부티로니트릴 및 아조비스(2,4-디메틸발레로니트릴)을 전체 모노머 양에 대해 각각, 1.2mol% 및 3.6mol% 첨가하고, 이들을 73℃에서 약 5시간 동안 가열하였다. 그 후, 중합 반응액에, 25% 테트라메틸암모늄히드록시드 수용액을 넣고, 12시간 동안 교반한 후, 분액하였다. 회수된 유기층을, 대량의 n-헵탄에 부어 수지를 석출시키고, 여과·회수함으로써, 중량 평균 분자량이 약 5.3×10^3인 수지(A3)을 수율 65%로 얻었다. 이 수지(A3)은, 이하의 구조 단위를 가지는 것이다.



[1280]

[1281] [0263] 실시예 10〔수지(A4)의 합성〕

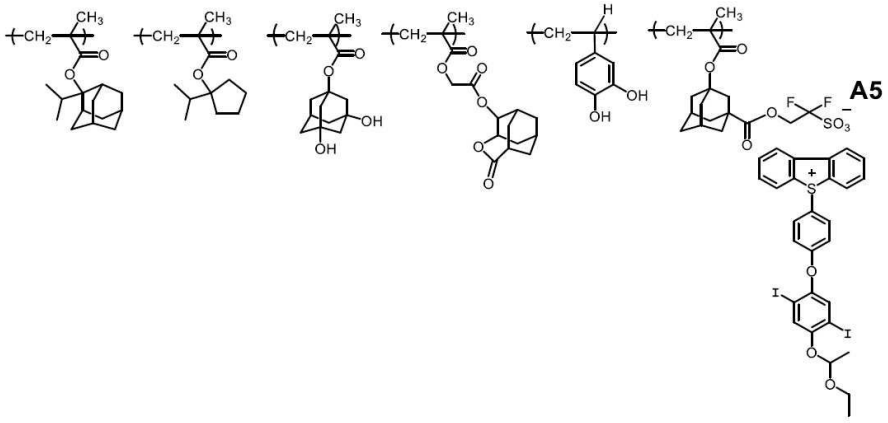
[1282] 모노머로서, 모노머(a1-1-3), 모노머(a1-2-6), 모노머(a2-1-3), 모노머(a3-4-2), 4-아세톡시스티렌 및 모노머(I-2116)을 이용하여, 그 몰비〔모노머(a1-1-3):모노머(a1-2-6):모노머(a2-1-3):모노머(a3-4-2):4-아세톡시스티렌:모노머(I-2116)〕가, 20:35:3:12:25:5의 비율이 되도록 혼합하고, 추가로, 이 모노머 혼합물에, 전체 모노머의 합계 질량에 대해, 1.5질량 배인 메틸이소부틸케톤을 혼합하였다. 얻어진 혼합물에, 개시제로서 아조비스이소부티로니트릴 및 아조비스(2,4-디메틸발레로니트릴)을 전체 모노머 양에 대해 각각, 1.2mol% 및 3.6mol% 첨가하고, 이들을 73℃에서 약 5시간 동안 가열하였다. 그 후, 중합 반응액에, 25% 테트라메틸암모늄히드록시드 수용액을 넣고, 12시간 동안 교반한 후, 분액하였다. 회수된 유기층을, 대량의 n-헵탄에 부어 수지를 석출시키고, 여과·회수함으로써, 중량 평균 분자량이 약 5.4×10^{3}인 수지(A4)를 수율 62%로 얻었다. 이 수지(A4)는, 이하의 구조 단위를 가지는 것이다.



[1283]

