

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION BELGE

(41) Date de publication : 14/01/2020

(21) Numéro de demande : BE2019/5348

(22) Date de dépôt : 27/05/2019

(62) Divisée de la demande de base :

(62) Date de dépôt demande de base :

(51) Classification internationale : G03F 7/004, G03F 7/039

(30) Données de priorité :

29/05/2018 JP 2018-102137

(71) Demandeur(s) :

SUMITOMO CHEMICAL COMPANY, LIMITED

104-8260, TOKYO
Japon

(72) Inventeur(s) :

MASUYAMA Tatsuro
554-8558 OSAKA
Japon

YAMAGUCHI Satoshi
554-8558 OSAKA
Japon

ICHIKAWA Koji
554-8558 OSAKA
Japon

**(54) SEL, GENERATEUR D'ACIDE, COMPOSITION DE RESIST ET PROCEDE POUR
PRODUIRE UN MOTIF DE RESIST**

(57) La présente invention fournit un sel capable de produire un motif de résist avec une uniformité de CD

(CDU) satisfaisante et une composition de résist comprenant le sel. Ce sel est représenté par la formule (I): $C(R3)(R4)(R5)-(CO)O-A2-O-L2-A1-L1-X1-(C(R1)(R2))z-C(Q1)(Q2)SO3-Z+$ (I) où, dans la formule (I), Q1 et Q2 représentent chacun indépendamment un atome de fluor ou un groupe perfluoroalkyle ayant 1 à 6 atomes de carbone, R1, R2 représentent chacun indépendamment un atome d'hydrogène, un atome de fluor ou un groupe perfluoroalkyle ayant 1 à 6 atomes de carbone, z représente un entier de 0 à 6, et quand z est 2 ou plus, une pluralité de R1 et R2 peuvent être identiques ou différents les uns des autres, X1 représente *-CO-O-, *-O-CO-, *-O-CO-O-, *-O-. * représente un site de liaison à C(R1)(R2) ou C(Q1)(Q2), L1 représente une simple liaison ou un groupe alcanediyle ayant 1 à 6 atomes de carbone, A1 représente un groupe hydrocarboné cyclique divalent ayant 3 à 36 atomes de carbone qui peut avoir un substituent, et -CH2- inclus dans le groupe hydrocarboné cyclique divalent peut être remplacé par -O-, -S-, -CO- ou -SO2-, L2 représente une simple liaison ou un groupe carbonyle ayant 1 à 6 atomes de carbone, et A2 représente un groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 24 atomes de carbone qui peut avoir un substituent, et -CH2- inclus dans le groupe hydrocarboné saturé divalent peut être remplacé par -O-, ou -CO-, R3, R4 and R5 représentent chacun indépendamment un groupe hydrocarboné saturé ayant 1 à 6 atomes de carbone, et Z+ représente un cation organique.

SEL, GENERATEUR D'ACIDE, COMPOSITION DE RESIST ET PROCEDE
POUR PRODUIRE UN MOTIF DE RESIST

DOMAINE DE L'INVENTION

5

[0001]

La présente invention concerne un sel pour générateur d'acide qui est utilisé pour le traitement fin d'un semi-conducteur, un générateur d'acide contenant le sel, une composition de résist et un procédé pour produire un motif de résist.

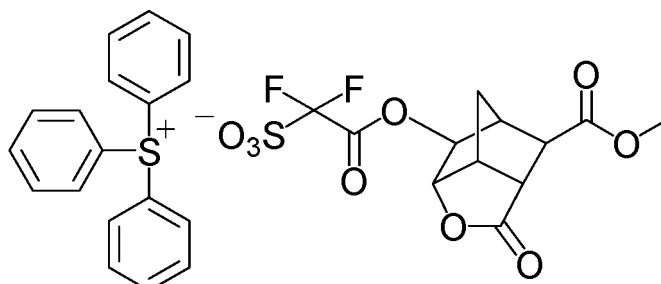
10

ARRIERE-PLAN DE L'INVENTION

[0002]

Le document de brevet 1 mentionne un sel représenté par la formule suivante, et une composition de résist contenant le sel comme

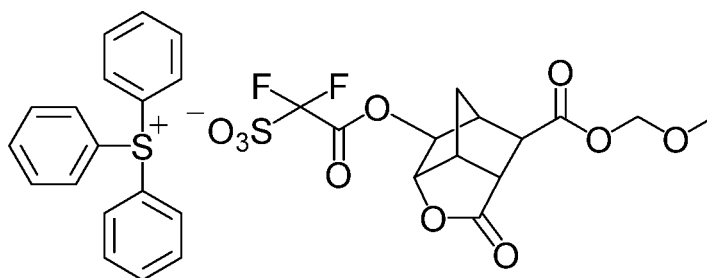
15



[0003]

20

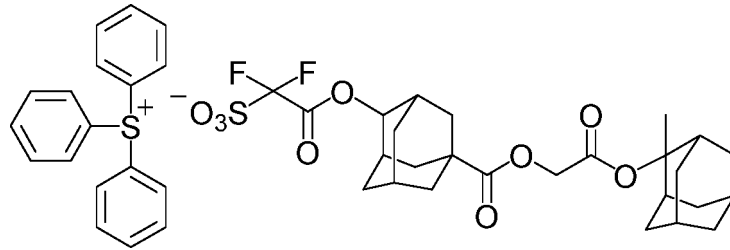
Le document de brevet 2 mentionne un sel représenté par la formule suivante et une composition de résist contenant le sel en tant que générateur d'acide.



25

[0004]

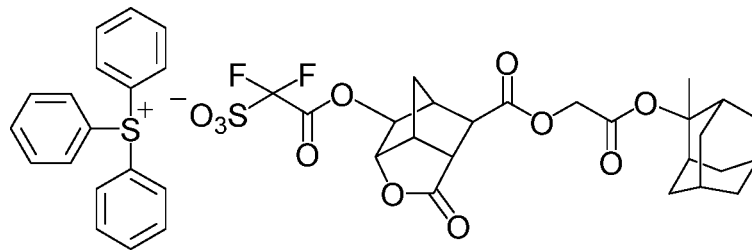
Le document de brevet 2 mentionne un sel représenté par la
formule suivante et une composition de résist contenant le sel en tant que
5 générateur d'acide



[0005]

10

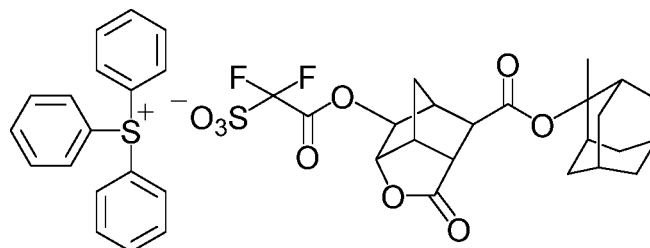
Le document de brevet 3 mentionne un sel représenté par la
formule suivante et une composition de résist contenant le sel en tant que
générateur d'acide.



15

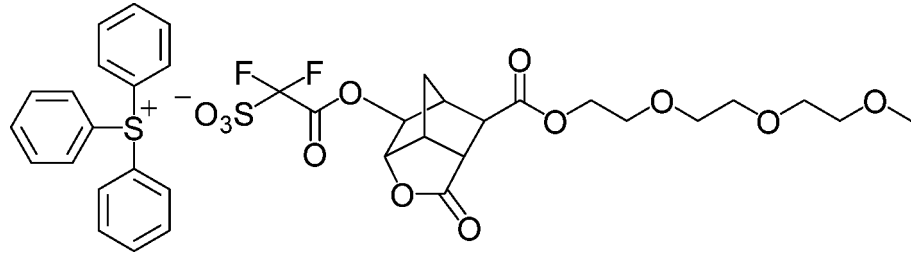
[0006]

Le document de brevet 3 mentionne un sel représenté par la
formule suivante et une composition de résist contenant le sel en tant que
20 générateur d'acide.



[0007]

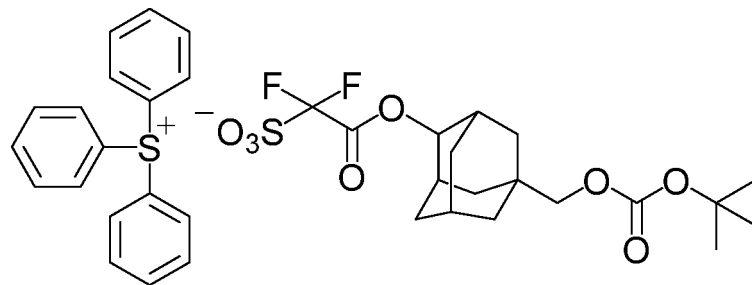
Le document de brevet 4 mentionne un sel représenté par la
 5 formule suivante et une composition de résist contenant le sel en tant que
 générateur d'acide.



[0008]

10

Le document de brevet 5 mentionne un sel représenté par la
 formule suivante et une composition de résist contenant le sel en tant que
 générateur d'acide.



15

Document de l'état de la technique

Document de brevet

Document de brevet 1 : JP 2009-191054 A

20

Document de brevet 2 : JP 2011-046694 A

Document de brevet 3 : JP 2011-126869 A

Document de brevet 4 : JP 2017-019997 A

Document de brevet 5 : JP 2012-229206 A

25

RESUME DE L'INVENTION

Problèmes à résoudre par l'invention

[0010]

La présente invention fournit un sel capable de produire un motif de résist avec une uniformité de CD (CDU) qui est meilleure que celle d'un motif de résist formé à partir des compositions de résist mentionnées ci-dessus.

5

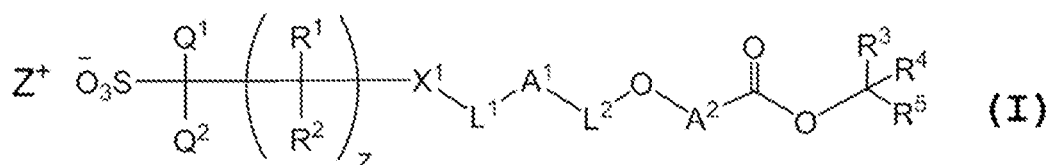
[0011]

La présente invention inclut les inventions suivantes.

[1]

Un sel représenté par la formule (I):

10



où, dans la formule (I),

15

Q^1 et Q^2 représentent chacun indépendamment un atome de fluor ou un groupe perfluoroalkyle ayant 1 à 6 atomes de carbone,

R^1 , R^2 représentent chacun indépendamment un atome d'hydrogène, un atome de fluor ou un groupe perfluoroalkyle ayant 1 à 6 atomes de carbone,

20

z représente un entier de 0 à 6, et quand z est 2 ou plus, une pluralité de R^1 et R^2 peuvent être identiques ou différents les uns des autres,

X^1 représente *-CO-O-, *-O-CO-, *-O-CO-O-, *-O-.

* représente un site de liaison à $C(R^1)(R^2)$ ou $C(Q^1)(Q^2)$,

25

L^1 représente une simple liaison ou un groupe alcanediyle ayant 1 à 6 atomes de carbone,

A^1 représente un groupe hydrocarboné cyclique divalent ayant 3 à 36 atomes de carbone qui peut avoir un substituent, et -CH₂- inclus dans le groupe hydrocarboné cyclique divalent peut être remplacé par -O-,

30

-S-, -CO- ou -SO₂-,

L^2 représente une simple liaison ou un groupe carbonyle ayant 1 à 6 atomes de carbone,

A^2 représente un groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 24 atomes de carbone qui peut avoir un substituent, et $-CH_2-$ inclus dans le groupe hydrocarboné saturé divalent peut être remplacé par $-O-$, ou $-CO-$,

5 R^3 , R^4 and R^5 représentent chacun indépendamment un groupe hydrocarboné saturé ayant 1 à 6 atomes de carbone, et

Z^+ représente un cation organique.

[2] Le sel selon [1], où A^1 est un groupe norbornane lactone divalent ou un groupe adamantanediyle.

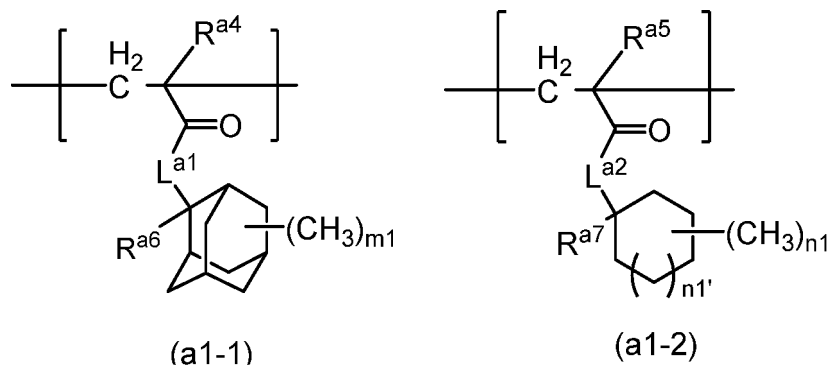
10 [3] Le sel selon [1] ou [2], où A^2 est un groupe alkanediyle ayant 1 à 6 atomes de carbone.

[4] Un générateur d'acide comprenant le sel selon l'un quelconque de [1] à [3].

15 [5] Une composition de résist comprenant le générateur d'acide selon [4] et une résine ayant un groupe labile en milieu acide.

[6] La composition de résist selon [5], où la résine ayant un groupe labile en milieu acide inclut au moins une unité choisie dans le groupe constitué d'une unité structurale représentée par la formule (a1-1) et d'une unité structurale représentée par la formule (a1-2):

20



où, dans la formule (a1-1) et la formule (a1-2),

$L^{\text{a}1}$ et $L^{\text{a}2}$ représentent chacun indépendamment $-O-$ ou $*-O-$ $(CH_2)_{k1}-CO-O-$, $k1$ représente un entier de 1 à 7, et $*$ représente une liaison à $-CO-$,

25

$R^{\text{a}4}$ et $R^{\text{a}5}$ représentent chacun indépendamment un atome d'hydrogène ou un groupe méthyle,

R^{a6} et R^{a7} représentent chacun indépendamment un groupe alkyle ayant 1 à 8 atomes de carbone, un groupe hydrocarboné alicyclique ayant 3 à 18 atomes de carbone, ou un groupe obtenu en combinant ces groupes,

5 m1 représente un entier de 0 à 14,
 n1 représente un entier de 0 à 10, et
 n1' représente un entier de 0 à 3.

10 [7] La composition de résist selon [5] ou [6], comprenant en outre un sel générant un acide ayant une acidité inférieure à celle d'un acide généré par le générateur d'acide.

 [8] La composition de résist selon l'un quelconque de [5] à [7], comprenant en outre une résine incluant une unité structurale ayant un atome de fluor.

15 [9] Un procédé pour produire un motif de résist, qui comprend:
 (1) une étape d'application de la composition de résist selon l'un quelconque de [5] à [8] sur un substrat,
 (2) une étape de séchage de la composition appliquée pour former une couche de composition,
 (3) une étape d'exposition de la couche de composition,
20 (4) une étape de chauffage de la couche de composition exposée, et
 (5) une étape de développement de la couche de composition chauffée.

25 Effets de l'invention

[0012]

Il est possible de produire un motif de résist avec une uniformité de CD (CDU) satisfaisante en utilisant une composition de résist de la présente invention.

30

Mode pour mettre en œuvre l'invention

[0013]

35 Dans la présente description, "monomère (méth)acrylique" signifie au moins un choisi dans le groupe consistant en un monomère ayant une structure de " $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CO}-$ " et un monomère ayant une structure de " $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CO}-$ ". De manière similaire, "(méth)acrylate" et

5 "acide (méth)acrylique" signifient chacun "au moins un choisi dans le groupe consistant en acrylate et méthacrylate" et "au moins un choisi dans le groupe consistant en acide acrylique et acide méthacrylique". Quand une unité structurelle ayant "CH₂=C(CH₃)-CO-" ou "CH₂=CH-CO-" est citée à titre d'exemple, une unité structurelle ayant les deux groupes doit être comprise de manière similaire à titre d'exemple. Dans les groupes mentionnés dans la présente description, concernant les groupes capables d'avoir une structure linéaire et une structure ramifiée, ils peuvent avoir la structure linéaire ou la structure ramifiée. Quand des stéréo-isomères existent, tous les stéréo-isomères sont inclus.

"Groupe obtenu en combinant ces groupes " signifie que le groupe est obtenu par combinaison de deux ou plusieurs des groupes mentionnés, et la valence de ces groupes peut être modifiée de manière appropriée en fonction du mode de liaison.

15 Dans la présente description, "composant solide de composition de résist" signifie le total des composants en excluant le solvant (E) mentionné ci-dessous de la quantité totale de la composition de résist.

[0014]

<Sel représenté par la formule (I)>

20 La présente invention concerne un sel représenté par la formule (I) (dans la suite parfois appelé "sel (I)").

Parmi le sel (I), le côté ayant une charge négative est parfois appelé "anion (I)", et le côté ayant une charge positive est parfois appelé "cation (I)".

25 [0015]

Des exemples du groupe perfluoroalkyle de Q¹, Q², R¹ et R² incluent un groupe trifluorométhyle, un groupe perfluoroéthyle, un groupe perfluoropropyle, un groupe perfluoro-isopropyle, un groupe perfluorobutyle, un groupe perfluorosec-butyle, un groupe perfluorotert-butyle, un groupe perfluoropentyle, un groupe perfluorohexyle et analogues.

De préférence, Q¹ et Q² sont chacun indépendamment un groupe trifluorométhyle ou un atome de fluor, et de préférence encore un atome de fluor.

35 De préférence, R¹ et R² sont chacun indépendamment un atome d'hydrogène ou un atome de fluor.

z est de préférence 0.

[0016]

5 X¹ représente *-CO-O-, *-O-CO- ou *-O-CO-O- (* représente un site de liaison à C(R¹)(R²) ou C(Q¹)(Q²)).

[0017]

10 Des exemples du groupe alcanediyle ayant 1 à 6 atomes de carbone de L¹ et L² incluent des groupes alcanediyle linéaires comme un groupe propane-1,3-diyle, un groupe butane-1,4-diyle, un groupe pentane-1,5-diyle et un groupe hexane-1,6-diyle ;

15 des groupes alcanediyle ramifiés comme un groupe éthane-1,1-diyle, un groupe propane-1,1-diyle, un groupe propane-1,2-diyle, un groupe propane-2,2-diyle, un groupe pentane-2,4-diyle, un groupe 2-méthylpropane-1,3-diyle, un groupe 2-méthylpropane-1,2-diyle, un groupe pentane-1,4-diyle et un groupe 2-méthylbutane-1,4-diyle; et

des groupes cycloalcanediyle comme un groupe cyclobutane-1,3-diyle, un groupe cyclopentane-1,3-diyle, un groupe cyclohexane-1,4-diyle et un groupe cyclooctane-1,5-diyle.

20 L¹ est de préférence une simple liaison ou un groupe alcanediyle ayant 1 à 3 atomes de carbone, de préférence encore une simple liaison ou un groupe méthylène, et de préférence encore une simple liaison.

25 L² est de préférence une simple liaison, un groupe carbonyle ou un groupe alcanediyle ayant 1 à 3 atomes de carbone, de préférence encore une simple liaison, un groupe carbonyle ou un groupe méthylène, et de préférence encore une simple liaison ou un groupe carbonyle.

[0018]

30 Des exemples du groupe hydrocarboné cyclique divalent ayant 3 à 36 atomes de carbone de A¹ incluent un groupe hydrocarboné saturé alicyclique divalent monocyclique ou polycyclique, un groupe hydrocarboné aromatique divalent et similaires, et peuvent être un groupe hydrocarboné cyclique divalent formé en combinant deux ou plusieurs
35 de ces groupes.

[0019]

Des exemples du groupe hydrocarboné saturé alicyclique divalent monocyclique comprennent les groupes cycloalcanediyle tels qu'un groupe cyclobutane-1,3-diyle, un groupe cyclopentane-1,3-diyle, un
5 groupe cyclohexane-1,4-diyle et un groupe cyclooctane-1,5-diyle.

Des exemples du groupe hydrocarboné saturé alicyclique divalent polycyclique incluent un norbornane-1,4-diyle, un groupe norbornane-2,5-diyle, un groupe adamantane-1,5-diyle, un groupe adamantane-2,6-diyle et analogues.

10 Des exemples du groupe hydrocarboné aromatique divalent incluent des groupes aryle divalents tels qu'un groupe phénylène, un groupe naphthylène, un groupe anthrylène, un groupe biphenylène, un groupe phénanthrylène, et analogues.

Le groupe hydrocarboné aromatique peut avoir un groupe
15 hydrocarboné à chaîne ou un groupe hydrocarboné alicyclique et des exemples de ceux-ci incluent un groupe hydrocarboné aromatique ayant un groupe hydrocarboné à chaîne (un groupe tolylène, un groupe xylène, un groupe cuménylène, un groupe mésitylène, un groupe éthylphénylène, un groupe tert-butylphénylène, un groupe 2,6-
20 diéthylphénylène, un groupe 2-méthyl-6-éthylphénylène, etc.) et un groupe hydrocarboné aromatique ayant un groupe hydrocarboné alicyclique (un groupe cyclohexylphénylène, un groupe adamantylphénylène, etc.), comme décrit ci-dessous.

Des exemples du groupe hydrocarboné cyclique divalent obtenu
25 en combinant deux ou plusieurs des groupes incluent un groupe condensé d'un groupe hydrocarboné saturé alicyclique avec un groupe hydrocarboné aromatique et analogues.

[0020]

Des exemples du substituant appartenant au groupe
30 hydrocarboné cyclique de A¹ incluent un atome d'halogène, un groupe hydroxy, un groupe cyano, un groupe carboxy, un groupe alkyle ayant 1 à 12 atomes de carbone, un groupe alcoxy ayant 1 à 12 atomes de carbone et un groupe obtenu en combinant deux ou plusieurs de ces groupes.

Des exemples d'atome d'halogène incluent un atome de fluor,
35 un atome de chlore, un atome de brome et un atome d'iode et analogues.

Des exemples de groupes alkyle ayant 1 à 12 atomes de carbone incluent un groupe méthyle, un groupe éthyle, un groupe propyle, un groupe isopropyle, un groupe butyle, un groupe isobutyle, un groupe tert-butyle, un groupe pentyle, un groupe hexyle, un groupe octyle, un groupe nonyle et analogues.

Des exemples du groupe alcoxy ayant 1 à 12 atomes de carbone incluent un groupe méthoxy, un groupe éthoxy, un groupe propoxy, un groupe butoxy, un groupe pentyloxy, un groupe hexyloxy, un groupe octyloxy, un groupe 2-éthylhexyloxy, un groupe nonyloxy, un groupe décylxy, un groupe undécylxy, un groupe dodécylxy et analogues.

Des exemples du groupe obtenu en combinant deux ou plusieurs groupes incluent un groupe alcoxycarbonyle ayant 2 à 13 atomes de carbone, un groupe alkylcarbonyle ayant 2 à 13 atomes de carbone et un groupe alkylcarbonyloxy ayant 2 à 13 atomes de carbone.

Le groupe alcoxycarbonyle ayant 2 à 13 atomes de carbone, le groupe alkylcarbonyle ayant 2 à 13 atomes de carbone et le groupe alkylcarbonyloxy ayant 2 à 13 atomes de carbone représentent un groupe dans lequel un groupe carbonyle ou un groupe carbonyloxy est lié au groupe alkyle ou au groupe alcoxy susmentionnés.

Des exemples du groupe alcoxycarbonyle ayant 2 à 13 atomes de carbone incluent un groupe méthoxycarbonyle, un groupe éthoxycarbonyle, un groupe butoxycarbonyle et analogues, des exemples du groupe alkylcarbonyle ayant 2 à 13 atomes de carbone incluent un groupe acétyle, un groupe propionyle et un groupe butyryle et des exemples du groupe alkylcarbonyloxy ayant 2 à 13 atomes de carbone incluent un groupe acétyloxy, un groupe propionyloxy, un groupe butyryloxy et analogues.

Le groupe hydrocarboné cyclique divalent ayant 3 à 36 atomes de carbone représenté par A¹ peut avoir un substituant ou une pluralité de substituants.

[0021]

-CH₂- inclus dans le groupe hydrocarboné cyclique divalent ayant 3 à 36 atomes de carbone de A¹ peut être remplacé par -O-, -S-, -CO- ou -SO₂-,

Quand le groupe hydrocarboné cyclique divalent ayant 3 à 36 atomes de carbone représenté par A1 a un substituant, le nombre d'atomes de carbone avant la substitution est pris comme le nombre d'atomes de carbone du groupe hydrocarboné cyclique.

5 Lorsque -CH₂- inclus dans le groupe hydrocarboné cyclique divalent ayant 3 à 36 atomes de carbone représenté par A1 est remplacé par -O-, -S-, -CO- ou -SO₂-, le nombre d'atomes de carbone avant substitution est pris comme le nombre d'atomes de carbone du groupe hydrocarboné cyclique.

10 [0022]

Le groupe hydrocarboné cyclique divalent ayant 3 à 36 atomes de carbone représenté par A¹ est de préférence un groupe hydrocarboné alicyclique divalent ayant 3 à 18 atomes de carbone (-CH₂- inclus dans le groupe hydrocarboné alicyclique peut être remplacé par -O-, -S-, -CO- ou
15 -SO₂-) ou un groupe hydrocarboné aromatique divalent ayant 6 à 18 atomes de carbone, de préférence encore un groupe cyclohexanediyle, un groupe hydrocarboné alicyclique polycyclique divalent ayant 7 à 18 atomes de carbone ou un groupe phénylène, et de préférence encore un groupe hydrocarboné alicyclique tricyclique divalent ayant 7 à 12 atomes de
20 carbone (par exemple, un groupe adamantanediyle et un groupe norbornane lactone).

[0023]

Des exemples de groupe hydrocarboné saturé divalent dans A² incluent un groupe alcanediyle linéaire, un groupe alcanediyle ramifié, et
25 un groupe hydrocarboné saturé alicyclique divalent monocyclique ou polycyclique, ou le groupe hydrocarboné saturé divalent peut être un groupe formé en utilisant deux ou plusieurs de ces groupes en combinaison.

Des exemples spécifiques de ceux-ci incluent les groupes
30 alcanediyle linéaires comme un groupe méthylène, un groupe éthylène, un groupe propane-1,3-diyle, un groupe butane-1,4-diyle, un groupe pentane-1,5-diyle, un groupe hexane-1,6-diyle, un groupe heptane-1,7-diyle, un groupe octane-1,8-diyle, un groupe nonane-1,9-diyle, un groupe décane-1,10-diyle, un groupe undécane-1,11-diyle, un groupe dodécane-
35 1,12-diyle, un groupe tridécane-1,13-diyle, un groupe tétradécane-1,14-

diyle, un groupe pentadécane-1,15-diyle, un groupe hexadécane-1,16-diyle et un groupe heptadécane-1,17-diyle;

les groupes alcanediyle ramifiés comme un groupe éthane-1,1-diyle, un groupe propane-1,1-diyle, un groupe propane-1,2-diyle, un
5 groupe propane-2,2-diyle, un groupe pentane-2,4-diyle, un groupe 2-méthylpropane-1,3-diyle, un groupe 2-méthylpropane-1,2-diyle, un groupe pentane-1,4-diyle et un groupe 2-méthylbutane-1,4-diyle;

les groupes hydrocarbonés saturés alicycliques divalents monocycliques qui sont des groupes cycloalcanediyle comme un groupe
10 cyclobutane-1,3-diyle, un groupe cyclopentane-1,3-diyle, un groupe cyclohexane-1,4-diyle et un groupe cyclooctane-1,5-diyle; et

les groupes hydrocarbonés saturés alicycliques divalents polycycliques comme un groupe norbornane-1,4-diyle, un groupe norbornane-2,5-diyle, un groupe adamantane-1,5-diyle et un groupe
15 adamantane-2,6-diyle.

[0024]

Des exemples de substituants pouvant être appartenant au groupe hydrocarboné saturé de A^2 incluent un atome d'halogène, un groupe hydroxy, un groupe cyano, un groupe carboxy, un groupe alkyle
20 ayant 1 à 12 atomes de carbone, un groupe alcoxy ayant 1 à 12 atomes de carbone et un groupe obtenu en combinant deux ou plusieurs de ces groupes.

Des exemples d'atome d'halogène incluent un atome de fluor, un atome de chlore, un atome de brome et un atome d'iode

25 Des exemples du groupe alkyle ayant 1 à 12 atomes de carbone incluent un groupe méthyle, un groupe éthyle, un groupe propyle, un groupe isopropyle, un groupe butyle, un groupe isobutyle, un groupe tert-butyle, un groupe pentyle, un groupe hexyle, un groupe octyle, un groupe nonyle et analogues.

30 Des exemples de groupes alcoxy ayant 1 à 12 atomes de carbone incluent un groupe méthoxy, un groupe éthoxy, un groupe propoxy, un groupe butoxy, un groupe pentyloxy, un groupe hexyloxy, un groupe octyloxy, un groupe 2-éthylhexyloxy, un groupe nonyloxy, un groupe décylxy, un groupe undécylxy, un groupe dodécylxy et
35 analogues.

Des exemples du groupe obtenu en combinant deux ou plusieurs groupes incluent un groupe alcoxycarbonyle ayant 2 à 13 atomes de carbone, un groupe alkylcarbonyle ayant 2 à 13 atomes de carbone et un groupe alkylcarbonyloxy ayant 2 à 13 atomes de carbone.

Le groupe alcoxycarbonyle ayant 2 à 13 atomes de carbone, le groupe alkylcarbonyle ayant 2 à 13 atomes de carbone et le groupe alkylcarbonyloxy ayant 2 à 13 atomes de carbone représentent un groupe dans lequel un groupe carbonyle ou un groupe carbonyloxy est lié au groupe alkyle ou au groupe alcoxy susmentionnés.

Des exemples du groupe alcoxycarbonyle ayant 2 à 13 atomes de carbone incluent un groupe méthoxycarbonyle, un groupe éthoxycarbonyle, un groupe butoxycarbonyle et analogues, des exemples du groupe alkylcarbonyle ayant 2 à 13 atomes de carbone incluent un groupe acétyle, un groupe propionyle, un groupe butyryle et analogues, et des exemples du groupe alkylcarbonyloxy ayant 2 à 13 atomes de carbone incluent un groupe acétyloxy, un groupe propionyloxy, un groupe butyryloxy et analogues.

Le groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 24 atomes de carbone représenté par A^2 peut avoir un substituant ou une pluralité de substituants.

[0025]

-CH₂- inclus dans le groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 24 atomes de carbone de A^2 peut être remplacé par -O-, -S-, -CO- ou -SO₂-.

Quand le groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 24 atomes de carbone représenté par A^2 a un substituant, le nombre d'atomes de carbone avant la substitution est pris comme le nombre d'atomes de carbone du groupe hydrocarboné saturé.

Quand -CH₂- est inclus dans le groupe hydrocarboné saturé divalent de 1 à 24 atomes de carbone représenté par A^2 est remplacé par -O-, -S-, -CO- ou -SO₂-, le nombre d'atomes de carbone avant substitution est pris comme le nombre d'atomes de carbone du groupe hydrocarboné saturé.

[0026]

Le groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 24 atomes de carbone représenté par A^2 est de préférence un groupe alcanediyle ayant 1 à 6 atomes de carbone, de préférence encore un groupe alcanediyle ayant 1 à 4 atomes de carbone, et de préférence encore un groupe alcanediyle ayant 1 à 3 atomes de carbone.

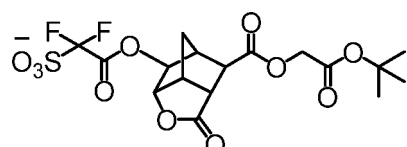
[0027]

Des exemples du groupe hydrocarboné saturé ayant 1 à 6 atomes de carbone de R^3 , R^4 et R^5 comprennent des groupes alkyle ayant 1 à 6 atomes de carbone, tels qu'un groupe méthyle, un groupe éthyle, un groupe propyle, un groupe butyle, un groupe isobutyle, un groupe sec-butyle, un groupe tert-butyle, un groupe pentyle et un groupe hexyle; des groupes cycloalkyle ayant 3 à 6 atomes de carbone, tels qu'un groupe cyclopentyle et un groupe cyclohexyle; et un groupe formé en combinant ces groupes.

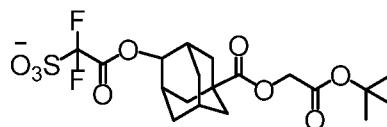
De préférence, le nombre total d'atomes de carbone de R^3 , R^4 et R^5 est de 3 et 6, de préférence encore, R^3 , R^4 et R^5 sont chacun indépendamment un groupe méthyle ou un groupe éthyle de préférence encore R^3 , R^4 et R^5 sont des groupes méthyle ou des groupes éthyle, et de préférence encore R^3 , R^4 et R^5 sont des groupes méthyle.

[0028]

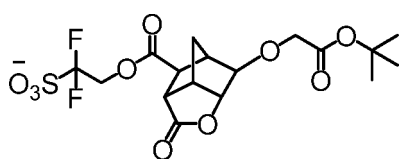
Des exemples d'anion dans le sel (I) incluent des anions représentés par les formules suivantes (Ia-1) à (Ia-22). Parmi ces anions, les anions représentés par la formule (Ia-1) à la formule (Ia-8), la formule (Ia-13) et la formule (Ia-19) à la formule (Ia-22) sont préférés, et les anions représentés par la formule (Ia-1), la formule (Ia-2), la formule (Ia-7), la formule (Ia-8), la formule (Ia-13) et la formule (Ia-19) à la formule (Ia-22) sont davantage préférés.



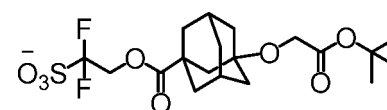
(la-1)



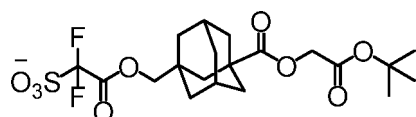
(la-2)



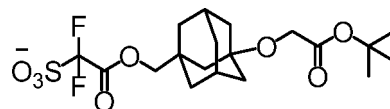
(la-3)



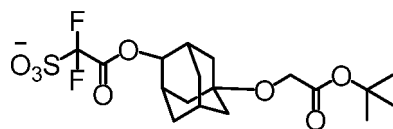
(la-4)



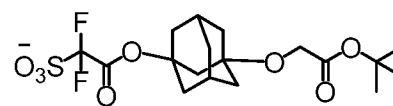
(la-5)



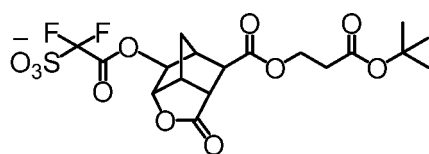
(la-6)



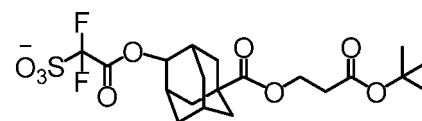
(la-7)



(la-8)



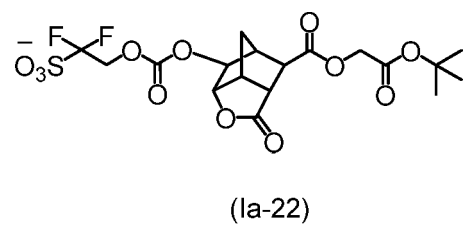
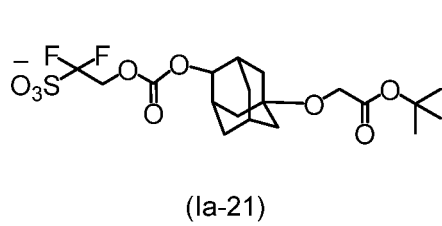
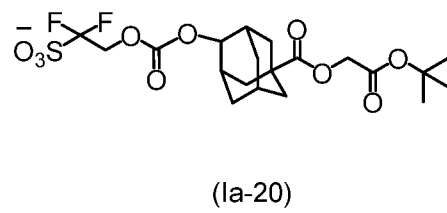
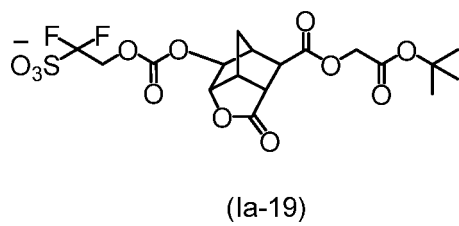
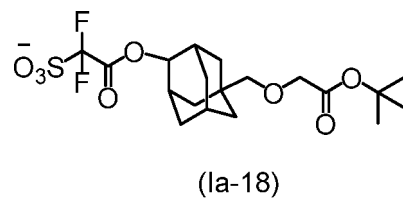
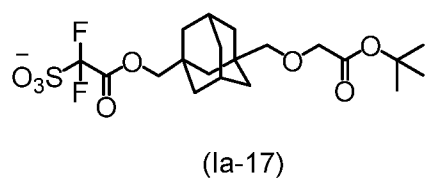
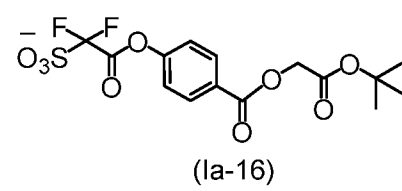
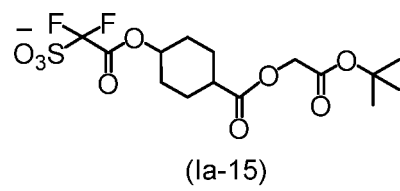
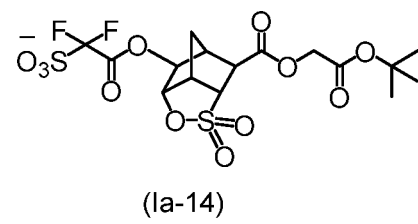
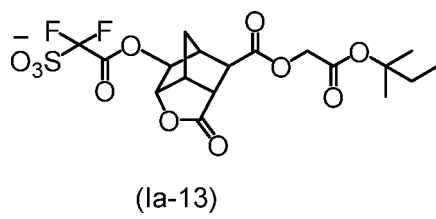
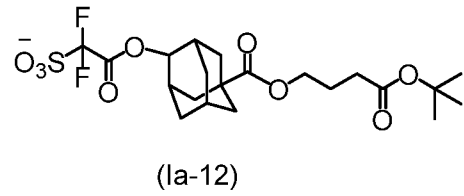
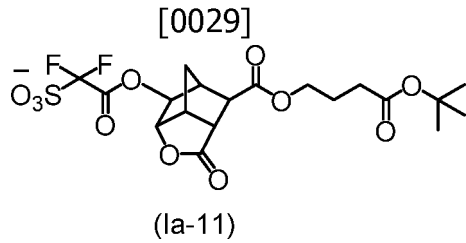
(la-9)



(la-10)

5

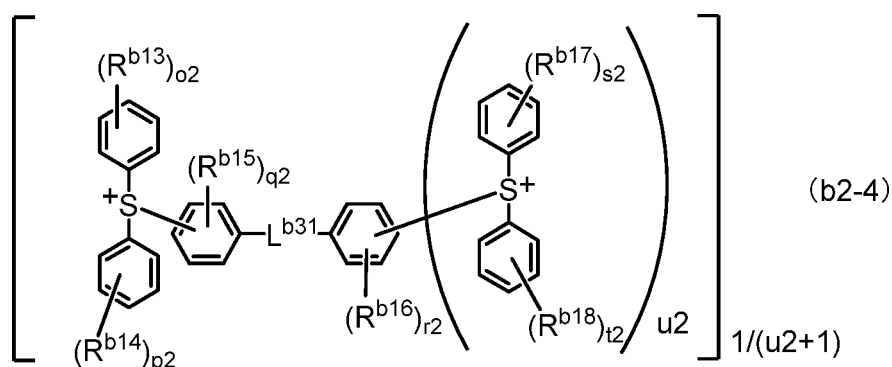
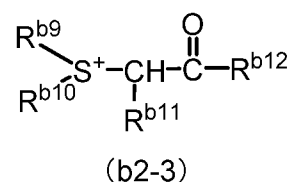
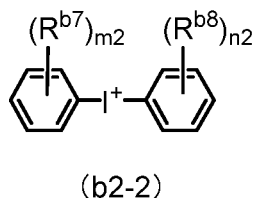
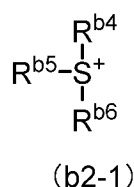
10



[0030]

Des exemples de cation organique de Z^+ incluent un cation onium organique, un cation sulfonium organique, un cation iodonium organique, un cation ammonium organique, un cation benzothiazolium et un cation phosphonium organique. Parmi ces cations organiques, un cation sulfonium organique et un cation iodonium organique sont préférés, et un cation arylsulfonium est préféré encore. Des exemples spécifiques de ceux-ci incluent un cation représenté par l'une quelconque de la formule (b2-1) à la formule (b2-4) (dans la suite parfois appelé "cation (b2-1)" selon le numéro de la formule).

[0031]



Dans la formule (b2-1) à la formule (b2-4),

R^{b4} à R^{b6} représentent chacun indépendamment un groupe hydrocarboné à chaîne ayant 1 à 30 atomes de carbone, un groupe hydrocarboné alicyclique ayant 3 à 36 atomes de carbone ou un groupe hydrocarboné aromatique ayant 6 à 36 atomes de carbone, un atome d'hydrogène inclus dans le groupe hydrocarboné à chaîne peut être substitué avec un groupe hydroxy, un groupe alcoxy ayant 1 à 12 atomes de carbone, un groupe hydrocarboné alicyclique ayant 3 à 12 atomes de carbone ou un groupe hydrocarboné aromatique ayant 6 à 18 atomes de carbone, un atome d'hydrogène inclus dans le groupe hydrocarboné alicyclique peut être substitué avec un atome d'halogène, un groupe

- hydrocarboné aliphatique ayant 1 à 18 atomes de carbone, un groupe alkylcarbonyle ayant 2 à 4 atomes de carbone ou un groupe glycidyloxy, et un atome d'hydrogène inclus dans le groupe hydrocarboné aromatique peut être substitué avec un atome d'halogène, un groupe hydroxy ou un
- 5 groupe alcoxy ayant 1 à 12 atomes de carbone,
R^{b4} et R^{b5} peuvent être liés l'un à l'autre pour former un cycle avec les atomes de soufre auxquels R^{b4} et R^{b5} sont liés, et -CH₂- inclus dans le cycle peut être remplacé par -O-, -S- ou -CO-,
R^{b7} et R^{b8} représentent chacun indépendamment un groupe
- 10 hydroxy, un groupe hydrocarboné aliphatique ayant 1 à 12 atomes de carbone ou un groupe alcoxy ayant 1 à 12 atomes de carbone,
m₂ et n₂ représentent chacun indépendamment un entier de 0 à 5,
quand m₂ est 2 ou plus, une pluralité de R^{b7} peuvent être
- 15 identiques ou différents, et quand n₂ est 2 ou plus, une pluralité de R^{b8} peuvent être identiques ou différents,
R^{b9} et R^{b10} représentent chacun indépendamment un groupe hydrocarboné à chaîne ayant 1 à 36 atomes de carbone ou un groupe hydrocarboné alicyclique ayant 3 à 36 atomes de carbone,
- 20 R^{b9} et R^{b10} peuvent être liés l'un à l'autre pour former un cycle avec les atomes de soufre auxquels R^{b9} et R^{b10} sont liés, et -CH₂- inclus dans le cycle peut être remplacé par -O-, -S- ou -CO-,
R^{b11} représente un atome d'hydrogène, un groupe hydrocarboné à chaîne ayant 1 à 36 atomes de carbone, un groupe
- 25 hydrocarboné alicyclique ayant 3 à 36 atomes de carbone ou un groupe hydrocarboné aromatique ayant 6 à 18 atomes de carbone,
R^{b12} représente un groupe hydrocarboné à chaîne ayant 1 à 12 atomes de carbone, un groupe hydrocarboné alicyclique ayant 3 à 18 atomes de carbone ou un groupe hydrocarboné aromatique ayant 6 à 18
- 30 atomes de carbone, un atome d'hydrogène inclus dans le groupe hydrocarboné à chaîne peut être substitué avec un groupe hydrocarboné aromatique ayant 6 à 18 atomes de carbone, et un atome d'hydrogène inclus dans le groupe hydrocarboné aromatique peut être substitué avec un groupe alcoxy ayant 1 à 12 atomes de carbone ou un groupe
- 35 alkylcarbonyloxy ayant 1 à 12 atomes de carbone,

R^{b11} et R^{b12} peuvent être liés l'un à l'autre pour former un cycle, incluant -CH-CO- auquel R^{b11} et R^{b12} sont liés, et -CH₂- inclus dans le cycle peut être remplacé par -O-, -S- ou -CO-,

5 R^{b13} à R^{b18} représentent chacun indépendamment un groupe hydroxy, un groupe hydrocarboné aliphatique ayant 1 à 12 atomes de carbone ou un groupe alcoxy ayant 1 à 12 atomes de carbone,

L^{b31} représente un atome de soufre ou un atome d'oxygène,

o2, p2, s2 et t2 représentent chacun indépendamment un entier de 0 à 5,

10 q2 et r2 représentent chacun indépendamment un entier de 0 à 4,

u2 représente 0 ou 1, et

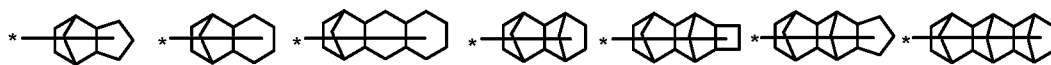
quand o2 est 2 ou plus, une pluralité de R^{b13} sont identiques ou différents, quand p2 est 2 ou plus, une pluralité de R^{b14} sont identiques ou
15 différents, quand q2 est 2 ou plus, une pluralité de R^{b15} sont identiques ou différents, quand r2 est 2 ou plus, une pluralité de R^{b16} sont identiques ou différents, quand s2 est 2 ou plus, une pluralité de R^{b17} sont identiques ou différents, et quand t2 est 2 ou plus, une pluralité de R^{b18} sont identiques ou différents.

20 [0032]

Le groupe hydrocarboné aliphatique représente un groupe hydrocarboné à chaîne et un groupe hydrocarboné alicyclique.

Des exemples de groupe hydrocarboné à chaîne incluent les groupes alkyle comme un groupe méthyle, un groupe éthyle, un groupe
25 propyle, un groupe isopropyle, un groupe butyle, un groupe sec-butyle, un groupe tert-butyle, un groupe pentyle, un groupe hexyle, un groupe octyle et un groupe 2-éthylhexyle. En particulier, le groupe hydrocarboné à chaîne pour R^{b9} à R^{b12} a de préférence 1 à 12 atomes de carbone.