[1284] [0264] 실시예 11〔수지(A5)의 합성〕

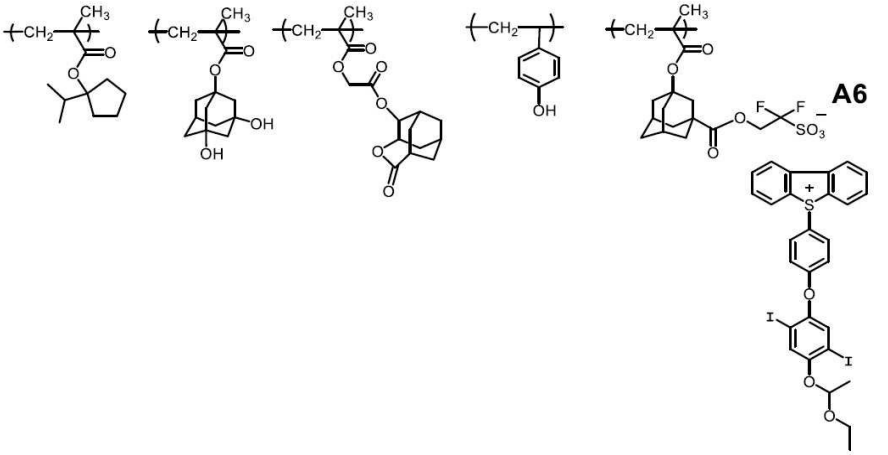
[1285] 모노머로서, 모노머(a1-1-3), 모노머(a1-2-6), 모노머(a2-1-3), 모노머(a3-4-2), 3,4-디아세톡시스티렌 및 모노머(I-912)를 이용하여, 그 몰비〔모노머(a1-1-3):모노머(a1-2-6):모노머(a2-1-3):모노머(a3-4-2):3,4-디아세톡시스티렌:모노머(I-912)〕가, 20:35:3:12:25:5의 비율이 되도록 혼합하고, 추가로, 이 모노머 혼합물에, 전체 모노머의 합계 질량에 대해, 1.5질량 배인 메틸이소부틸케톤을 혼합하였다. 얻어진 혼합물에, 개시제로서 아조비스이소부티로니트릴 및 아조비스(2,4-디메틸발레로니트릴)을 전체 모노머 양에 대해 각각, 1.2mol% 및 3.6mol% 첨가하고, 이들을 73℃에서 약 5시간 동안 가열하였다. 그 후, 중합 반응액에, 25% 테트라메틸암모늄히드록시드 수용액을 넣고, 12시간 동안 교반한 후, 분액하였다. 회수된 유기층을, 대량의 n-헵탄에 부어 수지를 석출시키고, 여과·회수함으로써, 중량 평균 분자량이 약 5.4×10^{3}인 수지(A5)를 수율 64%로 얻었다. 이 수지(A5)는, 이하의 구조 단위를 가지는 것이다.



[1286]

[1287] [0265] 실시예 12〔수지(A6)의 합성〕

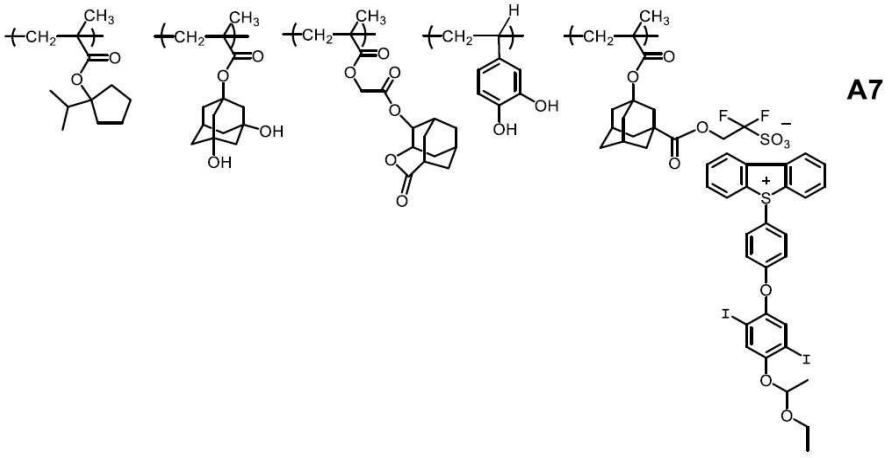
[1288] 모노머로서, 모노머(a1-2-6), 모노머(a2-1-3), 모노머(a3-4-2), 4-아세톡시스티렌 및 모노머(I-912)를 이용하여, 그 몰비〔모노머(a1-2-6):모노머(a2-1-3):모노머(a3-4-2):4-아세톡시스티렌:모노머(I-912)〕가, 55:3:12:25:5의 비율이 되도록 혼합하고, 추가로, 이 모노머 혼합물에, 전체 모노머의 합계 질량에 대해, 1.5질량 배인 메틸이소부틸케톤을 혼합하였다. 얻어진 혼합물에, 개시제로서 아조비스이소부티로니트릴 및 아조비스(2,4-디메틸발레로니트릴)을 전체 모노머 양에 대해 각각, 1.2mol% 및 3.6mol% 첨가하고, 이들을 73℃에서 약 5시간 동안 가열하였다. 그 후, 중합 반응액에, 25% 테트라메틸암모늄히드록시드 수용액을 넣고, 12시간 동안 교반한 후, 분액하였다. 회수된 유기층을, 대량의 n-헵탄에 부어 수지를 석출시키고, 여과·회수함으로써, 중량 평균 분자량이 약 5.4×10^3인 수지(A6)을 수율 89%로 얻었다. 이 수지(A6)은, 이하의 구조 단위를 가지는 것이다.