Le groupe hydrocarboné alicyclique peut être monocyclique ou
30 polycyclique, et des exemples de groupe hydrocarboné alicyclique monocyclique incluent les groupes cycloalkyle comme un groupe cyclopropyle, un groupe cyclobutyle, un groupe cyclopentyle, un groupe cyclohexyle, un groupe cycloheptyle, un groupe cyclooctyle et un groupe cyclodécyle. Des exemples de groupe hydrocarboné alicyclique
35 polycyclique incluent un groupe décahydronaphtyle, un groupe adamantyle, un groupe norbornyle et les groupes suivants.



En particulier, le groupe hydrocarboné alicyclique pour R^{b9} à R^{b12} a de préférence 3 à 18 atomes de carbone, et de préférence encore
 5 4 à 12 atomes de carbone.

[0033]

Des exemples de groupe hydrocarboné alicyclique dans lequel un atome d'hydrogène est substitué avec un groupe hydrocarboné aliphatique incluent un groupe méthylcyclohexyle, un groupe
 10 diméthylcyclohexyle, un groupe 2-méthyladamantan-2-yle, un groupe 2-éthyladamantan-2-yle, un groupe 2-isopropyladamantan-2-yle, un groupe méthylnorbornyle, un groupe isobornyle et analogues. Dans le groupe hydrocarboné alicyclique dans lequel un atome d'hydrogène est substitué avec un groupe hydrocarboné aliphatique, le nombre total d'atomes de
 15 carbone du groupe hydrocarboné alicyclique et du groupe hydrocarboné aliphatique est de préférence 20 ou moins.

[0034]

Des exemples de groupe hydrocarboné aromatique incluent les groupes aryle comme un groupe phényle, un groupe biphényle, un groupe
 20 naphthyle, un groupe phénanthryle, et analogues. Le groupe hydrocarboné aromatique peut avoir un groupe hydrocarboné à chaîne ou un groupe hydrocarboné alicyclique et des exemples de celui-ci incluent un groupe hydrocarboné aromatique ayant un groupe hydrocarboné à chaîne (un groupe tolyle, un groupe xyle, un groupe cuményle, un groupe mésityle,
 25 un groupe p-méthylphényle, un groupe p-éthylphényle, un groupe p-tert-butylphényle, un groupe 2,6-diéthylphényle, un groupe 2-méthyl-6-éthylphényle, etc.) et un groupe hydrocarboné aromatique comportant un groupe hydrocarboné alicyclique (un groupe p-cyclohexylphényle, un groupe p-adamantylphényle, etc.).

30 Quand le groupe hydrocarboné aromatique a un groupe hydrocarboné à chaîne ou un groupe hydrocarboné alicyclique, un groupe hydrocarboné à chaîne ayant 1 à 18 atomes de carbone et un groupe hydrocarboné alicyclique ayant 3 à 18 atomes de carbone sont préférables.

35

Des exemples de groupe hydrocarboné aromatique dans lequel un atome d'hydrogène est substitué avec un groupe alcoxy incluent un groupe p-méthoxyphényle et analogues.

5 Des exemples de groupe hydrocarboné à chaîne dans lequel un atome d'hydrogène est substitué avec un groupe hydrocarboné aromatique incluent les groupes aralkyle comme un groupe benzyle, un groupe phénéthyle, un groupe phénylpropyle, un groupe trityle, un groupe naphthylméthyle et un groupe naphtyléthyle.

10 [0035]

Des exemples de groupe alcoxy incluent un groupe méthoxy, un groupe éthoxy, un groupe propoxy, un groupe butoxy, un groupe pentyloxy, un groupe hexyloxy, un groupe heptyloxy, un groupe octyloxy, un groupe décyloxy et un groupe dodécyloxy.

15 Des exemples de groupe alkylcarbonyle incluent un groupe acétyle, un groupe propionyle et un groupe butyryle.

Des exemples d'atome d'halogène incluent un atome de fluor, un atome de chlore, un atome de brome et un atome d'iode.

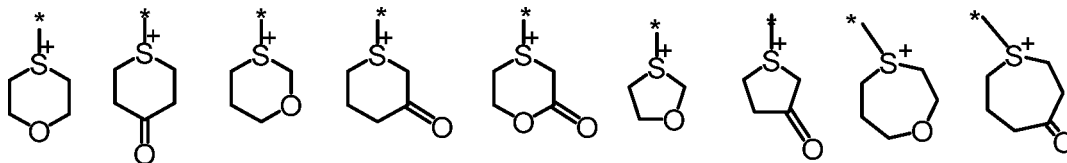
20 Des exemples de groupe alkylcarbonyloxy incluent un groupe méthylcarbonyloxy, un groupe éthylcarbonyloxy, un groupe propylcarbonyloxy, un groupe isopropylcarbonyloxy, un groupe butylcarbonyloxy, un groupe sec-butylcarbonyloxy, un groupe tert-butylcarbonyloxy, un groupe pentylcarbonyloxy, un groupe hexylcarbonyloxy, un groupe octylcarbonyloxy et un groupe 2-éthylhexylcarbonyloxy.

25 [0036]

Le cycle formé par liaison de R^{b4} et R^{b5} l'un avec l'autre, avec les atomes de soufre auxquels R^{b4} et R^{b5} sont liés, peut être un cycle monocyclique, polycyclique, aromatique, non aromatique, saturé ou insaturé. Ce cycle inclut un cycle ayant 3 à 18 atomes de carbone et est de préférence un cycle ayant 4 à 18 atomes de carbone. Le cycle contenant un atome de soufre inclut un cycle à 3 à 12 chaînons et est de préférence un cycle à 3 à 7 chaînons et inclut, par exemple, les cycles suivants et analogues. * représente une liaison simple.

30

35



[0037]

5 Le cycle formé en combinant R^{b9} et R^{b10} ensemble peut être un cycle monocyclique, polycyclique, aromatique, non aromatique, saturé ou insaturé. Ce cycle inclut un cycle à 3 à 12 chaînons et est de préférence un cycle à 3 à 7 chaînons. Le cycle inclut, par exemple, un cycle thiolan-1-ium (cycle tétrahydrothiophénium),
 10 un cycle thian-1-ium, un cycle 1,4-oxathian-4-ium et analogues.

Le cycle formé en combinant R^{b11} et R^{b12} ensemble peut être un cycle monocyclique, polycyclique, aromatique, non aromatique, saturé ou insaturé. Ce cycle inclut un cycle à 3 à 12 chaînons et est de préférence un cycle à 3 à 7 chaînons. Des exemples de
 15 ceux-ci incluent un cycle oxocycloheptane, un cycle oxocyclohexane, un cycle oxonorbornane, un cycle oxadamantane et analogues.

[0038]

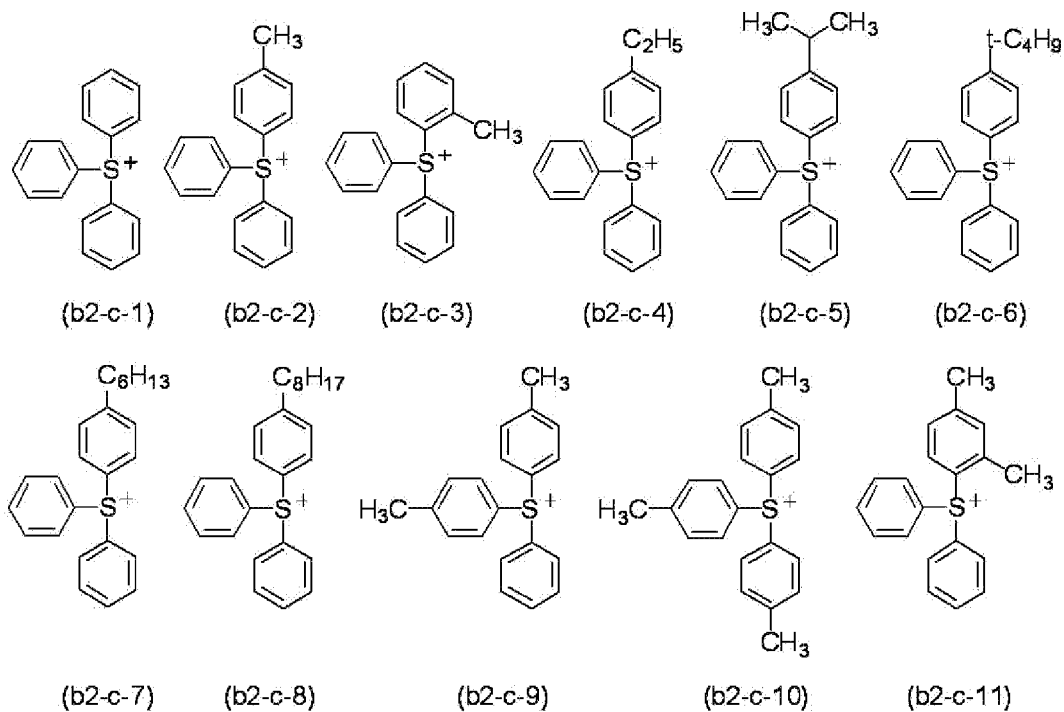
Parmi le cation (b2-1) au cation (b2-4), un cation (b2-1) est préféré.

20 [0039]

Des exemples de cation (b2-1) incluent les cations suivants et analogues.

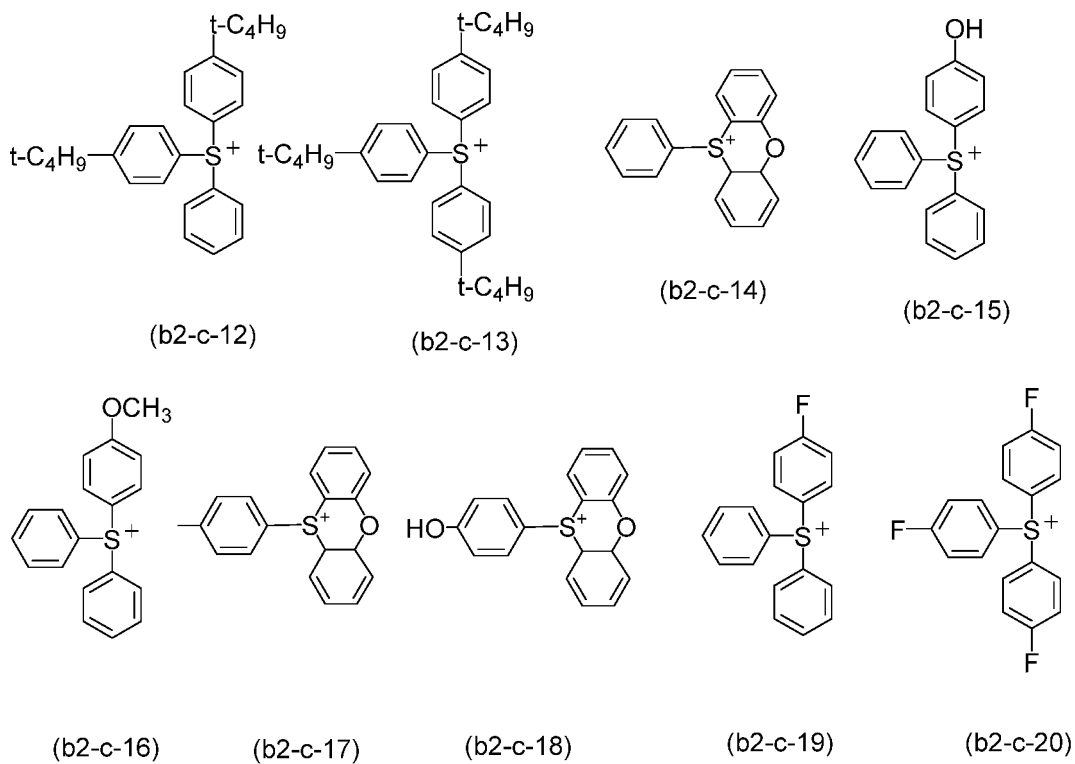
25

30



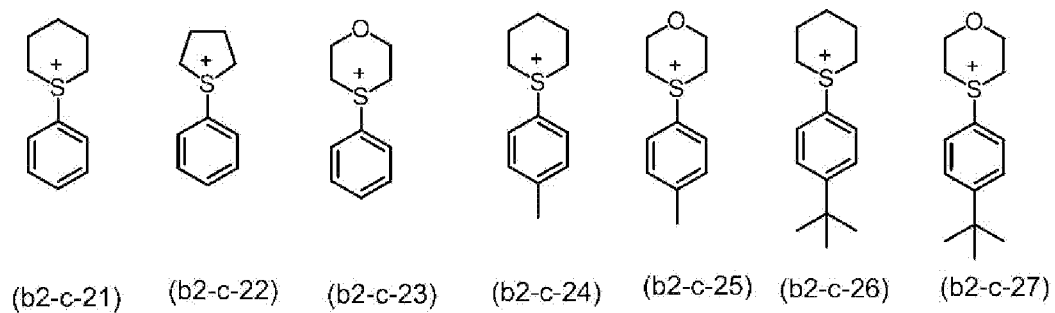
5

[0040]



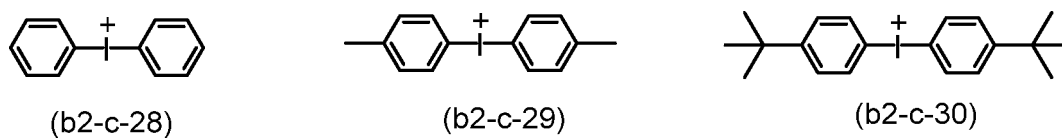
[0041]

5



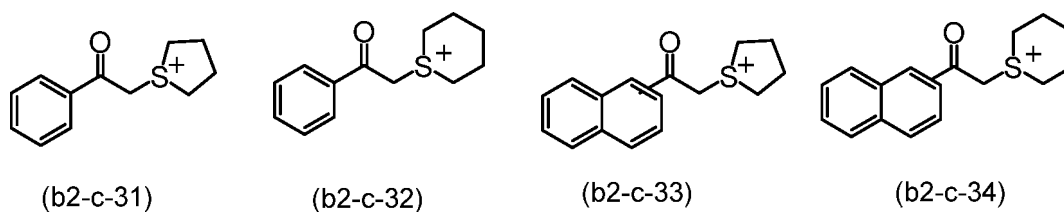
[0042]

10 Des exemples de cation (b2-2) incluent les cations suivants et analogues.



[0043]

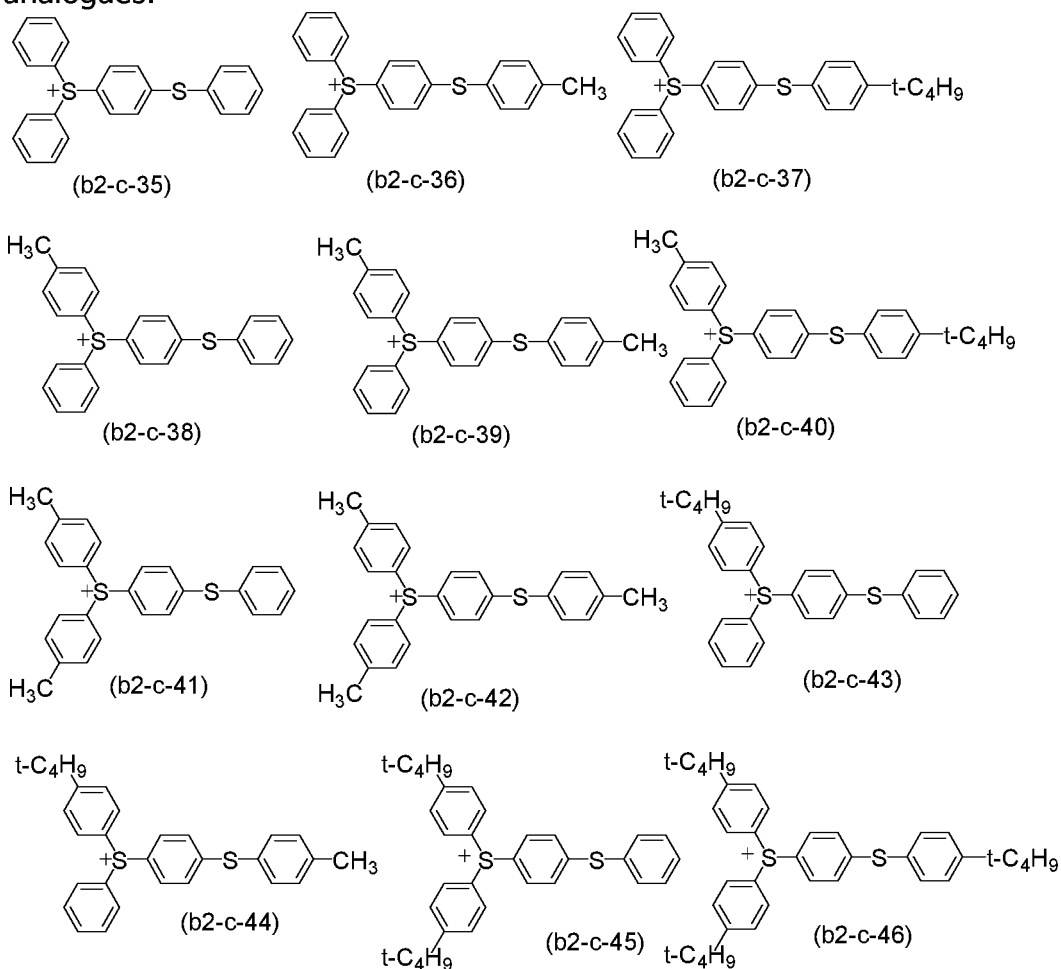
15 Des exemples de cation (b2-3) incluent les cations suivants et analogues.



20

[0044]

Des exemples de cation (b2-4) incluent les cations suivants et analogues.



5

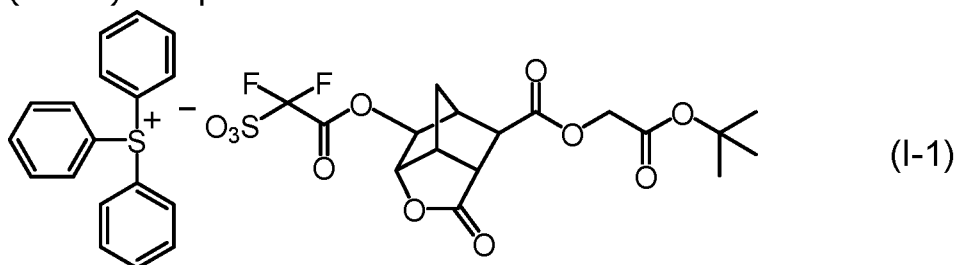
[0045]

Le sel (I) est une combinaison de l'anion mentionné ci-dessus et du cation organique mentionné ci-dessus, et ceux-ci peuvent être éventuellement combinés. Le sel (I) inclut de préférence
 10 une combinaison d'un anion représenté par l'une quelconque de la formule (Ia-1) à la formule (Ia-8), de la formule (Ia-13) et la formule (Ia-19) à la formule (Ia-22) avec un cation (b2-1) ou un cation (b2-3)

15

[0046]

5 Des exemples du sel (I) incluent les sels indiqués dans les tableaux 1 à 5. Dans les tableaux suivants, chaque symbole représente un symbole attaché à une structure qui représente l'anion et le cation susmentionnés. Par exemple, le sel (I-1) désigne un sel composé d'un anion représenté par la formule (I-a-1) et d'un cation représenté par la
10 formule (b2-c-1) et représente le sel suivant.



15

20

25

30

[0047]

[Tableau 1]

Sel (I)	Anion (I)	Cation (I)
(I-1)	(Ia-1)	(b2-c-1)
(I-2)	(Ia-2)	(b2-c-1)
(I-3)	(Ia-3)	(b2-c-1)
(I-4)	(Ia-4)	(b2-c-1)
(I-5)	(Ia-5)	(b2-c-1)
(I-6)	(Ia-6)	(b2-c-1)
(I-7)	(Ia-7)	(b2-c-1)
(I-8)	(Ia-8)	(b2-c-1)
(I-9)	(Ia-9)	(b2-c-1)
(I-10)	(Ia-10)	(b2-c-1)
(I-11)	(Ia-11)	(b2-c-1)
(I-12)	(Ia-12)	(b2-c-1)
(I-13)	(Ia-13)	(b2-c-1)
(I-14)	(Ia-14)	(b2-c-1)
(I-15)	(Ia-1)	(b2-c-10)
(I-16)	(Ia-2)	(b2-c-10)
(I-17)	(Ia-3)	(b2-c-10)
(I-18)	(Ia-4)	(b2-c-10)
(I-19)	(Ia-5)	(b2-c-10)
(I-20)	(Ia-6)	(b2-c-10)
(I-21)	(Ia-7)	(b2-c-10)
(I-22)	(Ia-8)	(b2-c-10)
(I-23)	(Ia-9)	(b2-c-10)
(I-24)	(Ia-10)	(b2-c-10)
(I-25)	(Ia-11)	(b2-c-10)
(I-26)	(Ia-12)	(b2-c-10)
(I-27)	(Ia-13)	(b2-c-10)
(I-28)	(Ia-14)	(b2-c-10)

[0048]

[Tableau 2]

Sel (I)	Anion (I)	Cation (I)
(I-29)	(Ia-1)	(b2-c-19)
(I-30)	(Ia-2)	(b2-c-19)
(I-31)	(Ia-3)	(b2-c-19)
(I-32)	(Ia-4)	(b2-c-19)
(I-33)	(Ia-5)	(b2-c-19)
(I-34)	(Ia-6)	(b2-c-19)
(I-35)	(Ia-7)	(b2-c-19)
(I-36)	(Ia-8)	(b2-c-19)
(I-37)	(Ia-9)	(b2-c-19)
(I-38)	(Ia-10)	(b2-c-19)
(I-39)	(Ia-11)	(b2-c-19)
(I-40)	(Ia-12)	(b2-c-19)
(I-41)	(Ia-13)	(b2-c-19)
(I-42)	(Ia-14)	(b2-c-19)
(I-43)	(Ia-1)	(b2-c-20)
(I-44)	(Ia-2)	(b2-c-20)
(I-45)	(Ia-3)	(b2-c-20)
(I-46)	(Ia-4)	(b2-c-20)
(I-47)	(Ia-5)	(b2-c-20)
(I-48)	(Ia-6)	(b2-c-20)
(I-49)	(Ia-7)	(b2-c-20)
(I-50)	(Ia-8)	(b2-c-20)
(I-51)	(Ia-9)	(b2-c-20)
(I-52)	(Ia-10)	(b2-c-20)
(I-53)	(Ia-11)	(b2-c-20)
(I-54)	(Ia-12)	(b2-c-20)
(I-55)	(Ia-13)	(b2-c-20)
(I-56)	(Ia-14)	(b2-c-20)

[0049]

[Tableau 3]

Sel (I)	Anion (I)	Cation (I)
(I-57)	(Ia-1)	(b2-c-27)
(I-58)	(Ia-2)	(b2-c-27)
(I-59)	(Ia-3)	(b2-c-27)
(I-60)	(Ia-4)	(b2-c-27)
(I-61)	(Ia-5)	(b2-c-27)
(I-62)	(Ia-6)	(b2-c-27)
(I-63)	(Ia-7)	(b2-c-27)
(I-64)	(Ia-8)	(b2-c-27)
(I-65)	(Ia-9)	(b2-c-27)
(I-66)	(Ia-10)	(b2-c-27)
(I-67)	(Ia-11)	(b2-c-27)
(I-68)	(Ia-12)	(b2-c-27)
(I-69)	(Ia-13)	(b2-c-27)
(I-70)	(Ia-14)	(b2-c-27)
(I-71)	(Ia-1)	(b2-c-30)
(I-72)	(Ia-2)	(b2-c-30)
(I-73)	(Ia-3)	(b2-c-30)
(I-74)	(Ia-4)	(b2-c-30)
(I-75)	(Ia-5)	(b2-c-30)
(I-76)	(Ia-6)	(b2-c-30)
(I-77)	(Ia-7)	(b2-c-30)
(I-78)	(Ia-8)	(b2-c-30)
(I-79)	(Ia-9)	(b2-c-30)
(I-80)	(Ia-10)	(b2-c-30)
(I-81)	(Ia-11)	(b2-c-30)
(I-82)	(Ia-12)	(b2-c-30)
(I-83)	(Ia-13)	(b2-c-30)
(I-84)	(Ia-14)	(b2-c-30)

[0050]

[Tableau 4]

Sel (I)	Anion (I)	Cation (I)
(I-85)	(Ia-1)	(b2-c-31)
(I-86)	(Ia-2)	(b2-c-31)
(I-87)	(Ia-3)	(b2-c-31)
(I-88)	(Ia-4)	(b2-c-31)
(I-89)	(Ia-5)	(b2-c-31)
(I-90)	(Ia-6)	(b2-c-31)
(I-91)	(Ia-7)	(b2-c-31)
(I-92)	(Ia-8)	(b2-c-31)
(I-93)	(Ia-9)	(b2-c-31)
(I-94)	(Ia-10)	(b2-c-31)
(I-95)	(Ia-11)	(b2-c-31)
(I-96)	(Ia-12)	(b2-c-31)
(I-97)	(Ia-13)	(b2-c-31)
(I-98)	(Ia-14)	(b2-c-31)
(I-99)	(Ia-15)	(b2-c-1)
(I-100)	(Ia-16)	(b2-c-1)
(I-101)	(Ia-17)	(b2-c-1)
(I-102)	(Ia-18)	(b2-c-1)
(I-103)	(Ia-15)	(b2-c-10)
(I-104)	(Ia-16)	(b2-c-10)
(I-105)	(Ia-17)	(b2-c-10)
(I-106)	(Ia-18)	(b2-c-10)
(I-107)	(Ia-15)	(b2-c-19)
(I-108)	(Ia-16)	(b2-c-19)
(I-109)	(Ia-17)	(b2-c-19)
(I-110)	(Ia-18)	(b2-c-19)
(I-111)	(Ia-15)	(b2-c-20)
(I-112)	(Ia-16)	(b2-c-20)

[0051]

[Tableau 5]

Salt (I)	Anion (I)	Cation (I)
(I-113)	(Ia-17)	(b2-c-20)
(I-114)	(Ia-18)	(b2-c-20)
(I-115)	(Ia-15)	(b2-c-27)
(I-116)	(Ia-16)	(b2-c-27)
(I-117)	(Ia-17)	(b2-c-27)
(I-118)	(Ia-18)	(b2-c-27)
(I-119)	(Ia-15)	(b2-c-30)
(I-120)	(Ia-16)	(b2-c-30)
(I-121)	(Ia-17)	(b2-c-30)
(I-122)	(Ia-18)	(b2-c-30)
(I-123)	(Ia-15)	(b2-c-31)
(I-124)	(Ia-16)	(b2-c-31)
(I-125)	(Ia-17)	(b2-c-31)
(I-126)	(Ia-18)	(b2-c-31)
(I-127)	(Ia-19)	(b2-c-1)
(I-128)	(Ia-20)	(b2-c-1)
(I-129)	(Ia-21)	(b2-c-1)
(I-130)	(Ia-22)	(b2-c-1)
(I-131)	(Ia-19)	(b2-c-10)
(I-132)	(Ia-20)	(b2-c-10)
(I-133)	(Ia-21)	(b2-c-10)
(I-134)	(Ia-22)	(b2-c-10)
(I-135)	(Ia-19)	(b2-c-19)
(I-136)	(Ia-20)	(b2-c-19)
(I-137)	(Ia-21)	(b2-c-19)
(I-138)	(Ia-22)	(b2-c-19)
(I-139)	(Ia-19)	(b2-c-20)
(I-140)	(Ia-20)	(b2-c-20)

(I-141)	(Ia-21)	(b2-c-20)
(I-142)	(Ia-22)	(b2-c-20)
(I-143)	(Ia-19)	(b2-c-27)
(I-144)	(Ia-20)	(b2-c-27)
(I-145)	(Ia-21)	(b2-c-27)
(I-146)	(Ia-22)	(b2-c-27)
(I-147)	(Ia-19)	(b2-c-30)
(I-148)	(Ia-20)	(b2-c-30)
(I-149)	(Ia-21)	(b2-c-30)
(I-150)	(Ia-22)	(b2-c-30)
(I-151)	(Ia-19)	(b2-c-31)
(I-152)	(Ia-20)	(b2-c-31)
(I-153)	(Ia-21)	(b2-c-31)
(I-154)	(Ia-22)	(b2-c-31)

[0052]

5 Parmi ces sels, le sel (I) inclut de préférence le sel (I-1) au sel (I-8), le sel (I-13), le sel (I-15) au sel (I-22), le sel (I- 27), le sel (I-29) au sel (I-36), le sel (I-41), le sel (I-43) au sel (I-50), le sel (I-55), le sel (I-57) au sel (I-64), le sel (I-69), le sel (I-71) au sel (I-78), le sel (I-83), le sel (I-85) au sel (I-92) , le sel (I-97) et le sel (I-127) au sel (I-154).

10

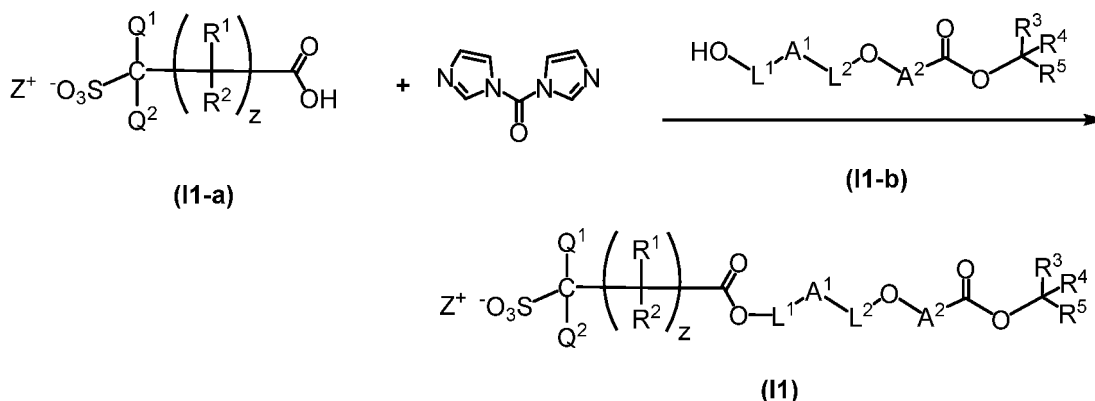
[0053]

<Procédé pour produire le sel (I)>

[0054]

15 Un sel (sel représenté par la formule (I1)) dans lequel X¹ est * - CO-O- (* représente un site de liaison à C(R¹)(R²) ou C(Q¹)(Q²)) dans le sel (I) peut être produit, par exemple, par réaction d'un sel représenté par la formule (I1-a) avec du carbonyldiimidazole dans un solvant, suivie par une réaction supplémentaire avec un composé représenté par la formule (I1-b):

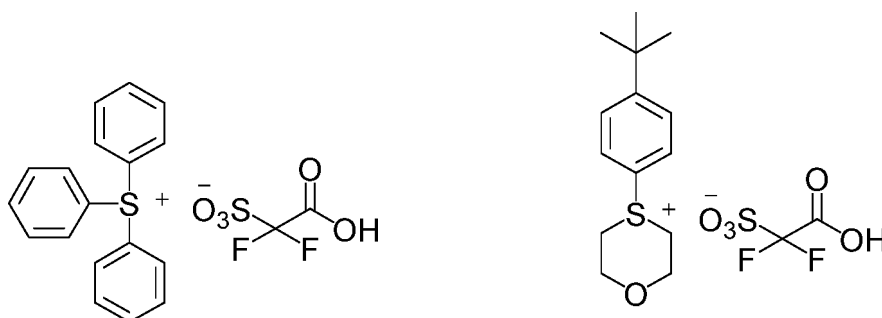
20



- 5 où tous les symboles sont tels que ceux définis ci-dessus.
Des exemples du solvant dans cette réaction comprennent le chloroforme, l'acétonitrile et analogues.
La température de réaction est habituellement 5°C à 80°C, et la durée de réaction est habituellement 0,5 à 24 heures.

10 [0055]

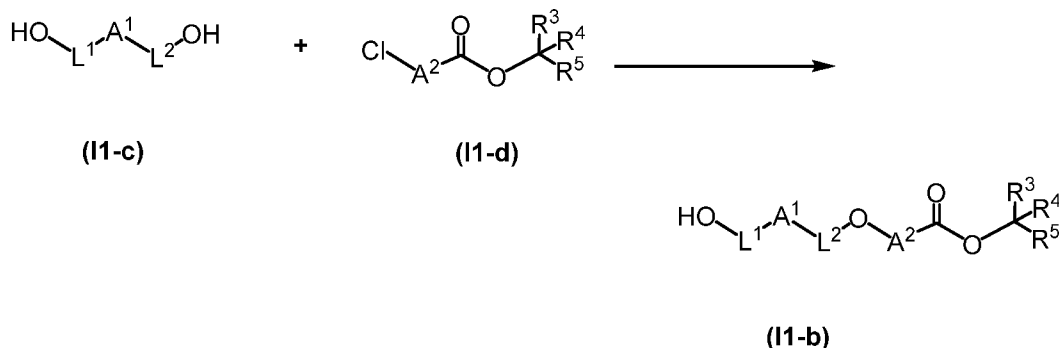
Le sel représenté par la formule (I1-a) inclut, par exemple, des sels représentés par les formules suivantes et peut être produit par le même procédé que celui mentionné dans JP 2008-127367 A et JP 2011-046694 A



15

Le composé représenté par la formule (I1-b) peut être produit, par exemple, en faisant réagir un composé représenté par la formule (I1-d) avec un composé représenté par la formule (I1-c) en présence d'une base dans un solvant:

20



où tous les symboles sont tels que ceux définis ci-dessus.

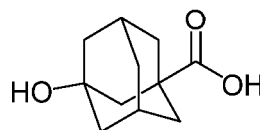
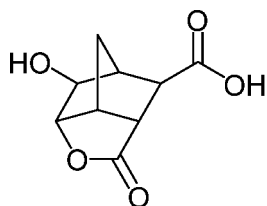
5 Des exemples du solvant dans cette réaction incluent le diméthylformamide, le tétrahydrofurane, le chloroforme, l'acétonitrile et analogues.

Des exemples de la base dans cette réaction incluent le carbonate de potassium, l'iodure de potassium, la triéthylamine, la pyridine et analogues.

La température de réaction est habituellement de 5°C à 80°C et la durée de réaction est habituellement de 0,5 à 24 heures.

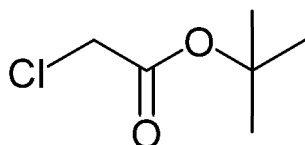
[0056]

Le composé représenté par la formule (I1-c) inclut des composés représentés par les formules suivantes et est aisément accessible sur le marché.



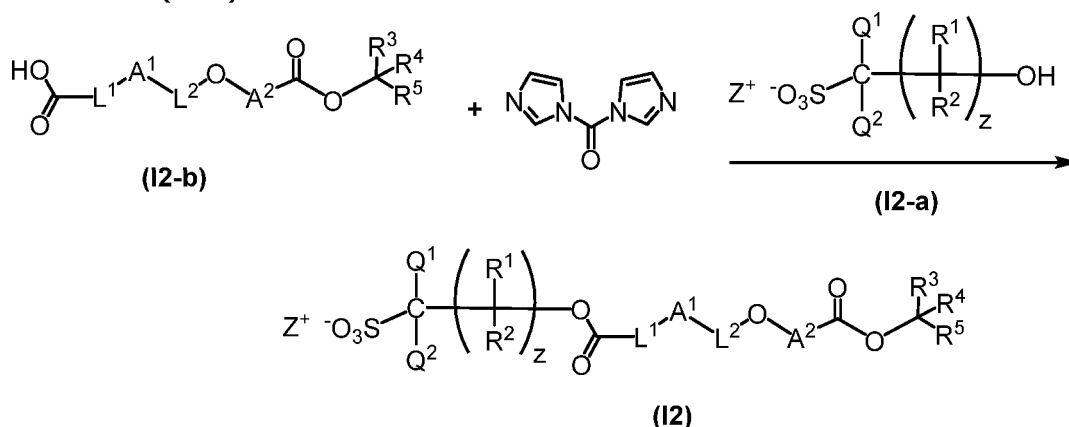
[0057]

Le composé représenté par la formule (I1-d) inclut un composé représenté par la formule suivante et est aisément accessible sur le marché.



[0058]

Un sel (sel représenté par la formule (I2)) dans lequel X^1 est * -
 -O-CO- (* représente un site de liaison à $C(R^1)(R^2)$ ou $C(Q^1)(Q^2)$) dans le
 5 sel (I) peut être produit, par exemple, par réaction d'un composé
 représenté par la formule (I2-b) avec du carbonyldiimidazole dans un
 solvant, suivie par une réaction supplémentaire avec un sel représenté par
 la formule (I2-a):



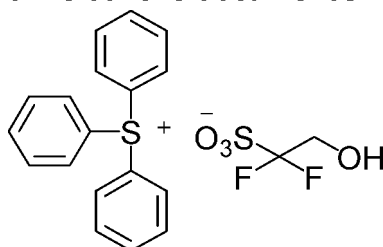
10 où tous les symboles sont tels que ceux définis ci-dessus.

Des exemples du solvant dans cette réaction incluent le chloroforme, l'acétonitrile et analogues.

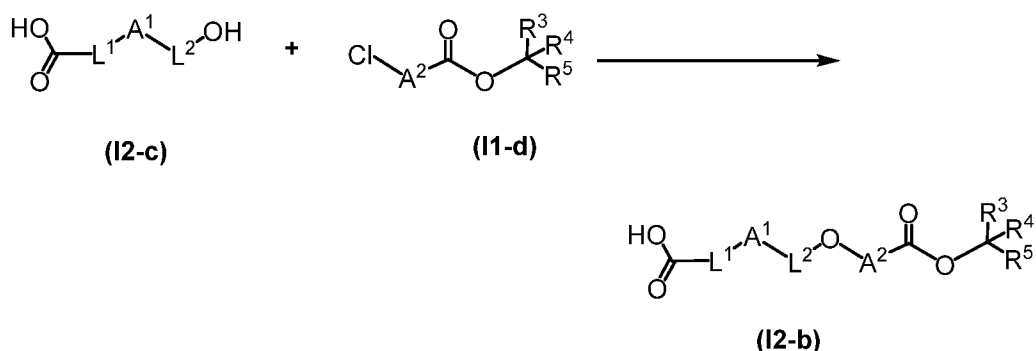
La température de réaction est habituellement de 5°C à 80°C et la durée de réaction est habituellement de 0,5 à 24 heures.

15 [0059]

Le sel représenté par la formule (I2-a) inclut un sel représenté par la formule suivante et peut être produit par le même procédé que celui mentionné dans le document JP 2012-193170 A.



20 Le composé représenté par la formule (I2-b) peut être produit, par exemple, en faisant réagir un composé représenté par la formule (I1-d) avec un composé représenté par la formule (I2-c) en présence d'une base dans un solvant:



où tous les symboles sont tels que ceux définis ci-dessus.

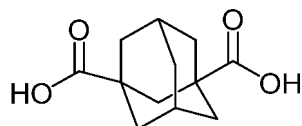
Des exemples du solvant dans cette réaction incluent le
 5 diméthylformamide, tétrahydrofurane, chloroforme, acétonitrile et analogues.

Des exemples de base dans cette réaction incluent le carbonate de potassium, l'iodure de potassium, la triéthylamine, la pyridine et analogues.

10 La température de réaction est habituellement de 5°C à 80°C et la durée de réaction est habituellement de 0,5 à 24 heures.

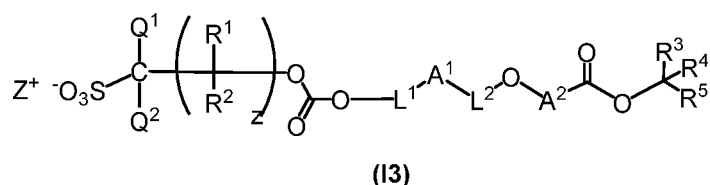
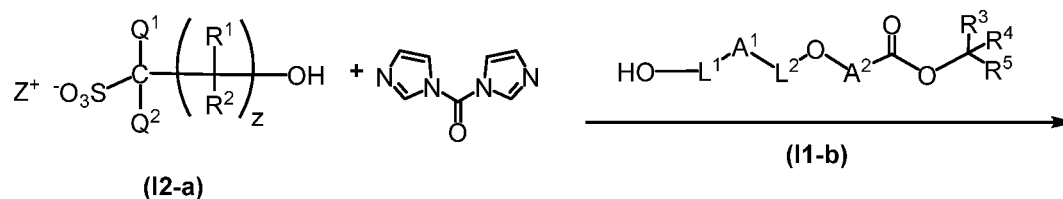
[0060]

Le composé représenté par la formule (I2-c) inclut un composé représenté par la formule suivante et est aisément accessible sur le
 15 marché.



[0061]

Un sel (sel représenté par la formule (I3)) dans lequel X¹ est * -
 O-CO-O- (* représente un site de liaison à C(R¹)(R²) ou C(Q¹)(Q²)) dans le
 20 sel (I) peut être produit, par exemple, par réaction d'un sel représenté par la formule (I2-a) avec du carbonyldiimidazole dans un solvant, suivie par une réaction supplémentaire avec un composé représenté par la formule (I1-b):



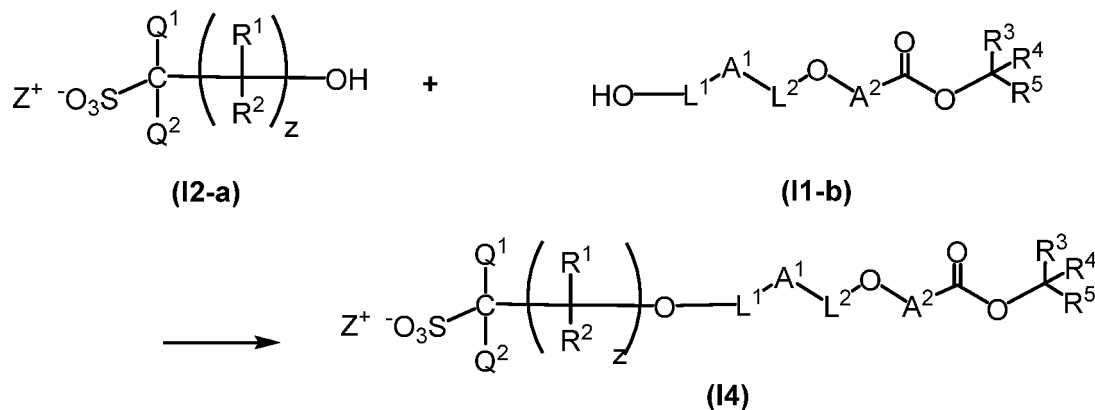
où tous les symboles sont tels que ceux définis ci-dessus.

Des exemples du solvant dans cette réaction incluent le chloroforme, l'acétonitrile et analogues.

- 5 La température de réaction est habituellement de 5°C à 80°C et la durée de réaction est habituellement de 0,5 à 24 heures.

[0062]

- 10 Un sel (sel représenté par la formule (I4)) dans lequel X¹ est * - O- (* représente un site de liaison à C(R¹)(R²) ou C(Q¹)(Q²)) dans le sel (I) peut être produit, par exemple, par réaction d'un sel représenté par la formule (I2-a) avec un composé représenté par la formule (I1-b) en présence d'un catalyseur basique dans un solvant :



où tous les symboles sont tels que ceux définis ci-dessus.

- 15 Des exemples de base dans cette réaction incluent l'hydroxyde de potassium et analogues.

- 20 Des exemples du solvant dans cette réaction incluent chloroforme, l'acétonitrile, le tétrahydrofurane, le diméthylformamide, et analogues.

La température de réaction est habituellement de 5°C à 80°C et la durée de réaction est habituellement de 0,5 à 24 heures.

5 [0063]

<Générateur d'acide>

Le générateur d'acide de la présente invention est un générateur d'acide incluant le sel (I). Le générateur d'acide peut inclure un sel (I) ou peut inclure deux ou plusieurs sels (I).

10 Le générateur d'acide de la présente invention peut inclure, en plus du sel (I), un générateur d'acide connu dans le domaine des résists (dans la suite parfois appelé "générateur d'acide (B)"). Le générateur d'acide (B) peut être utilisé seul, ou deux ou plusieurs générateurs d'acide peuvent être utilisés en combinaison.

15 [0064]

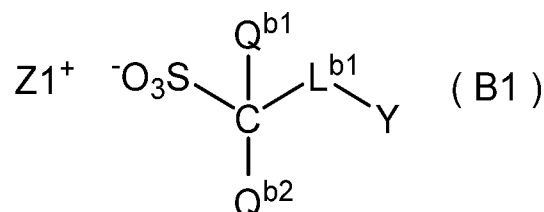
Un générateur d'acide non ionique ou ionique peut être utilisé comme générateur d'acide (B). Des exemples de générateur d'acide non ionique incluent les esters sulfonates (par exemple 2-nitrobenzyl ester, sulfonate aromatique, oxime sulfonate, N-sulfonyloxyimide, sulfonyloxy-
20 cétone, diazonaphtoquinone 4-sulfonate), les sulfones (par exemple disulfone, cétosulfone, sulfonyldiazométhane) et analogues. Des exemples typiques de générateur d'acide ionique incluent les sels d'onium contenant un cation onium (par exemple sel de diazonium, sel de phosphonium, sel de sulfonium, sel d'iodonium). Des exemples d'anion du sel d'onium
25 incluent un anion acide sulfonique, un anion sulfonylimide, un anion sulfonylméthide et analogues.

[0065]

Des exemples spécifiques de générateur d'acide (B) incluent les composés générant un acide par exposition à un rayonnement mentionnés
30 dans JP 63-26653 A, JP 55-164824 A, JP 62-69263 A, JP 63-146038 A, JP 63-163452 A, JP 62-153853 A, JP 63-146029 A, le brevet US No. 3.779.778, le brevet US No. 3.849.137, le brevet DE No. 3914407 et le brevet EP No. 126.712. Des composés produits par un procédé connu peuvent aussi être utilisés. Deux ou plusieurs générateurs d'acide (B)
35 peuvent aussi être utilisés en combinaison.