[1289]

[1290] [0266] 실시예 13〔수지(A7)의 합성〕

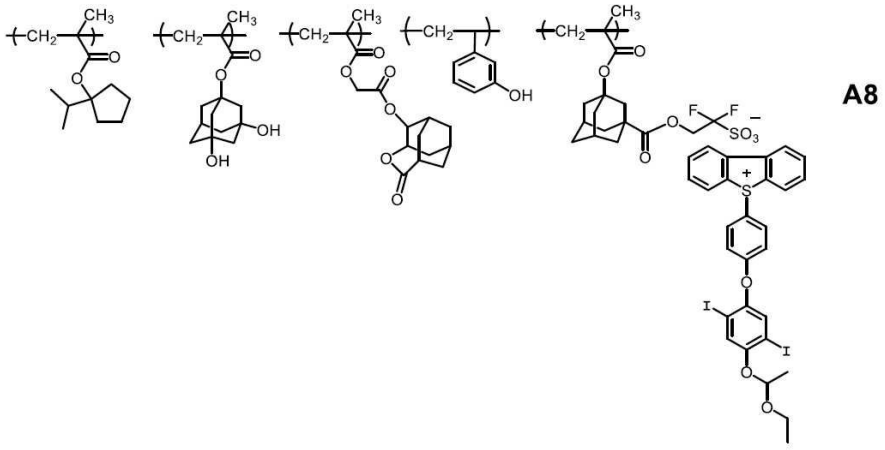
[1291] 모노머로서, 모노머(a1-2-6), 모노머(a2-1-3), 모노머(a3-4-2), 3,4-디아세톡시스티렌 및 모노머(I-912)를 이용하여, 그 몰비〔모노머(a1-2-6):모노머(a2-1-3):모노머(a3-4-2):3,4-디아세톡시스티렌:모노머(I-912)〕가, 55:3:12:25:5의 비율이 되도록 혼합하고, 추가로, 이 모노머 혼합물에, 전체 모노머의 합계 질량에 대해, 1.5질량 배인 메틸이소부틸케톤을 혼합하였다. 얻어진 혼합물에, 개시제로서 아조비스이소부티로니트릴 및 아조비스(2,4-디메틸발레로니트릴)을 전체 모노머 양에 대해 각각, 1.2mol% 및 3.6mol% 첨가하고, 이들을 73℃에서 약 5시간 동안 가열하였다. 그 후, 중합 반응액에, 25% 테트라메틸암모늄히드록시드 수용액을 넣고, 12시간 동안 교반한 후, 분액하였다. 회수된 유기층을, 대량의 n-헵탄에 부어 수지를 석출시키고, 여과·회수함으로써, 중량 평균 분자량이 약 5.4×10^3인 수지(A7)을 수율 86%로 얻었다. 이 수지(A7)은, 이하의 구조 단위를 가지는 것이다.



[1292]

[1293] [0267] 실시예 14〔수지(A8)의 합성〕

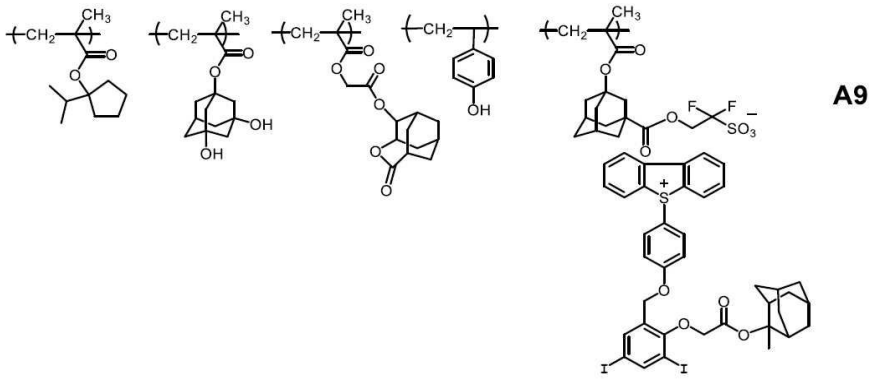
[1294] 모노머로서, 모노머(a1-2-6), 모노머(a2-1-3), 모노머(a3-4-2), 3-아세톡시스티렌 및 모노머(I-912)를 이용하여, 그 몰비〔모노머(a1-2-6):모노머(a2-1-3):모노머(a3-4-2):3-아세톡시스티렌:모노머(I-912)〕가, 55:3:12:25:5의 비율이 되도록 혼합하고, 추가로, 이 모노머 혼합물에, 전체 모노머의 합계 질량에 대해, 1.5질량 배인 메틸이소부틸케톤을 혼합하였다. 얻어진 혼합물에, 개시제로서 아조비스이소부티로니트릴 및 아조비스(2,4-디메틸발레로니트릴)을 전체 모노머 양에 대해 각각, 1.2mol% 및 3.6mol% 첨가하고, 이들을 73℃에서 약 5시간 동안 가열하였다. 그 후, 중합 반응액에, 25% 테트라메틸암모늄히드록시드 수용액을 넣고, 12시간 동안 교반한 후, 분액하였다. 회수된 유기층을, 대량의 n-헵탄에 부어 수지를 석출시키고, 여과·회수함으로써, 중량 평균 분자량이 약 5.3×10^3인 수지(A8)을 수율 79%로 얻었다. 이 수지(A8)은, 이하의 구조 단위를 가지는 것이다.



[1295]

[1296] [0268] 실시예 15〔수지(A9)의 합성〕

[1297] 모노머로서, 모노머(a1-2-6), 모노머(a2-1-3), 모노머(a3-4-2), 4-아세톡시스티렌 및 모노머(I-2102)를 이용하여, 그 몰비〔모노머(a1-2-6):모노머(a2-1-3):모노머(a3-4-2):4-아세톡시스티렌:모노머(I-2102)〕가, 55:3:12:25:5의 비율이 되도록 혼합하고, 추가로, 이 모노머 혼합물에, 전체 모노머의 합계 질량에 대해, 1.5질량 배인 메틸이소부틸케톤을 혼합하였다. 얻어진 혼합물에, 개시제로서 아조비스이소부티로니트릴 및 아조비스(2,4-디메틸발레로니트릴)을 전체 모노머 양에 대해 각각, 1.2mol% 및 3.6mol% 첨가하고, 이들을 73℃에서 약 5시간 동안 가열하였다. 그 후, 중합 반응액에, 25% 테트라메틸암모늄히드록시드 수용액을 넣고, 12시간 동안 교반한 후, 분액하였다. 회수된 유기층을, 대량의 n-헵탄에 부어 수지를 석출시키고, 여과·회수함으로써, 중량 평균 분자량이 약 5.6×10^3인 수지(A9)를 수율 86%로 얻었다. 이 수지(A9)는, 이하의 구조 단위를 가지는 것이다.

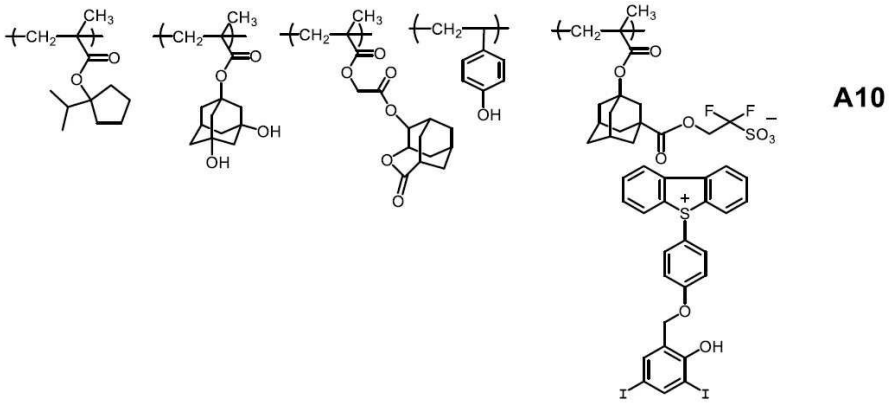


A9

[1298]

[1299] [0269] 실시예 16〔수지(A10)의 합성〕

[1300] 모노머로서, 모노머(a1-2-6), 모노머(a2-1-3), 모노머(a3-4-2), 4-아세톡시스티렌 및 모노머(I-2088)을 이용하여, 그 몰비〔모노머(a1-2-6):모노머(a2-1-3):모노머(a3-4-2):4-아세톡시스티렌:모노머(I-2088)〕가, 55:3:12:25:5의 비율이 되도록 혼합하고, 추가로, 이 모노머 혼합물에, 전체 모노머의 합계 질량에 대해, 1.5질량 배인 메틸이소부틸케톤을 혼합하였다. 얻어진 혼합물에, 개시제로서 아조비스이소부티로니트릴 및 아조비스(2,4-디메틸발레로니트릴)을 전체 모노머 양에 대해 각각, 1.2mol% 및 3.6mol% 첨가하고, 이들을 73℃에서 약 5시간 동안 가열하였다. 그 후, 중합 반응액에, 25% 테트라메틸암모늄히드록시드 수용액을 넣고, 12시간 동안 교반한 후, 분액하였다. 회수된 유기층을, 대량의 n-헵탄에 부어 수지를 석출시키고, 여과·회수함으로써, 중량 평균 분자량이 약 5.4×10^3인 수지(A10)을 수율 82%로 얻었다. 이 수지(A10)은, 이하의 구조 단위를 가지는 것이다.