[0066]

Le générateur d'acide (B) est de préférence un générateur d'acide contenant du fluor, et de préférence encore un sel représenté par
5 la formule (B1) (dans la suite parfois appelé "générateur d'acide (B1)"):



où, dans la formule (B1),

Q^{b1} et Q^{b2} représentent chacun indépendamment un atome de fluor ou un groupe perfluoroalkyle ayant 1 à 6 atomes de carbone,

10 L^{b1} représente un groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 24 atomes de carbone, $-\text{CH}_2-$ inclus dans le groupe hydrocarboné saturé peut être remplacé par $-\text{O}-$ ou $-\text{CO}-$, et un atome d'hydrogène inclus dans le groupe hydrocarboné saturé peut être substitué avec un atome de fluor ou un groupe hydroxy,

15 Y représente un groupe méthyle qui peut avoir un substituant ou un groupe hydrocarboné alicyclique ayant 3 à 18 atomes de carbone qui peut avoir un substituant, et $-\text{CH}_2-$ inclus dans le groupe hydrocarboné alicyclique peut être remplacé par $-\text{O}-$, $-\text{S}(\text{O})_2-$ ou $-\text{CO}-$, et

Z1^+ représente un cation organique.

20 [0067]

Des exemples du groupe perfluoroalkyle représenté par Q^{b1} et Q^{b2} incluent un groupe trifluorométhyle, un groupe perfluoroéthyle, un groupe perfluoropropyle, un groupe perfluoroisopropyle, un groupe perfluorobutyle, un groupe perfluorosec-butyle, un groupe
25 perfluorotert-butyle, un groupe perfluoropentyle et un groupe perfluorohexyle.

De préférence, Q^{b1} et Q^{b2} sont chacun indépendamment un atome de fluor ou un groupe trifluorométhyle, et de préférence encore, les deux sont des atomes de fluor.

30

[0068]

Des exemples de groupe hydrocarboné saturé divalent dans L^{b1} incluent un groupe alcanediyle linéaire, un groupe alcanediyle ramifié, et un groupe hydrocarboné saturé alicyclique divalent monocyclique ou polycyclique, ou le groupe hydrocarboné saturé divalent peut être un groupe formé en utilisant deux ou plusieurs de ces groupes en combinaison.

Des exemples spécifiques de ceux-ci incluent les groupes alcanediyle linéaires comme un groupe méthylène, un groupe éthylène, un groupe propane-1,3-diyle, un groupe butane-1,4-diyle, un groupe pentane-1,5-diyle, un groupe hexane-1,6-diyle, un groupe heptane-1,7-diyle, un groupe octane-1,8-diyle, un groupe nonane-1,9-diyle, un groupe décane-1,10-diyle, un groupe undécane-1,11-diyle, un groupe dodécane-1,12-diyle, un groupe tridécane-1,13-diyle, un groupe tétradécane-1,14-diyle, un groupe pentadécane-1,15-diyle, un groupe hexadécane-1,16-diyle et un groupe heptadécane-1,17-diyle;

les groupes alcanediyle ramifiés comme un groupe éthane-1,1-diyle, un groupe propane-1,1-diyle, un groupe propane-1,2-diyle, un groupe propane-2,2-diyle, un groupe pentane-2,4-diyle, un groupe 2-méthylpropane-1,3-diyle, un groupe 2-méthylpropane-1,2-diyle, un groupe pentane-1,4-diyle et un groupe 2-méthylbutane-1,4-diyle;

les groupes hydrocarbonés saturés alicycliques divalents monocycliques qui sont des groupes cycloalcanediyle comme un groupe cyclobutane-1,3-diyle, un groupe cyclopentane-1,3-diyle, un groupe cyclohexane-1,4-diyle et un groupe cyclooctane-1,5-diyle; et

les groupes hydrocarbonés saturés alicycliques divalents polycycliques comme un groupe norbornane-1,4-diyle, un groupe norbornane-2,5-diyle, un groupe adamantane-1,5-diyle et un groupe adamantane-2,6-diyle.

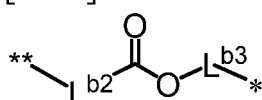
[0069]

Le groupe dans lequel -CH₂- inclus dans le groupe hydrocarboné saturé divalent représenté par L^{b1} est remplacé par -O- ou -CO- inclut, par exemple, un groupe représenté par l'une quelconque de la formule (b1-1) à la formule (b1-3). Dans les groupes représentés par la formule (b1-1) à la formule (b1-3) et les groupes représentés par la

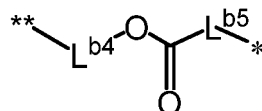
formule (b1-4) à la formule (b1-11) qui sont des exemples spécifiques de ceux-ci, * et ** représentent un site de liaison, et * représente une liaison à -Y.

5

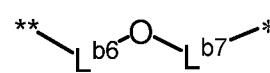
[0016]



(b1-1)



(b1-2)



(b1-3)

Dans la formule (b1-1),

10 L^{b2} représente une simple liaison ou un groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 22 atomes de carbone, et un atome d'hydrogène inclus dans le groupe hydrocarboné saturé peut être substitué avec un atome de fluor,

15 L^{b3} représente une simple liaison ou un groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 22 atomes de carbone, un atome d'hydrogène inclus dans le groupe hydrocarboné saturé peut être substitué avec un atome de fluor ou un groupe hydroxy, et $-CH_2-$ inclus dans le groupe hydrocarboné saturé peut être remplacé par $-O-$ ou $-CO-$, et

le nombre total d'atomes de carbone de L^{b2} et L^{b3} est 22 ou moins.

Dans la formule (b1-2),

20 L^{b4} représente une simple liaison ou un groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 22 atomes de carbone, et un atome d'hydrogène inclus dans le groupe hydrocarboné saturé peut être substitué avec un atome de fluor,

25 L^{b5} représente une simple liaison ou un groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 22 atomes de carbone, un atome d'hydrogène inclus dans le groupe hydrocarboné saturé peut être substitué avec un atome de fluor ou un groupe hydroxy, et $-CH_2-$ inclus dans le groupe hydrocarboné saturé peut être remplacé par $-O-$ ou $-CO-$, et

30 le nombre total d'atomes de carbone de L^{b4} et L^{b5} est 22 ou moins.

Dans la formule (b1-3),

L^{b6} représente une simple liaison ou un groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 23 atomes de carbone, un atome d'hydrogène

inclus dans le groupe hydrocarboné saturé peut être substitué avec un atome de fluor ou un groupe hydroxy,

L^{b7} représente une simple liaison ou un groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 23 atomes de carbone, un atome d'hydrogène inclus dans le groupe hydrocarboné saturé peut être substitué avec un atome de fluor ou un groupe hydroxy, et $-CH_2-$ inclus dans le groupe hydrocarboné saturé peut être remplacé par $-O-$ ou $-CO-$, et

le nombre total d'atomes de carbone de L^{b6} et L^{b7} est 23 ou moins.

10 [0071]

Dans les groupes représentés par la formule (b1-1) à la formule (b1-3), quand $-CH_2-$ inclus dans le groupe hydrocarboné saturé est remplacé par $-O-$ ou $-CO-$, le nombre d'atomes de carbone avant le remplacement est pris comme le nombre d'atomes de carbone du groupe hydrocarboné saturé.

Des exemples de groupe hydrocarboné saturé divalent incluent ceux qui sont les mêmes que le groupe hydrocarboné saturé divalent de L^{b1} .

[0072]

20 L^{b2} est de préférence une simple liaison.

L^{b3} est de préférence un groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 4 atomes de carbone.

L^{b4} est de préférence un groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 8 atomes de carbone, et un atome d'hydrogène inclus dans le groupe hydrocarboné saturé divalent peut être substitué avec un atome de fluor.

L^{b5} est de préférence une simple liaison ou un groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 8 atomes de carbone.

30 L^{b6} est de préférence une simple liaison ou un groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 4 atomes de carbone, et un atome d'hydrogène inclus dans le groupe hydrocarboné saturé peut être substitué avec un atome de fluor.

35 L^{b7} est de préférence une simple liaison ou un groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 18 atomes de carbone, un atome d'hydrogène inclus dans le groupe hydrocarboné saturé peut être substitué avec un atome de fluor ou un groupe hydroxy, et $-CH_2-$ inclus

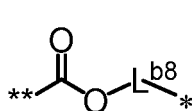
dans le groupe hydrocarboné saturé divalent peut être remplacé par -O- ou -CO-.

[0073]

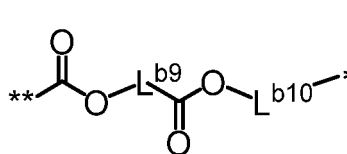
Le groupe dans lequel -CH₂- inclus dans le groupe hydrocarboné saturé divalent représenté par L¹ est remplacé par -O- ou -CO- est de préférence un groupe représenté par la formule (b1-1) ou la formule (b1-3).

[0074]

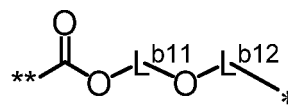
Des exemples de groupe représenté par la formule (b1-1) incluent les groupes représentés par la formule (b1-4) à la formule (b1-8).



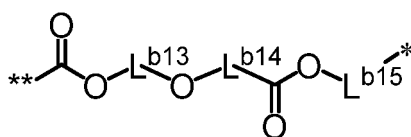
(b1-4)



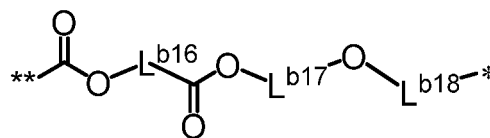
(b1-5)



(b1-6)



(b1-7)



(b1-8)

Dans la formule (b1-4),

L^{b8} représente une simple liaison ou un groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 22 atomes de carbone, et un atome d'hydrogène inclus dans le groupe hydrocarboné saturé peut être substitué avec un atome de fluor ou un groupe hydroxy.

Dans la formule (b1-5),

L^{b9} représente un groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 20 atomes de carbone, et -CH₂- inclus dans le groupe hydrocarboné saturé divalent peut être remplacé par -O- ou -CO-.

L^{b10} représente une simple liaison ou un groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 19 atomes de carbone, et un atome d'hydrogène inclus dans le groupe hydrocarboné saturé divalent peut être substitué avec un atome de fluor ou un groupe hydroxy, et

le nombre total d'atomes de carbone de L^{b9} et L^{b10} est 20 ou moins.

Dans la formule (b1-6),

L^{b11} représente un groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 21 atomes de carbone,

L^{b12} représente une simple liaison ou un groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 20 atomes de carbone, et un atome d'hydrogène inclus dans le groupe hydrocarboné saturé divalent peut être substitué avec un atome de fluor ou un groupe hydroxy, et

le nombre total d'atomes de carbone de L^{b11} et L^{b12} est 21 ou moins.

Dans la formule (b1-7),

L^{b13} représente un groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 19 atomes de carbone,

L^{b14} représente une simple liaison ou un groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 18 atomes de carbone, et $-CH_2-$ inclus dans le groupe hydrocarboné saturé divalent peut être remplacé par $-O-$ ou $-CO-$,

L^{b15} représente une simple liaison ou un groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 18 atomes de carbone, et un atome d'hydrogène inclus dans le groupe hydrocarboné saturé divalent peut être substitué avec un atome de fluor ou un groupe hydroxy, et

le nombre total d'atomes de carbone de L^{b13} à L^{b15} est 19 ou moins.

Dans la formule (b1-8),

L^{b16} représente un groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 18 atomes de carbone, et $-CH_2-$ inclus dans le groupe hydrocarboné saturé divalent peut être remplacé par $-O-$ ou $-CO-$,

L^{b17} représente un groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 18 atomes de carbone,

L^{b18} représente une simple liaison ou un groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 17 atomes de carbone, et un atome d'hydrogène inclus dans le groupe hydrocarboné saturé divalent peut être substitué avec un atome de fluor ou un groupe hydroxy, et

le nombre total d'atomes de carbone de L^{b16} à L^{b18} est 19 ou moins.

[0075]

L^{b8} est de préférence un groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 4 atomes de carbone.

L^{b9} est de préférence un groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 8 atomes de carbone.

L^{b10} est de préférence une simple liaison ou un groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 19 atomes de carbone, et de préférence encore une simple liaison ou un groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 8 atomes de carbone.

L^{b11} est de préférence un groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 8 atomes de carbone.

L^{b12} est de préférence une simple liaison ou un groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 8 atomes de carbone.

L^{b13} est de préférence un groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 12 atomes de carbone.

L^{b14} est de préférence une simple liaison ou un groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 6 atomes de carbone.

L^{b15} est de préférence une simple liaison ou un groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 18 atomes de carbone, et de préférence encore une simple liaison ou un groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 8 atomes de carbone.

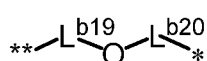
L^{b16} est de préférence un groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 12 atomes de carbone.

L^{b17} est de préférence un groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 6 atomes de carbone.

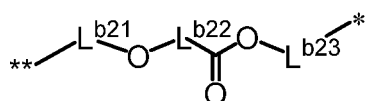
L^{b18} est de préférence une simple liaison ou un groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 17 atomes de carbone, et de préférence encore une simple liaison ou un groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 4 atomes de carbone.

[0076]

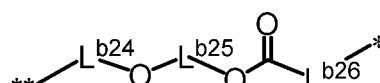
Des exemples de groupe représenté par la formule (b1-3) incluent les groupes représentés par la formule (b1-9) à la formule (b1-11).



(b1-9)



(b1-10)



(b1-11)

Dans la formule (b1-9),

L^{b19} représente une simple liaison ou un groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 23 atomes de carbone, et un atome d'hydrogène inclus dans le groupe hydrocarboné saturé peut être substitué avec un atome de fluor,

L^{b20} représente une simple liaison ou un groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 23 atomes de carbone, et un atome d'hydrogène inclus dans le groupe hydrocarboné saturé peut être substitué avec un atome de fluor, un groupe hydroxy ou un groupe alkylcarbonyloxy, $-CH_2-$ inclus dans le groupe alkylcarbonyloxy peut être remplacé par $-O-$ ou $-CO-$, et un atome d'hydrogène inclus dans le groupe alkylcarbonyloxy peut être substitué avec un groupe hydroxy, et

le nombre total d'atomes de carbone de L^{b19} et L^{b20} est 23 ou moins.

Dans la formule (b1-10),

L^{b21} représente une simple liaison ou un groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 21 atomes de carbone, et un atome d'hydrogène inclus dans le groupe hydrocarboné saturé peut être substitué avec un atome de fluor,

L^{b22} représente une simple liaison ou un groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 21 atomes de carbone,

L^{b23} représente une simple liaison ou un groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 21 atomes de carbone, et un atome d'hydrogène inclus dans le groupe hydrocarboné saturé peut être substitué avec un atome de fluor, un groupe hydroxy ou un groupe alkylcarbonyloxy, $-CH_2-$ inclus dans le groupe alkylcarbonyloxy peut être remplacé par $-O-$ ou $-CO-$, et un atome d'hydrogène inclus dans le groupe alkylcarbonyloxy peut être substitué avec un groupe hydroxy, et

le nombre total d'atomes de carbone de L^{b21} , L^{b22} et L^{b23} est 21 ou moins.

Dans la formule (b1-11),

L^{b24} représente une simple liaison ou un groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 20 atomes de carbone, et un atome d'hydrogène inclus dans le groupe hydrocarboné saturé peut être substitué avec un atome de fluor,

L^{b25} représente un groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 21 atomes de carbone,

5 L^{b26} représente une simple liaison ou un groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 20 atomes de carbone, un atome d'hydrogène inclus dans le groupe hydrocarboné saturé peut être substitué avec un atome de fluor, un groupe hydroxy ou un groupe alkylcarbonyloxy, $-CH_2-$ inclus dans le groupe alkylcarbonyloxy peut
10 être remplacé par $-O-$ ou $-CO-$, et un atome d'hydrogène inclus dans le groupe alkylcarbonyloxy peut être substitué avec un groupe hydroxy, et

le nombre total d'atomes de carbone de L^{b24} , L^{b25} et L^{b26} est 21 ou moins.

15 [0077]

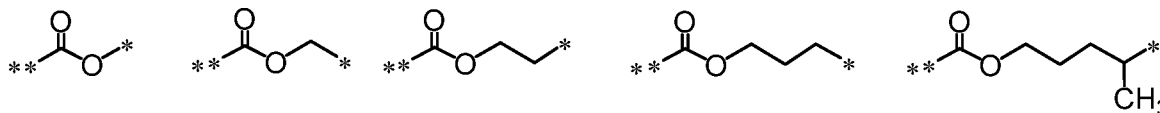
Dans les groupes représentés par la formule (b1-9) à la formule (b1-11), quand un atome d'hydrogène inclus dans le groupe hydrocarboné saturé est substitué avec un groupe alkylcarbonyloxy, le nombre d'atomes de carbone avant la substitution est pris
20 comme le nombre d'atomes de carbone du groupe hydrocarboné saturé.

[0078]

Des exemples de groupe alkylcarbonyloxy incluent un groupe acétyloxy, un groupe propionyloxy, un groupe butyryloxy, un
25 groupe cyclohexylcarbonyloxy, un groupe adamantylcarbonyloxy et analogues.

[0079]

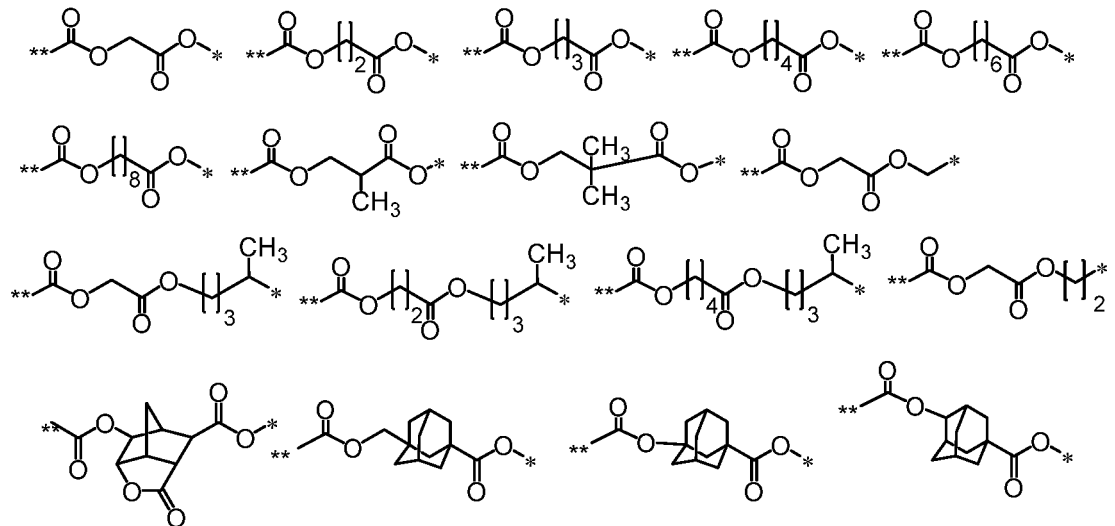
Des exemples de groupe représenté par la formule (b1-4) incluent les suivants:



[0080]

Des exemples de groupe représenté par la formule (b1-5)

5 incluent les suivants:

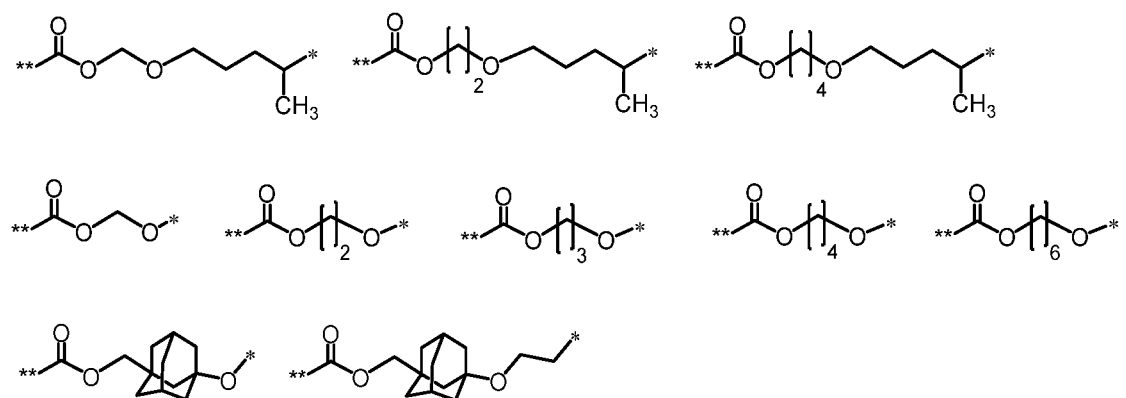


[0081]

Des exemples de groupe représenté par la formule (b1-6)

10

incluent les suivants:

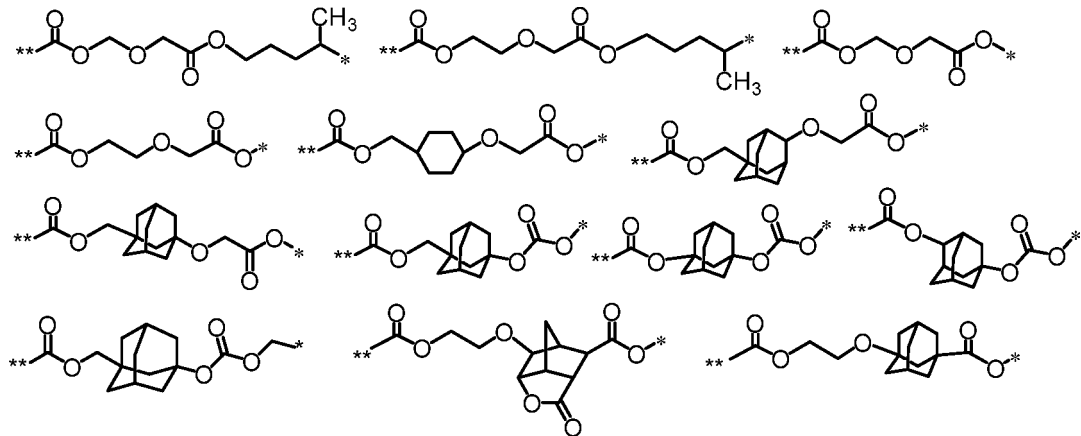


15

[0082]

Des exemples de groupe représenté par la formule (b1-7)

5 incluent les suivants:

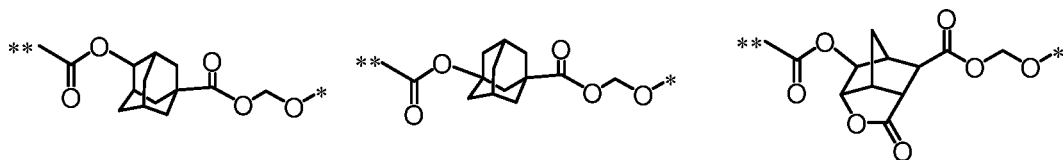


[0083]

Des exemples de groupe représenté par la formule (b1-8)

10

incluent les suivants:

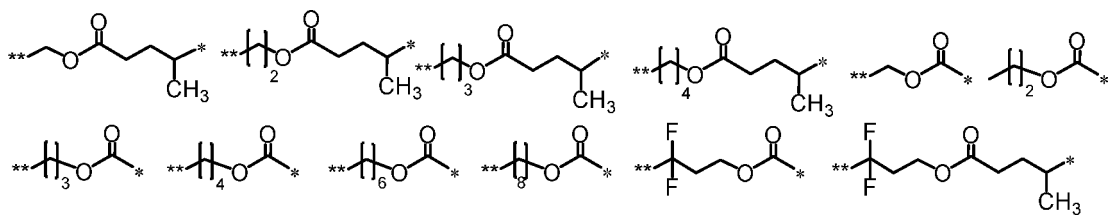


15

[0084]