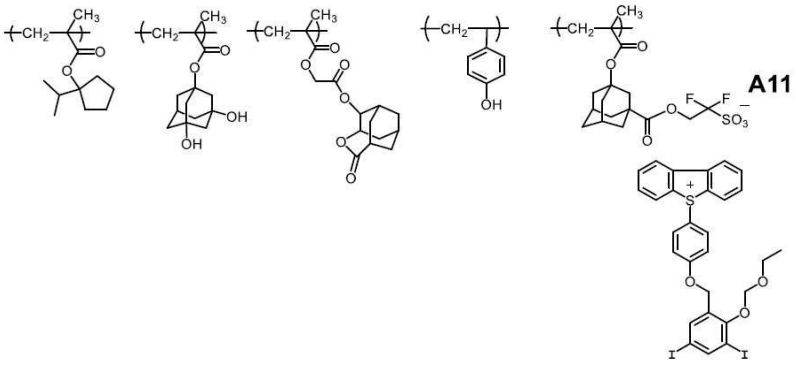


A10

[1301]

[1302] [0270] 실시예 17〔수지(A11)의 합성〕

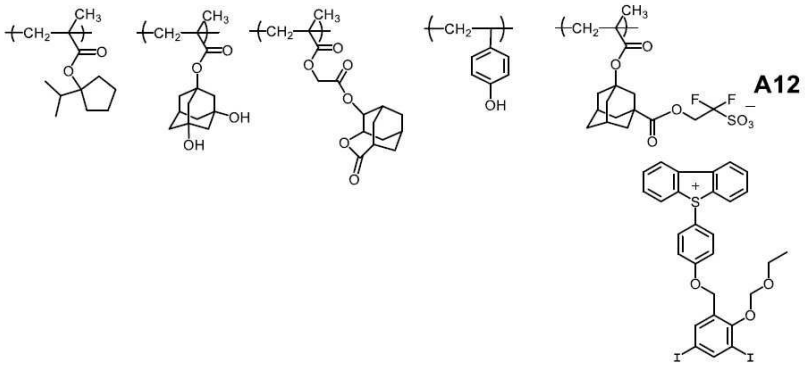
[1303] 모노머로서, 모노머(a1-2-6), 모노머(a2-1-3), 모노머(a3-4-2), 4-아세톡시스티렌 및 모노머(I-2116)을 이용하여, 그 몰비〔모노머(a1-2-6):모노머(a2-1-3):모노머(a3-4-2):4-아세톡시스티렌:모노머(I-2116)〕가, 55:3:12:25:5의 비율이 되도록 혼합하고, 추가로, 이 모노머 혼합물에, 전체 모노머의 합계 질량에 대해, 1.5질량 배인 메틸이소부틸케톤을 혼합하였다. 얻어진 혼합물에, 개시제로서 아조비스이소부티로니트릴 및 아조비스(2,4-디메틸발레로니트릴)을 전체 모노머 양에 대해 각각, 1.2mol% 및 3.6mol% 첨가하고, 이들을 73℃에서 약 5시간 동안 가열하였다. 그 후, 중합 반응액에, 25% 테트라메틸암모늄히드록시드 수용액을 넣고, 12시간 동안 교반한 후, 분액하였다. 회수된 유기층을, 대량의 n-헵탄에 부어 수지를 석출시키고, 여과·회수함으로써, 중량 평균 분자량이 약 5.6×10^3인 수지(A11)을 수율 84%로 얻었다. 이 수지(A11)은, 이하의 구조 단위를 가지는 것이다.



[1304]

[1305] [0271] 실시예 18〔수지(A12)의 합성〕

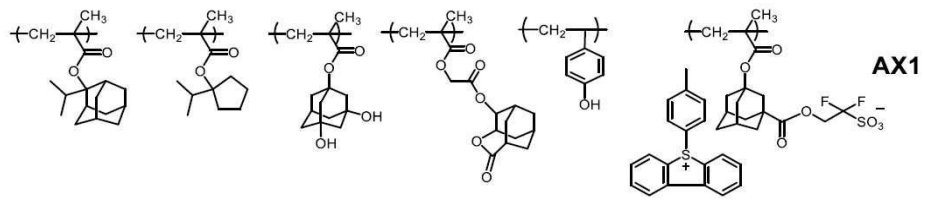
[1306] 모노머로서, 모노머(a1-2-6), 모노머(a2-1-3), 모노머(a3-4-2), 4-아세톡시스티렌 및 모노머(I-2116)을 이용하여, 그 몰비〔모노머(a1-2-6):모노머(a2-1-3):모노머(a3-4-2):4-아세톡시스티렌:모노머(I-2116)〕가, 50:3:10:25:12의 비율이 되도록 혼합하고, 추가로, 이 모노머 혼합물에, 전체 모노머의 합계 질량에 대해, 1.5질량 배인 메틸이소부틸케톤을 혼합하였다. 얻어진 혼합물에, 개시제로서 아조비스이소부티로니트릴 및 아조비스(2,4-디메틸발레로니트릴)을 전체 모노머 양에 대해 각각, 1.2mol% 및 3.6mol% 첨가하고, 이들을 73℃에서 약 5시간 동안 가열하였다. 그 후, 중합 반응액에, 25% 테트라메틸암모늄히드록시드 수용액을 넣고, 12시간 동안 교반한 후, 분액하였다. 회수된 유기층을, 대량의 n-헵탄에 부어 수지를 석출시키고, 여과·회수함으로써, 중량 평균 분자량이 약 5.9×10^{3}인 수지(A12)를 수율 84%로 얻었다. 이 수지(A12)는, 이하의 구조 단위를 가지는 것이다.



[1307]

[1308] [0272] 합성예 1〔수지(AX1)의 합성〕

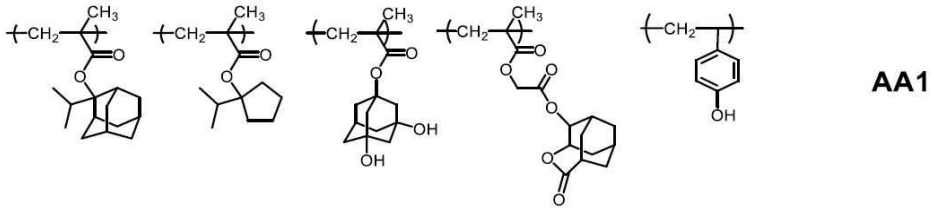
[1309] 모노머로서, 모노머(a1-1-3), 모노머(a1-2-6), 모노머(a2-1-3), 모노머(a3-4-2), 4-아세톡시스티렌 및 모노머(IX-1)을 이용하여, 그 몰비〔모노머(a1-1-3):모노머(a1-2-6):모노머(a2-1-3):모노머(a3-4-2):4-아세톡시스티렌:모노머(IX-1)〕가, 20:35:3:12:25:5의 비율이 되도록 혼합하고, 추가로, 이 모노머 혼합물에, 전체 모노머의 합계 질량에 대해, 1.5질량 배인 메틸이소부틸케톤을 혼합하였다. 얻어진 혼합물에, 개시제로서 아조비스이소부티로니트릴 및 아조비스(2,4-디메틸발레로니트릴)을 전체 모노머 양에 대해 각각, 1.2mol% 및 3.6mol% 첨가하고, 이들을 73℃에서 약 5시간 동안 가열하였다. 그 후, 중합 반응액에, 25% 테트라메틸암모늄히드록시드 수용액을 넣고, 12시간 동안 교반한 후, 분액하였다. 회수된 유기층을, 대량의 n-헵탄에 부어 수지를 석출시키고, 여과·회수함으로써, 중량 평균 분자량이 약 5.5×10^{3}인 수지(AX1)을 수율 63%로 얻었다. 이 수지(AX1)은, 이하의 구조 단위를 가지는 것이다.



[1310]

[1311] [0273] 합성예 2〔수지(AA1)의 합성〕

[1312] 모노머로서, 모노머(a1-1-3), 모노머(a1-2-6), 모노머(a2-1-3), 모노머(a3-4-2) 및 4-아세톡시스티렌을 이용하여, 그 몰비〔모노머(a1-1-3):모노머(a1-2-6):모노머(a2-1-3):모노머(a3-4-2):4-아세톡시스티렌〕가, 20:35:3:15:27의 비율이 되도록 혼합하고, 추가로, 이 모노머 혼합물에, 전체 모노머의 합계 질량에 대해, 1.5질량 배인 메틸이소부틸케톤을 혼합하였다. 얻어진 혼합물에, 개시제로서 아조비스이소부티로니트릴 및 아조비스(2,4-디메틸발레로니트릴)을 전체 모노머 양에 대해 각각, 1.2mol% 및 3.6mol% 첨가하고, 이들을 73℃에서 약 5시간 동안 가열하였다. 그 후, 중합 반응액에, 25% 테트라메틸암모늄히드록시드 수용액을 넣고, 12시간 동안 교반한 후, 분액하였다. 회수된 유기층을, 대량의 n-헵탄에 부어 수지를 석출시키고, 여과·회수함으로써, 중량 평균 분자량이 약 5.5×10^{3}인 수지(AA1)을 수율 68%로 얻었다. 이 수지(AA1)은, 이하의 구조 단위를 가지는 것이다.