Des exemples de groupe représenté par la formule (b1-2)

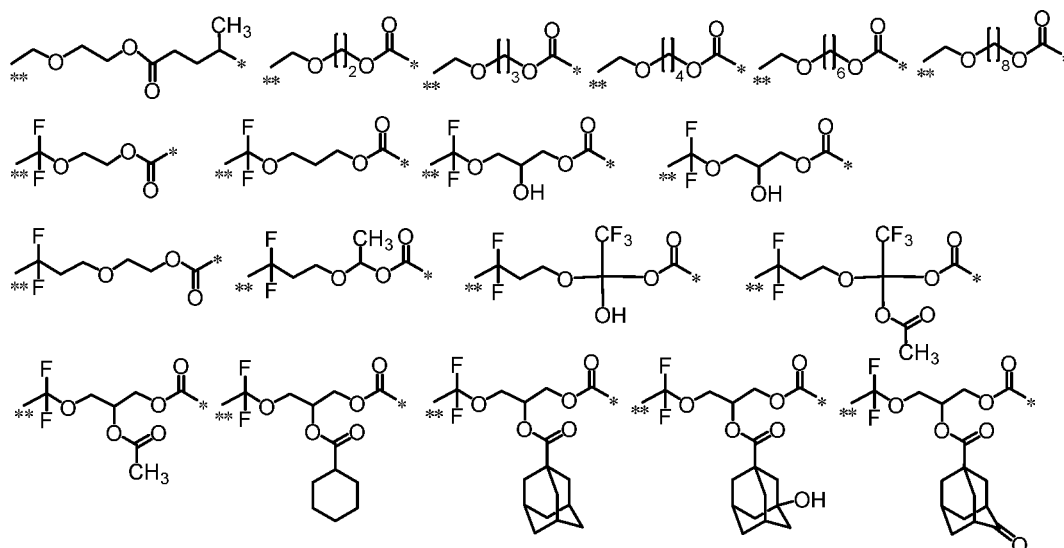
incluent les suivants:



20

[0087]

Des exemples de groupe représenté par la formule (b1-11) incluent les suivants:



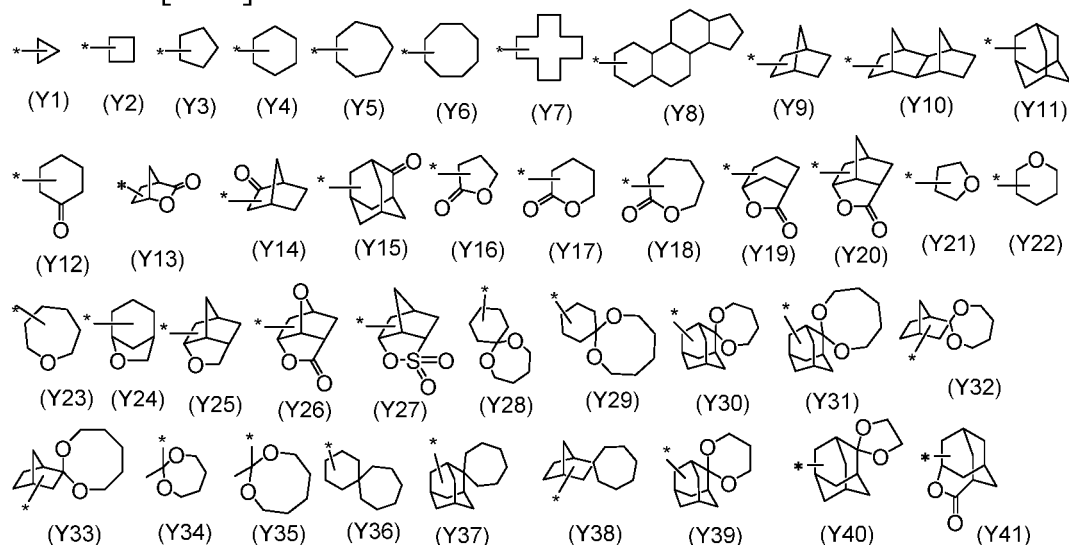
5

[0088]

Des exemples de groupe hydrocarboné alicyclique représenté par Y^1 incluent les groupes représentés par la formule (Y1) à la formule (Y11) et la formule (Y36) à la formule (Y38).

Quand $-CH_2-$ inclus dans le groupe hydrocarboné alicyclique représenté par Y^1 est remplacé par $-O-$, $-S(O)_2-$ ou $-CO-$, le nombre peut être 1, ou 2 ou plus. Des exemples de tels groupes incluent les groupes représentés par la formule (Y12) à la formule (Y35) et la formule (Y39) à la formule (Y41).

[0089]



15

Le groupe hydrocarboné alicyclique représenté par Y est de préférence un groupe représenté par l'une quelconque de la formule (Y1) à la formule (Y20), la formule (Y26), la formule (Y27), la formule (Y30), la formule (Y31) et la formule (Y39) à la formule (Y41), de préférence encore un groupe représenté par la formule (Y11), la formule (Y15), la formule (Y16), la formule (Y20), la formule (Y26), la formule (Y27), la formule (Y30), la formule (Y31), la formule (Y39) ou la formule (Y40), et de préférence encore un groupe représenté par la formule (Y11), la formule (Y15), la formule (Y20), la formule (Y30), la formule (Y39) ou la formule (Y40).

Quand le groupe hydrocarboné alicyclique représenté par Y est un cycle spiro comme la formule (Y28) à la formule (Y35) ou la formule (Y39) à la formule (Y40), le groupe alcanediyle entre deux atomes d'oxygène inclut de préférence un ou plusieurs atomes de fluor. Parmi les groupes alcanediyle inclus dans une structure cétal, il est préféré qu'un groupe méthylène adjacent à l'atome d'oxygène ne soit pas substitué avec un atome de fluor.

[0090]

Des exemples de substituant du groupe méthyle représenté par Y incluent un atome d'halogène, un groupe hydroxy, un groupe hydrocarboné alicyclique ayant 3 à 16 atomes de carbone, un groupe hydrocarboné aromatique ayant 6 à 18 atomes de carbone, un groupe glycidyloxy, un groupe $-(CH_2)_{ja}-CO-O-R^{b1}$ ou un groupe $-(CH_2)_{ja}-O-CO-R^{b1}$ (où R^{b1} représente un groupe alkyle ayant 1 à 16 atomes de carbone, un groupe hydrocarboné alicyclique ayant 3 à 16 atomes de carbone, un groupe hydrocarboné aromatique ayant 6 à 18 atomes de carbone, ou des groupes obtenus en combinant ces groupes, ja représente un entier de 0 à 4, et $-CH_2-$ inclus dans un groupe alkyle ayant 1 à 16 atomes de carbone et un groupe hydrocarboné alicyclique ayant 3 à 16 atomes de carbone peut être remplacé par $-O-$, $-S(O)_2-$ ou $-CO-$) et analogues.

Des exemples de substituant du groupe hydrocarboné alicyclique représenté par Y incluent un atome d'halogène, un groupe hydroxy, un groupe alkyle ayant 1 à 12 atomes de carbone qui peut être substitué avec un groupe hydroxy, un groupe hydrocarboné alicyclique ayant 3 à 16 atomes de carbone, un groupe alcoxy ayant 1 à 12 atomes

de carbone, un groupe hydrocarboné aromatique ayant 6 à 18 atomes de carbone, un groupe aralkyle ayant 7 à 21 atomes de carbone, un groupe alkylcarbonyle ayant 2 à 4 atomes de carbone, un groupe glycidyloxy, un groupe $-(\text{CH}_2)_{j_a}-\text{CO}-\text{O}-\text{R}^{b1}$ ou un groupe $-(\text{CH}_2)_{j_a}-\text{O}-\text{CO}-\text{R}^{b1}$ (où R^{b1} représente un groupe alkyle ayant 1 à 16 atomes de carbone, un groupe hydrocarboné alicyclique ayant 3 à 16 atomes de carbone ou un groupe hydrocarboné aromatique ayant 6 à 18 atomes de carbone, ou des groupes obtenus en combinant ces groupes, j_a représente un entier de 0 à 4, et $-\text{CH}_2-$ inclus dans le groupe alkyle ayant 1 à 16 atomes de carbone et le groupe hydrocarboné alicyclique ayant 3 à 16 atomes de carbone peut être remplacé par $-\text{O}-$, $-\text{S}(\text{O})_2-$ ou $-\text{CO}-$) et analogues.

[0091]

Des exemples d'atome d'halogène incluent un atome de fluor, un atome de chlore, un atome de brome et un atome d'iode.

Le groupe hydrocarboné alicyclique inclut, par exemple, un groupe cyclopentyle, un groupe cyclohexyle, un groupe méthylcyclohexyle, un groupe diméthylcyclohexyle, un groupe cycloheptyle, un groupe cyclooctyle, un groupe norbornyle, un groupe adamantyle et analogues.

Le groupe hydrocarboné aromatique inclut, par exemple, un groupe phényle, un groupe naphthyle, un groupe anthryle, un groupe biphényle et un groupe phénanthryle. Le groupe hydrocarboné aromatique peut avoir un groupe hydrocarboné à chaîne ou un groupe hydrocarboné alicyclique et des exemples de ceux-ci incluent un groupe hydrocarboné aromatique ayant un groupe hydrocarboné à chaîne ayant 1 à 18 atomes de carbone (un groupe tolyle, un groupe xyle, un groupe cuményle, un groupe mésityle), un groupe p-méthylphényle, un groupe p-éthylphényle, un groupe p-tert-butylphényle, un groupe 2,6-diéthylphényle, un groupe 2-méthyl-6-éthylphényle, etc.) et un groupe hydrocarboné aromatique ayant un groupe hydrocarboné alicyclique ayant de 3 à 18 atomes de carbone (un groupe p-cyclohexylphényle, un groupe p-adamantylphényle, etc.).

Le groupe alkyle inclut, par exemple, un groupe méthyle, un groupe éthyle, un groupe propyle, un groupe isopropyle, un groupe butyle, un groupe sec-butyle, un groupe tert-butyle, un groupe pentyle, un groupe hexyle, un groupe heptyle, un groupe 2-éthylhexyle, un groupe

octyle, un groupe nonyle, un groupe décyle, un groupe undécyle, un groupe dodécyle et analogues.

Des exemples de groupe alkyle substitué avec un groupe hydroxy incluent les groupes hydroxyalkyle comme un groupe hydroxyméthyle et un groupe hydroxyéthyle.

Des exemples de groupe alcoxy incluent un groupe méthoxy, un groupe éthoxy, un groupe propoxy, un groupe butoxy, un groupe pentyloxy, un groupe hexyloxy, un groupe heptyloxy, un groupe octyloxy, un groupe décyl oxy et un groupe dodécyl oxy.

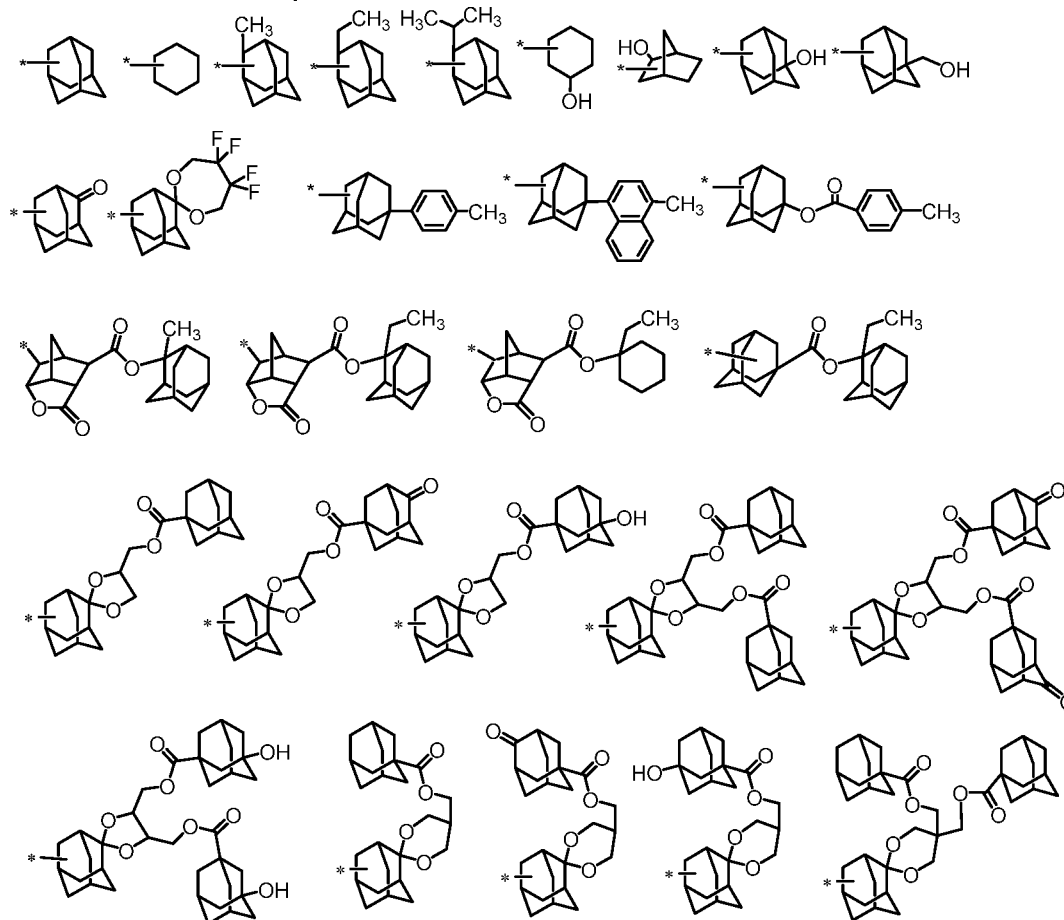
Des exemples de groupe aralkyle incluent un groupe benzyle, un groupe phénéthyle, un groupe phénylpropyle, un groupe naphthylméthyle et un groupe naphthyléthyle.

Le groupe alkylcarbonyle inclut, par exemple, un groupe acétyle, un groupe propionyle et un groupe butyryle.

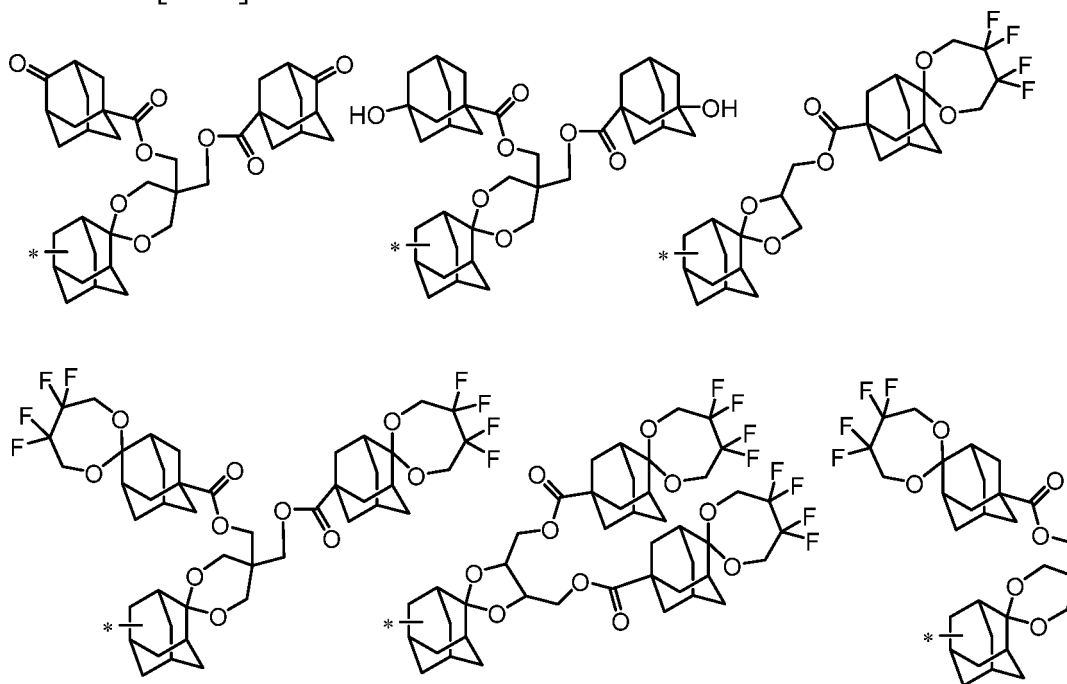
15

[0092]

Des exemples de Y incluent les suivants.



[0093]

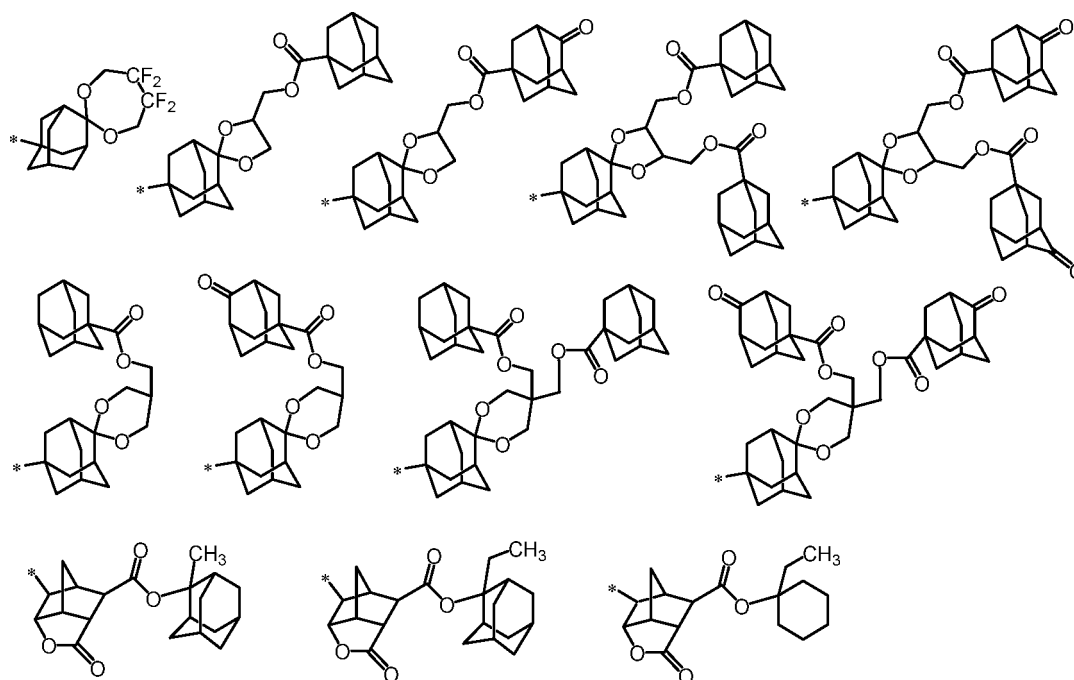


5

[0094]

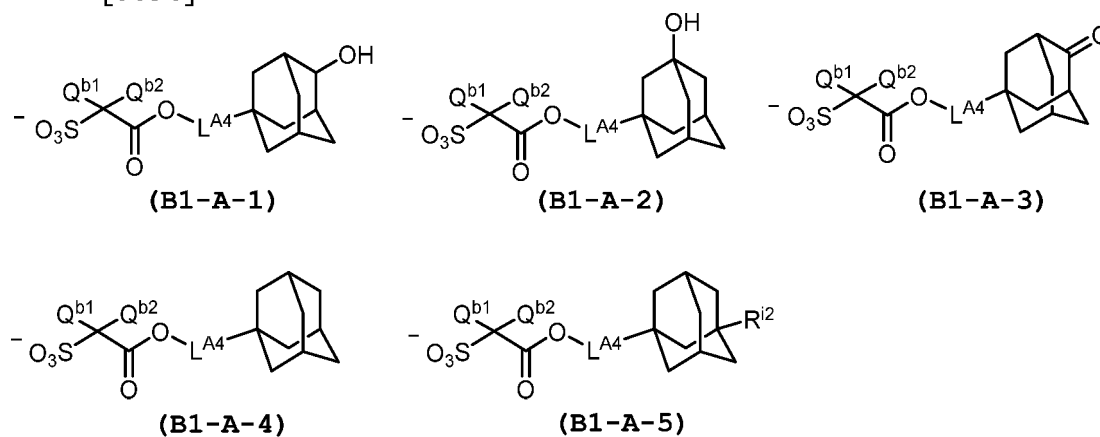
Y est de préférence un groupe hydrocarboné alicyclique ayant 3 à 18 atomes de carbone qui peut avoir un substituant, de préférence encore un groupe hydrocarboné alicyclique substitué avec un groupe hydroxy, et de préférence encore un groupe adamantyle qui peut avoir un substituant, et -CH₂- constituant le groupe hydrocarboné alicyclique ou le groupe adamantyle peut être remplacé par -CO-, -S(O)₂- ou -CO-. Y¹ est de préférence encore un groupe adamantyle, un groupe hydroxy-adamantyle, un groupe oxoadamantyle, ou des groupes représentés par les formules suivantes.

20

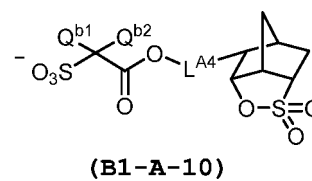
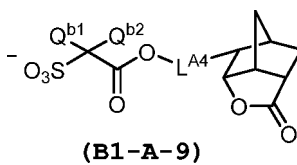
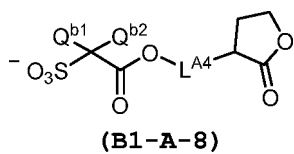
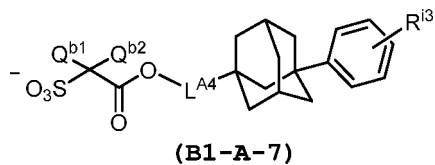
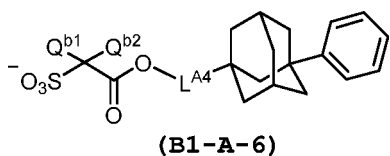


5 L'anion dans le sel représenté par la formule (B1) est de préférence un anion représenté par la formule (B1-A-1) à la formule (B1-A-55) [dans la suite parfois appelé "anion (B1-A-1)" selon le numéro de la formule], et de préférence encore un anion représenté par l'une quelconque de la formule (B1-A-1) à la formule (B1-A-4), la formule (B1-A-9), la formule (B1-A-10), la formule (B1-A-24) à la formule (B1-A-33), la formule (B1-A-36) à la formule (B1-A-40) et la formule (B1-A-47) à la formule (B1-A-55).