AA1

[1313]

[1314] [0274] <레지스트 조성물의 조제>

[1315] 표 2에 나타낸 바와 같이, 이하의 각 성분을 혼합하고, 얻어진 혼합물을 구멍 직경이 0.2μm인 불소 수지제 필터로 여과함으로써, 레지스트 조성물을 조제하였다.

[1316] [표 2]

레지스트 조성물	수지	산 발생제	염 (I)	퀜처 (C)	PB/PEB
조성물 1	AA1=10부	---	I-898=1.5부	C1=0.35부	100℃/130℃
조성물 2	AA1=10부	---	I-912=1.5부	C1=0.35부	100℃/130℃
조성물 3	AA1=10부	---	I-1990=1.5부	C1=0.35부	100℃/130℃
조성물 4	AA1=10부	---	I-2116=1.5부	C1=0.35부	100℃/130℃
조성물 5	A2=10부	B1-25=0.5부	---	C1=0.35부	100℃/130℃
조성물 6	A2=10부	---	I-912=0.5부	C1=0.35부	100℃/130℃
조성물 7	A2=10부	---	---	C1=0.35부	100℃/130℃
조성물 8	A1=10부	B1-25=0.5부	---	C1=0.35부	100℃/130℃
조성물 9	A3=10부	B1-25=0.5부	---	C1=0.35부	100℃/130℃
조성물 10	A4=10부	B1-25=0.5부	---	C1=0.35부	100℃/130℃
조성물 11	A5=10부	B1-25=0.5부	---	C1=0.35부	100℃/130℃
조성물 12	A6=10부	B1-25=0.5부	---	C1=0.35부	100℃/130℃
조성물 13	A7=10부	B1-25=0.5부	---	C1=0.35부	100℃/130℃
조성물 14	A8=10부	B1-25=0.5부	---	C1=0.35부	100℃/130℃
조성물 15	A9=10부	B1-25=0.5부	---	C1=0.35부	100℃/130℃
조성물 16	A10=10부	B1-25=0.5부	---	C1=0.35부	100℃/130℃
조성물 17	A11=10부	B1-25=0.5부	---	C1=0.35부	100℃/130℃
조성물 18	A12=10부	B1-25=0.5부	---	C1=0.35부	100℃/130℃
조성물 19	A12=10부	---	---	C1=0.35부	100℃/130℃
조성물 20	A11=10부	---	I-2116=0.5부	C1=0.35부	100℃/130℃
비교 조성물 1	AA1=10부	IX-1=1.5부	---	C1=0.35부	100℃/130℃
비교 조성물 2	AX1=10부	B1-25=0.5부	---	C1=0.35부	100℃/130℃
비교 조성물 3	AX1=10부	IX-1=0.5부	---	C1=0.35부	100℃/130℃
비교 조성물 4	AX1=10부	---	---	C1=0.35부	100℃/130℃

[1317]

[1318] [0275] <수지>

[1319] A1~A12, AX1, AA1: 수지(A1)~수지(A12), 수지(AX1), 수지(AA1)

[1320] <염(I)>

[1321] I-898: 식 (I-898)로 나타내어지는 염

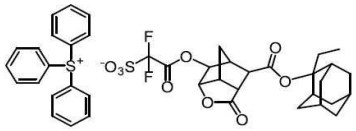
[1322] I-912: 식 (I-912)로 나타내어지는 염

[1323] I-1990: 식 (I-1990)으로 나타내어지는 염

[1324] I-2116: 식 (I-2116)으로 나타내어지는 염

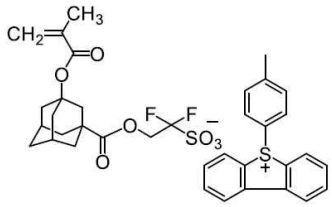
[1325] <산 발생제>

[1326] B1-25: 식 (B1-25)로 나타내어지는 염; 일본 특허공개공보 제2011-126869호에 기재된 방법으로 합성



[1327]