[0096]

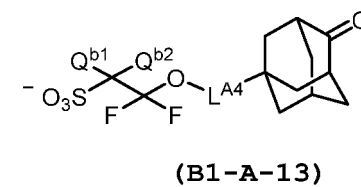
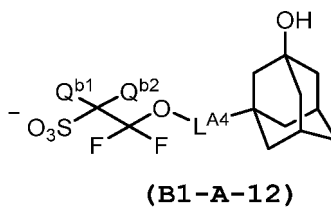
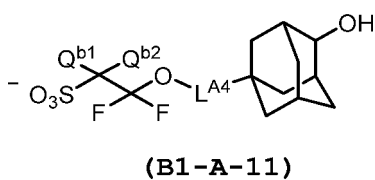


[0097]

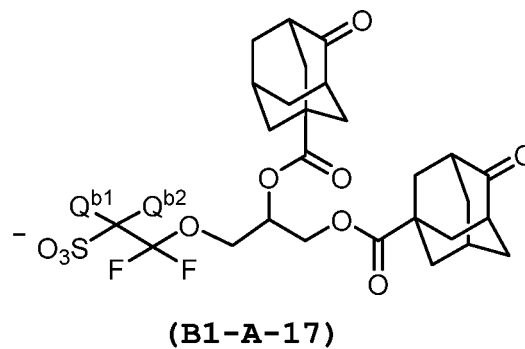
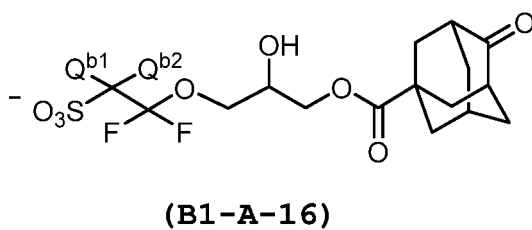
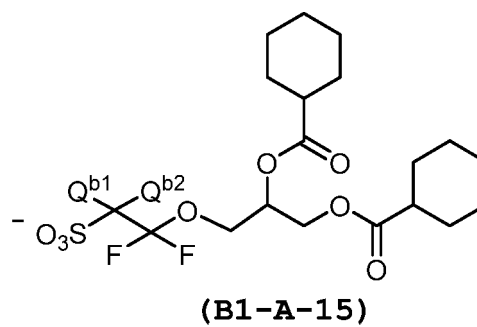
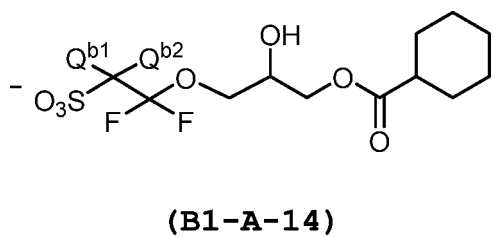


5

[0098]

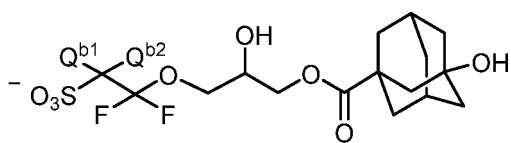


[0099]

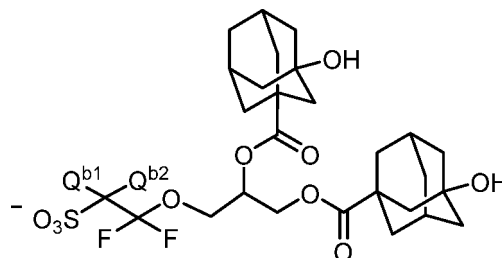


10

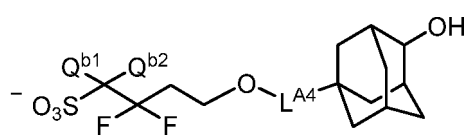
[0100]



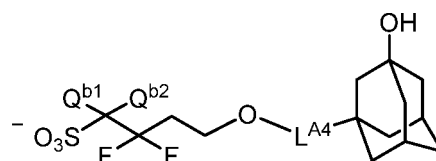
(B1-A-18)



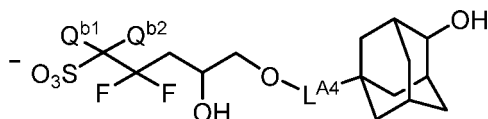
(B1-A-19)



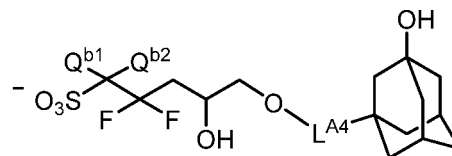
(B1-A-20)



(B1-A-21)

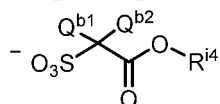


(B1-A-22)

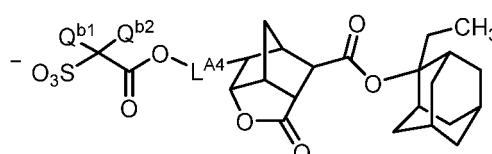


(B1-A-23)

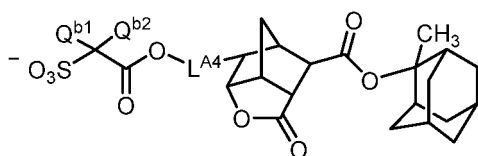
[0101]



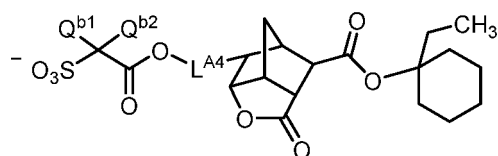
(B1-A-24)



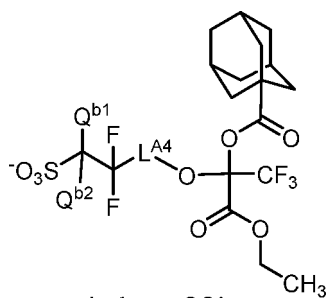
(B1-A-25)



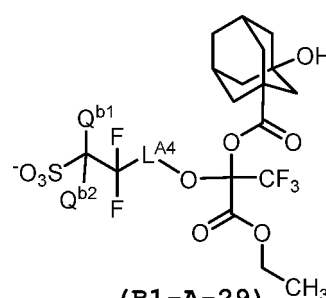
(B1-A-26)



(B1-A-27)

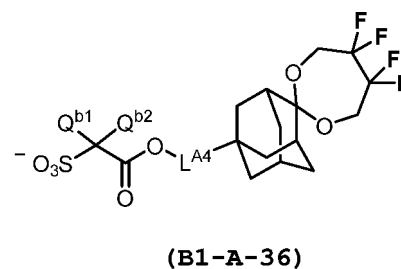
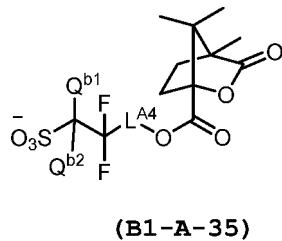
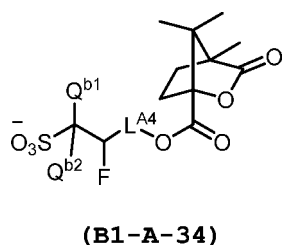
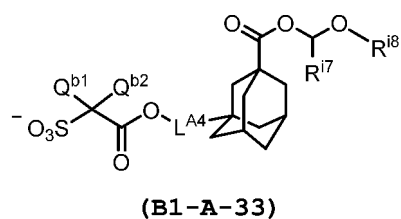
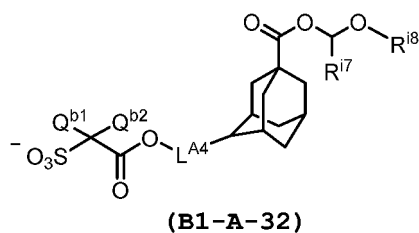
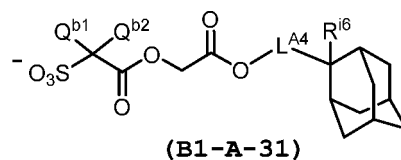
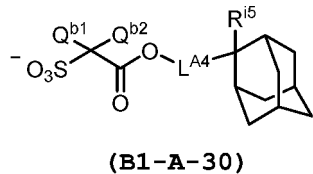


(B1-A-28)

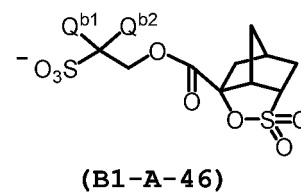
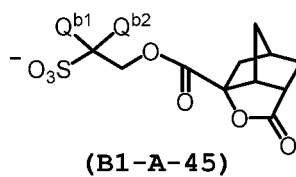
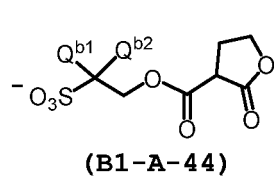
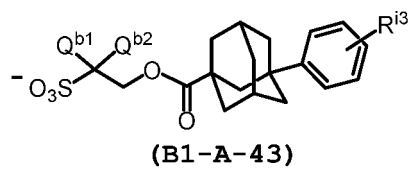
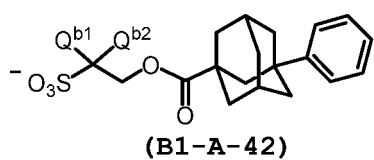
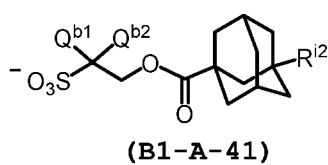
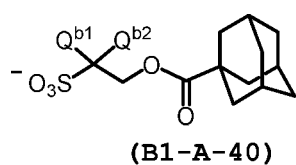
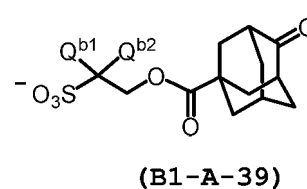
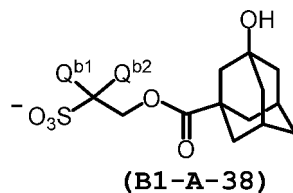
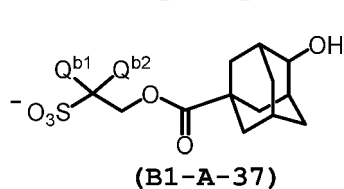


(B1-A-29)

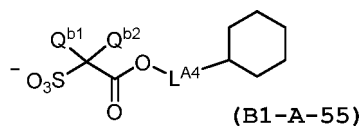
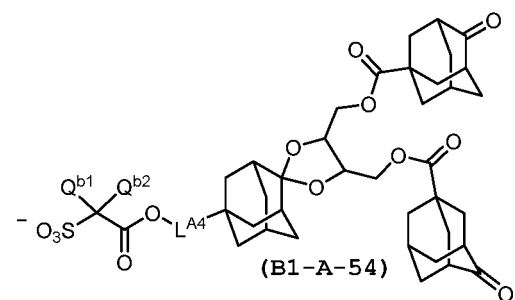
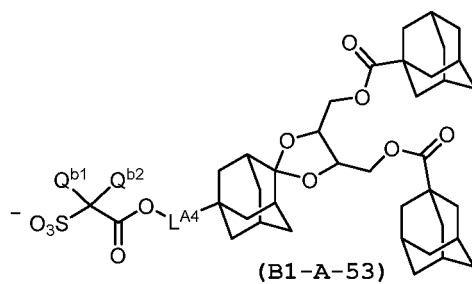
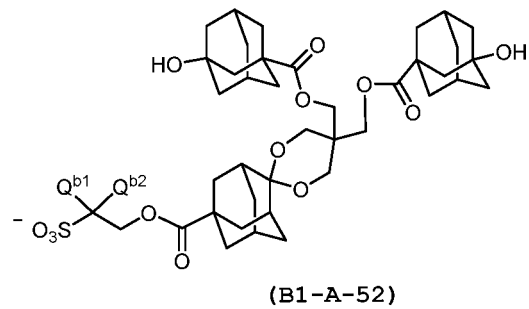
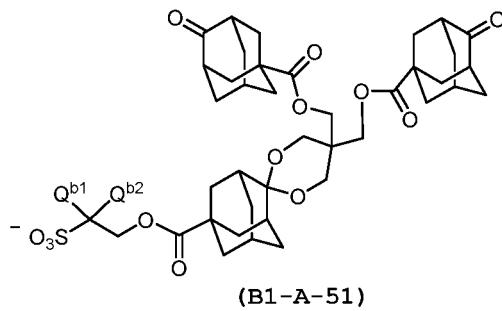
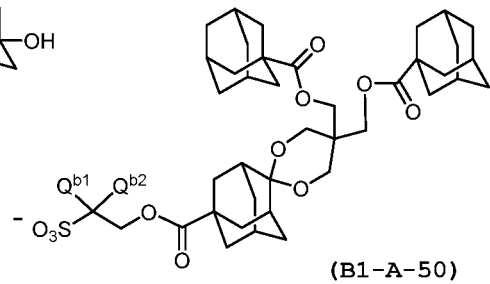
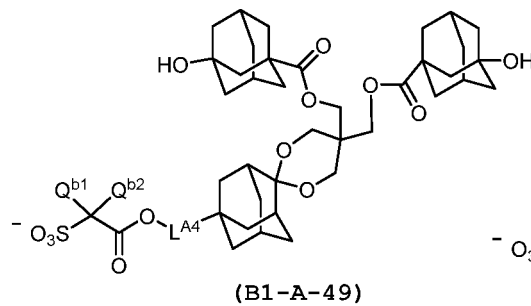
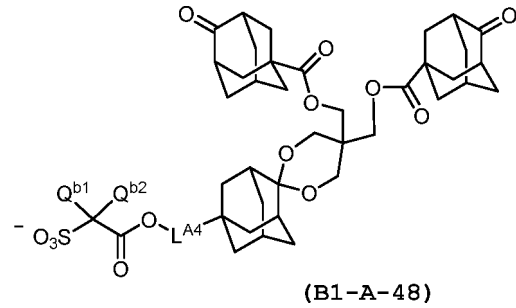
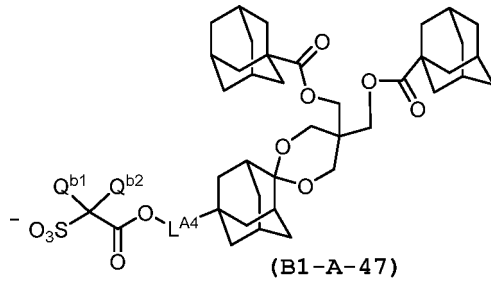
[0102]



[0103]



[0104]



- R^{i2} à R^{i7} représentent chacun indépendamment, par exemple, un groupe alkyle ayant 1 à 4 atomes de carbone, et de préférence un groupe méthyle ou un groupe éthyle. R^{i8} est, par exemple, un groupe hydrocarboné à chaîne ayant 1 à 12 atomes de carbone, de préférence un

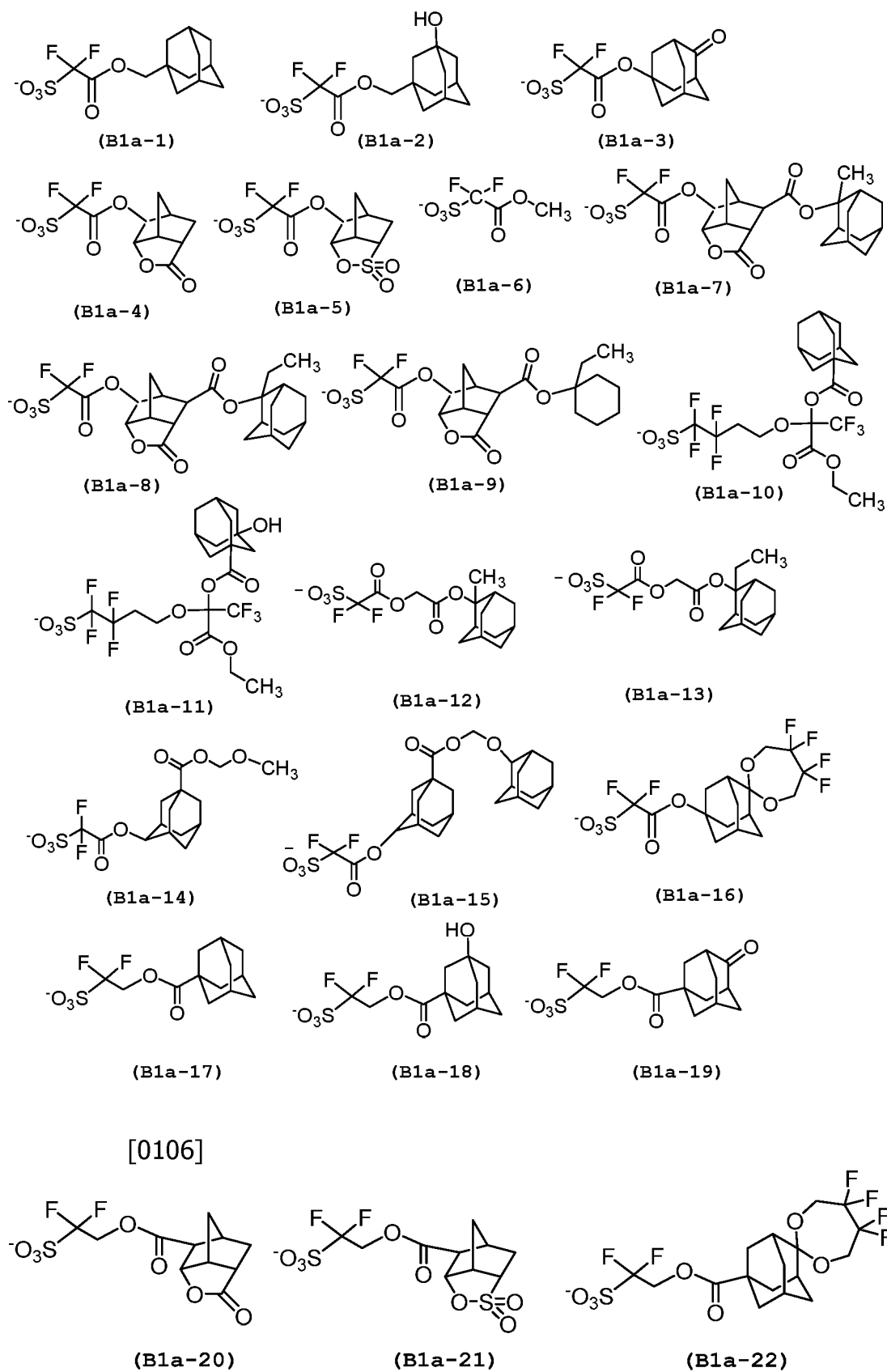
groupe alkyle ayant 1 à 4 atomes de carbone, un groupe hydrocarboné alicyclique ayant 5 à 12 atomes de carbone ou des groupes formés en combinant ces groupes, et de préférence encore un groupe méthyle, un groupe éthyle, un groupe cyclohexyle ou un groupe adamantyle. L^{A4} est
5 une simple liaison ou un groupe alcanediyle ayant 1 à 4 atomes de carbone.

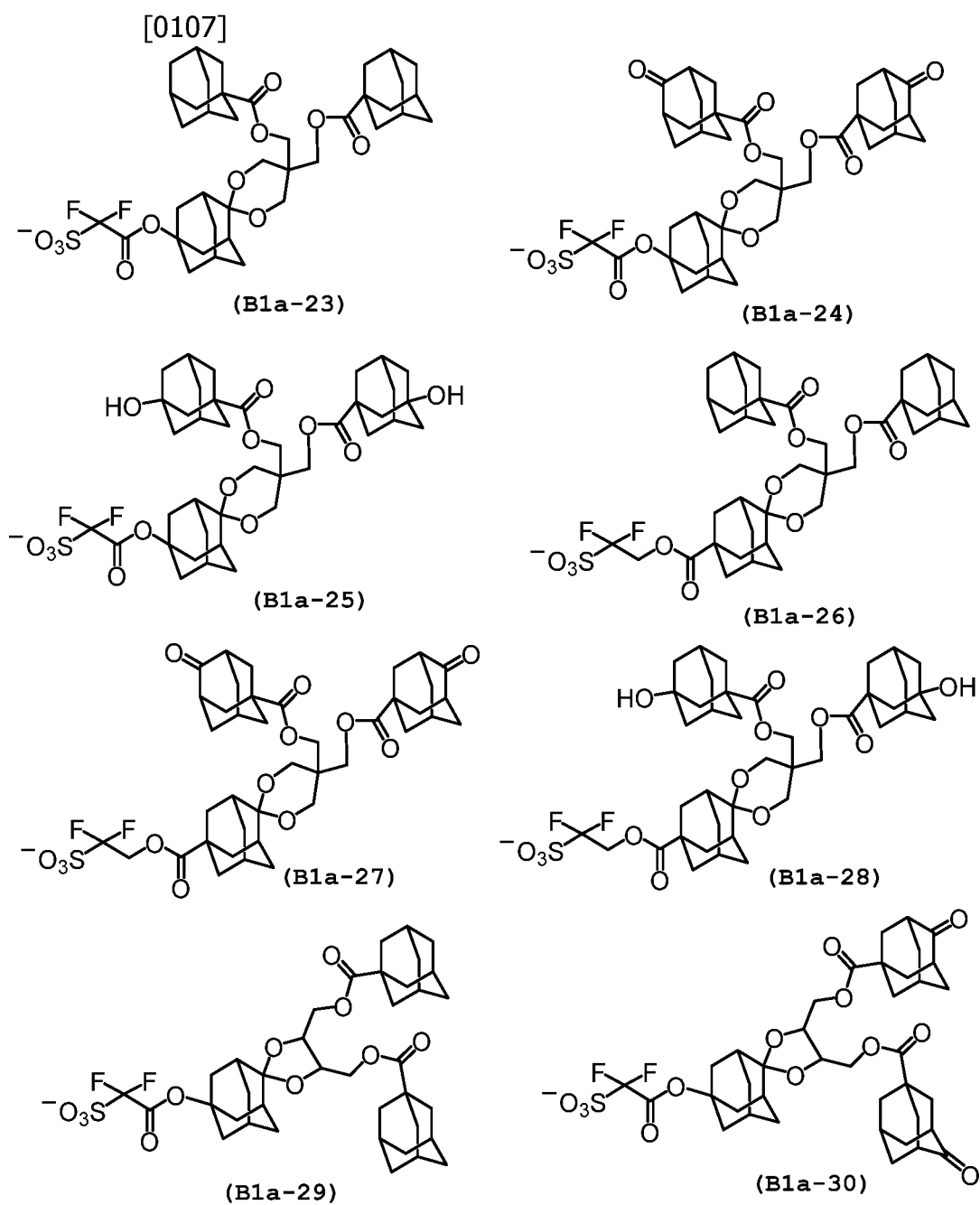
Q¹ et Q² sont les mêmes que ceux définis ci-dessus.

Des exemples spécifiques de l'anion représenté par la formule (I-A) incluent les anions mentionnés dans JP 2010-204646 A.

10 [0105]

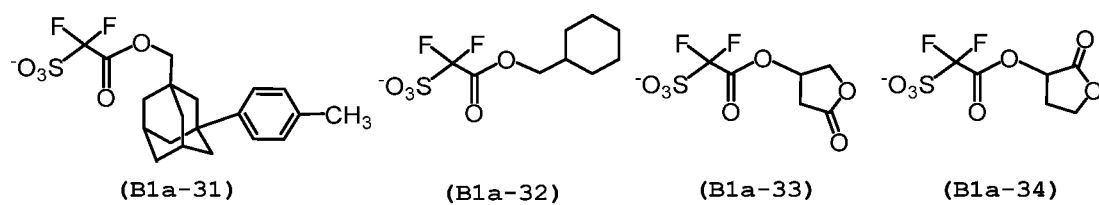
Des exemples d'anions préférables dans le sel représenté par la formule (B1) comprennent des anions représentés par la formule (B1a-1) à la formule (B1a-34).