[1328] IX-1: 일본 특허공개공보 제2011-38092호에 기재된 방법으로 합성

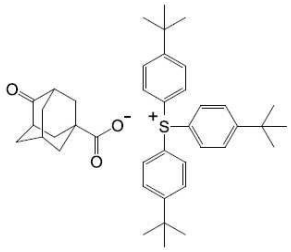


(IX-1)

[1329]

[1330] <퀜처(C)>

[1331] C1: 일본 특허공개공보 제2011-39502호에 기재된 방법으로 합성



[1332]

[1333] <용제>

[1334] 조성물 1~17, 20, 비교 조성물 1~4

[1335] 프로필렌글리콜모노메틸에테르아세테이트 400부

[1336] 프로필렌글리콜모노메틸에테르 100부

[1337] γ-부티로락톤 5부

[1338] 조성물 18, 19

[1339] 2-히드록시이소부티르산메틸 400부

[1340] 프로필렌글리콜모노메틸에테르 100부

[1341] γ-부티로락톤 5부

[1342] [0276] (레지스트 조성물의 전자선 노광 평가)

[1343] 6인치의 실리콘 웨이퍼를, 다이렉트 핫플레이트 상에서, 헥사메틸디실라잔을 이용하여 90℃로 60초 동안 처리하였다. 이 실리콘 웨이퍼에, 레지스트 조성물을, 조성물층의 막 두께가 0.04㎛가 되도록 스핀 코팅하였다. 그 후, 다이렉트 핫플레이트 상에서, 표 2의 「PB」란에 나타낸 온도로 60초 동안 프리베이크하여 조성물층을 형성하였다. 웨이퍼 상에 형성된 조성물층에, 전자선 묘화기〔ELIONIX INC.에서 제조한 「ELS-F125 125keV」〕를 이용하여, 노광량을 단계적으로 변화시켜서 컨택트 홀 패턴(홀 피치 40nm/홀 직경 17nm)을 직접 묘화하였다.

[1344] 노광 후, 핫플레이트 상에서 표 2의 「PEB」란에 나타낸 온도로 60초 동안 PEB(post exposure bake)를 행하였다. 이어서, 이 실리콘 웨이퍼 상의 조성물층을, 현상액으로서 아세트산부틸(Tokyo Chemical Industry Co., Ltd. 제조)을 이용하여, 23℃에서 20초 동안 다이나믹 디스펜스법에 의해 현상을 행함으로써, 레지스트 패턴을 얻었다.

[1345] [0277] 현상 후에 얻어진 레지스트 패턴에 있어서, 형성한 홀 직경이 17nm가 되는 노광량을 실효 감도로 하였다.

[1346] [0278] <CD 균일성(CDU) 평가>

[1347] 실효 감도에 있어서, 홀 직경 17nm로 형성한 패턴의 홀 직경을, 하나의 홀당 24회 측정하고, 그 평균치를 하나의 홀의 평균 홀 직경으로 하였다. 동일 웨이퍼 내의, 홀 직경 17nm로 형성한 패턴의 평균 홀 직경을 400군데 측정한 것을 모집단으로 하여 표준 편차를 구하였다.

[1348] 그 결과를 표 3에 나타낸다. 표 내의 수치는 표준 편차(nm)를 나타낸다.

[1349] [표 3]

	레지스트 조성물	CDU
실시예 19	조성물 1	2.78
실시예 20	조성물 2	2.70
실시예 21	조성물 3	2.68
실시예 22	조성물 4	2.69
실시예 23	조성물 5	2.58
실시예 24	조성물 6	2.64
실시예 25	조성물 7	2.69
실시예 26	조성물 8	2.66
실시예 27	조성물 9	2.49
실시예 28	조성물 10	2.52
실시예 29	조성물 11	2.48
실시예 30	조성물 12	2.60
실시예 31	조성물 13	2.49
실시예 32	조성물 14	2.53
실시예 33	조성물 15	2.64
실시예 34	조성물 16	2.74
실시예 35	조성물 17	2.70
실시예 36	조성물 18	2.53
실시예 37	조성물 19	2.55
실시예 38	조성물 20	2.62
비교예 1	비교 조성물 1	2.98
비교예 2	비교 조성물 2	2.89
비교예 3	비교 조성물 3	2.91
비교예 4	비교 조성물 4	3.00

[1350]

[1351] 비교 조성물 1~4와 비교하였을 때, 조성물 1~20에서의 표준 편차가 작아, CD 균일성(CDU) 평가가 양호하였다.

산업상 이용가능성

[1352] [0279] 본 발명의 염을 함유하는 레지스트 조성물은, 양호한 CD 균일성(CDU)을 가지는 레지스트 패턴을 얻을 수 있기 때문에, 반도체의 미세 가공에 적합하며, 산업상 매우 유용하다.