[0108]

5



[0109]

5 Parmi ceux-ci, un anion représenté par l'une quelconque de la
formule (B1a-1) à la formule (B1a-3) et de la formule (B1a-7) à la formule
(B1a-16), la formule (B1a-18), la formule (B1a-19) et la formule (B1a-22)
à la formule (B1a-34) est préférable.

[0110]

10 Des exemples du cation organique de $Z1^+$ incluent un cation
organique onium, un cation organique sulfonium, un cation organique
iodonium, un cation organique ammonium, un cation benzothiazolium et
un cation organique phosphonium, et incluent ceux qui sont les mêmes
que le cation Z^+ dans le sel (I).

15

[0111]

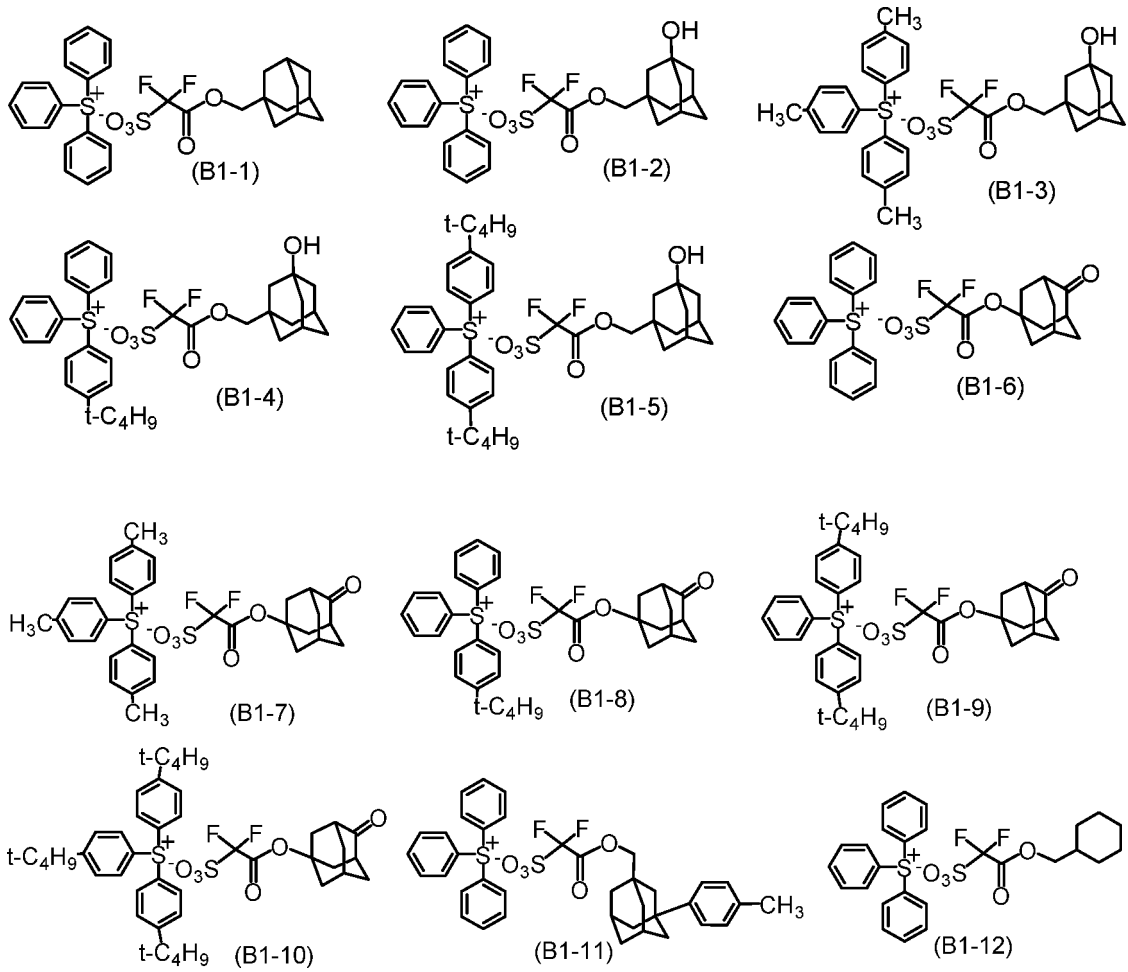
Le générateur d'acide (B) est une combinaison de l'anion
acide sulfonique mentionné ci-dessus et du cation organique
mentionné ci-dessus, et ceux-ci peuvent éventuellement être combinés.
20 Le générateur d'acide (B) inclut de préférence une combinaison d'un
anion représenté par l'une quelconque de la formule (B1a-1) à la formule
(B1a-3) et la formule (B1a-7) à la formule (B1a-16), la formule (B1a-18),
la formule (B1a-19) et la formule (B1a-22) à la formule (B1a-34) avec
un cation (b2-1) ou un cation (b2-3).

25

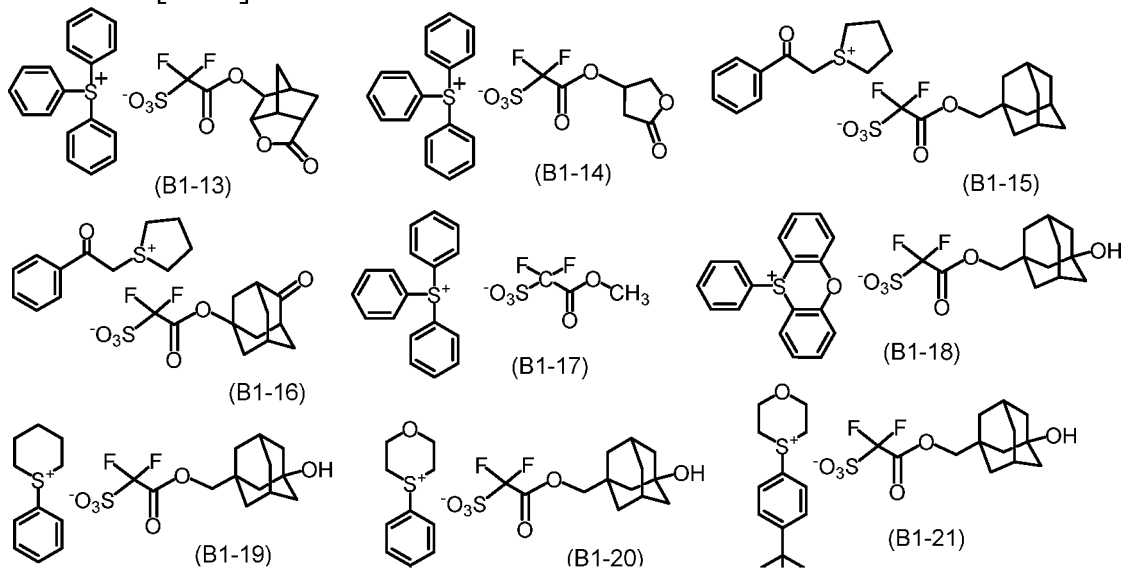
[0112]

Le générateur d'acide (B) inclut de préférence ceux représentés
par la formule (B1-1) à la formule (B1-48). Parmi ces générateurs d'acide,
ceux contenant un cation arylsulfonium sont préférés et ceux représentés
30 par la formule (B1-1) à la formule (B1-3), la formule (B1-5) à la formule
(B1-7), la formule (B1-11) à la formule (B1-14), la formule (B1-20) à la
formule (B1-26), la formule (B1-29) et la formule (B1-31) à la formule
(B1-48) sont particulièrement préférés.

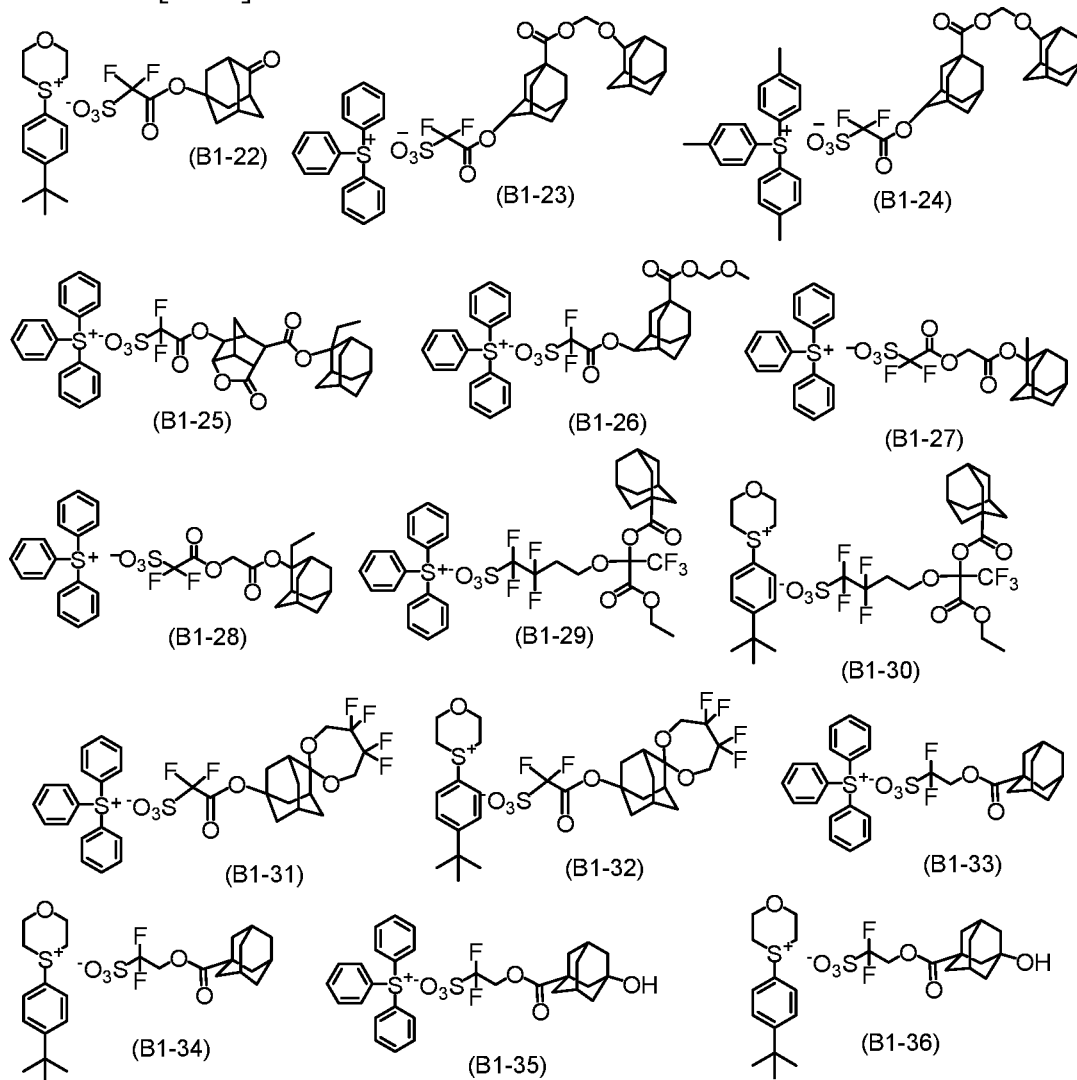
35



[0113]

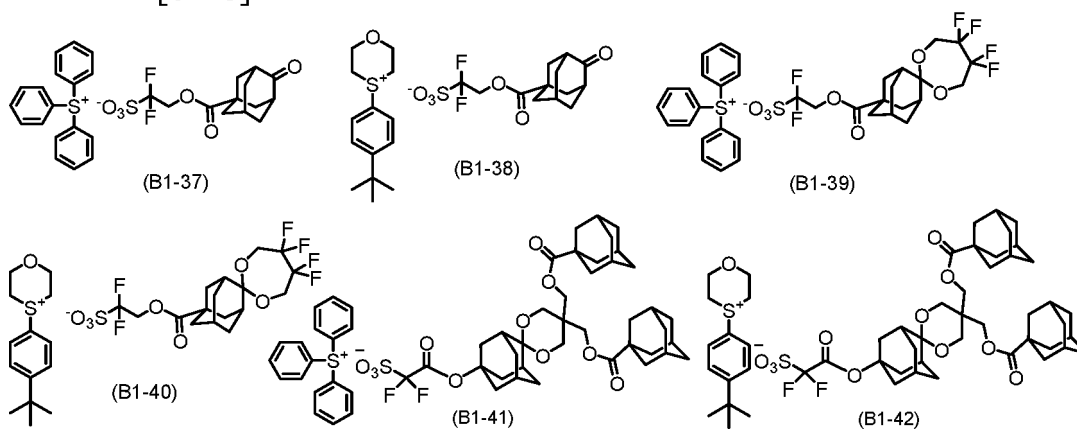


[0114]

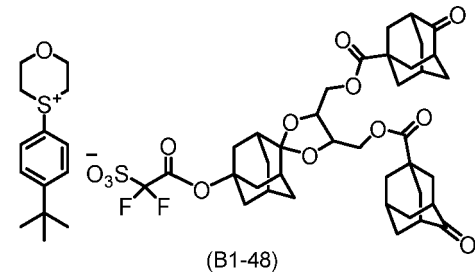
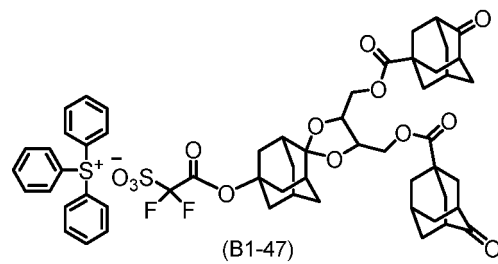
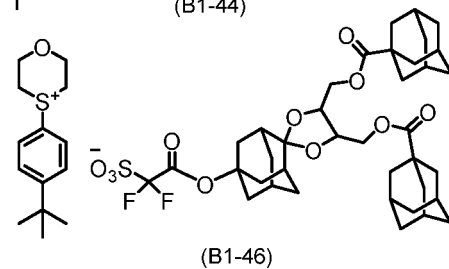
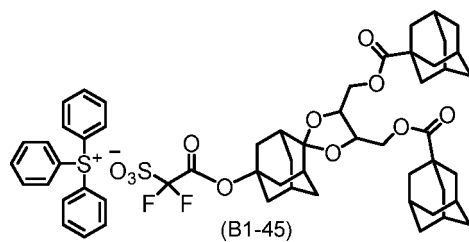
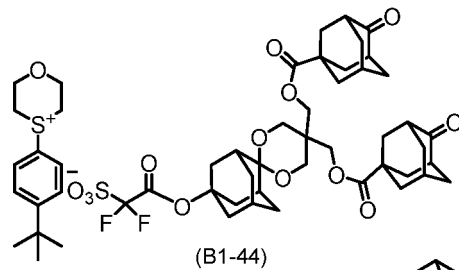
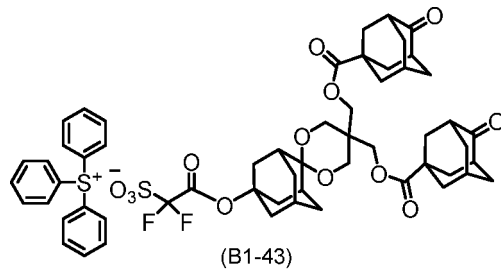


5

[0115]



[0116]



5

[0117]

Quand le sel (I) et le générateur d'acide (B) sont inclus comme générateur d'acide, un rapport de la teneur du sel (I) et celle du générateur d'acide (B) (rapport en masse; sel (I):générateur d'acide (B)) est habituellement 1:99 à 99:1, de préférence 2:98 à 98:2, de préférence encore 5:95 à 95:5, de préférence encore 10:90 à 90:10, et de manière particulièrement préférable 15:85 à 85:15.

Dans la composition de résist de la présente invention, la teneur du générateur d'acide est de préférence 1 partie en masse ou plus et 40 parties en masse ou moins, de préférence encore 3 parties en masse ou plus et 35 parties en masse ou moins, et de préférence encore 10 parties en masse ou plus et 35 parties en masse ou moins, sur la base de 100 parties en masse de la résine (A) mentionnée ci-dessous.

20

[0118]

<Composition de résist>

La composition de résist de la présente invention inclut un
5 générateur d'acide incluant un sel (I) et une résine ayant un groupe labile
en milieu acide (dans la suite parfois appelée "résine (A)"). Le "groupe
labile en milieu acide" signifie un groupe ayant un groupe partant qui est
éliminé par contact avec un acide, en convertissant ainsi une unité
constitutive en une unité constitutive ayant un groupe hydrophile (par
10 exemple un groupe hydroxy ou un groupe carboxy).

La composition de résist de la présente invention inclut de
préférence un agent de désactivation comme un sel générant un acide
ayant une acidité inférieure à celle d'un acide généré à partir du
générateur d'acide (dans la suite parfois appelé "agent de désactivation
15 (C)"), et inclut de préférence un solvant (dans la suite parfois appelé
"solvant (E)").

[0119]

<Résine (A)>

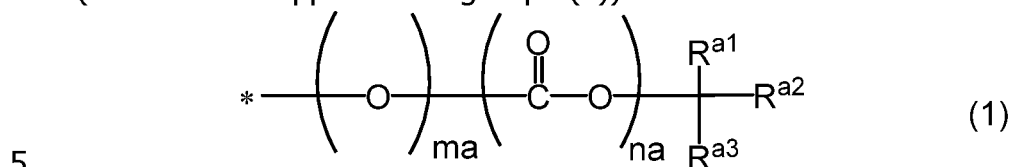
La résine (A) inclut une unité structurelle ayant un groupe labile
20 en milieu acide (dans la suite parfois appelée "unité structurelle (a1)"). Il
est préféré que la résine (A) inclue en outre une unité structurelle autre
que l'unité structurelle (a1). Des exemples d'unité structurelle autre que
l'unité structurelle (a1) incluent une unité structurelle n'ayant pas de
groupe labile en milieu acide (dans la suite parfois appelée "unité
25 structurelle (s)"), une unité structurelle autre que l'unité structurelle (a1)
et l'unité structurelle (s) (par exemple une unité structurelle ayant un
atome d'halogène mentionnée ultérieurement (dans la suite parfois
appelée "unité structurelle (a4)"), une unité structurelle ayant un groupe
hydrocarboné non partant mentionnée ultérieurement (dans la suite
30 parfois appelée "unité structurelle (a5))) et d'autres unités structurelles
dérivées de monomères connus dans la technique.

[0120]

<Unité structurelle (a1)>

L'unité structurelle (a1) est dérivée d'un monomère ayant un
35 groupe labile en milieu acide (dans la suite parfois appelé "monomère
(a1)").

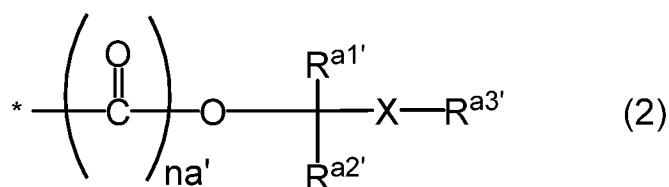
Le groupe labile en milieu acide contenu dans la résine (A) est de préférence un groupe représenté par la formule (1) (dans la suite appelé aussi groupe (1)) et/ou un groupe représenté par la formule (2) (dans la suite appelé aussi groupe (2)):



10 où, dans la formule (1), R^{a1} , R^{a2} et R^{a3} représentent chacun indépendamment un groupe alkyle ayant 1 à 8 atomes de carbone, un groupe hydrocarboné alicyclique ayant 3 à 20 atomes de carbone ou des groupes obtenus en combinant ces groupes, ou R^{a1} et R^{a2} sont liés l'un avec l'autre pour former un cycle hydrocarboné non aromatique ayant 3 à 20 atomes de carbone ensemble avec les atomes de carbone auxquels R^{a1} et R^{a2} sont liés,

15 ma et na représentent chacun indépendamment 0 ou 1, et au moins l'un de ma et na représente 1, et

* représente un site de liaison:



20 où, dans la formule (2), $\text{R}^{a1'}$ et $\text{R}^{a2'}$ représentent chacun indépendamment un atome d'hydrogène ou un groupe hydrocarboné ayant 1 à 12 atomes de carbone, $\text{R}^{a3'}$ représente un groupe hydrocarboné ayant 1 à 20 atomes de carbone, ou $\text{R}^{a2'}$ et $\text{R}^{a3'}$ sont liés l'un avec l'autre pour former un cycle hétérocyclique ayant 3 à 20 atomes de carbone ensemble avec les atomes de carbone et X auxquels $\text{R}^{a2'}$ et $\text{R}^{a3'}$ sont liés, et $-\text{CH}_2-$ inclus dans le groupe hydrocarboné et le cycle hétérocyclique peut être remplacé par $-\text{O}-$ ou $-\text{S}-$,

X représente un atome d'oxygène ou un atome de soufre,

na' représente 0 ou 1, et

30 * représente un site de liaison.

[0121]

Des exemples de groupe alkyle dans R^{a1} , R^{a2} et R^{a3} incluent un groupe méthyle, un groupe éthyle, un groupe propyle, un groupe butyle, un groupe pentyle, un groupe hexyle, un groupe heptyle, un groupe octyle et analogues.

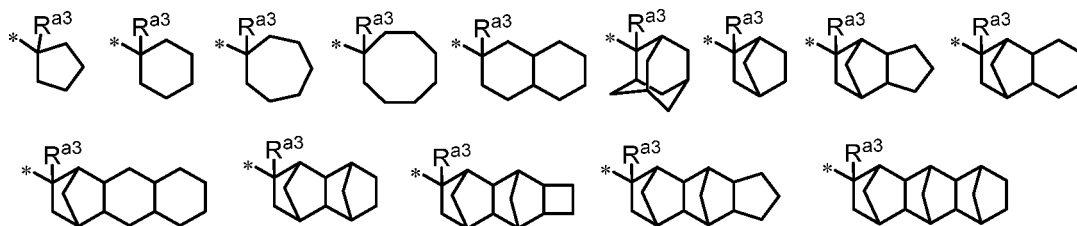
Le groupe hydrocarboné alicyclique dans R^{a1} , R^{a2} et R^{a3} peut être monocyclique ou polycyclique. Des exemples de groupe hydrocarboné alicyclique monocyclique incluent les groupes cycloalkyle comme un groupe cyclopentyle, un groupe cyclohexyle, un groupe cycloheptyle et un groupe cyclooctyle. Des exemples de groupe hydrocarboné alicyclique polycyclique incluent un groupe décahydronaphtyle, un groupe adamantyle, un groupe norbornyle et les groupes suivants (* représente un site de liaison). Le nombre d'atomes de carbone du groupe hydrocarboné alicyclique pour R^{a1} , R^{a2} et R^{a3} est de préférence 3 à 16.



Le groupe obtenu en combinant un groupe alkyle avec un groupe hydrocarboné alicyclique inclut, par exemple, un groupe méthylcyclohexyle, un groupe diméthylcyclohexyle, un groupe méthyl-norbornyle, un groupe cyclohexylméthyle, un groupe adamantylméthyle, un groupe adamantyldiméthyle, un groupe norbornyléthyle et analogues.

De préférence, ma est 0 et na est 1.

Quand R^{a1} et R^{a2} sont liés l'un avec l'autre pour former un cycle hydrocarboné non aromatique, des exemples de $-C(R^{a1})(R^{a2})(R^{a3})$ incluent les cycles suivants. Le cycle hydrocarboné non aromatique a de préférence 3 à 12 atomes de carbone. * représente un site de liaison à -O-.



[0122]

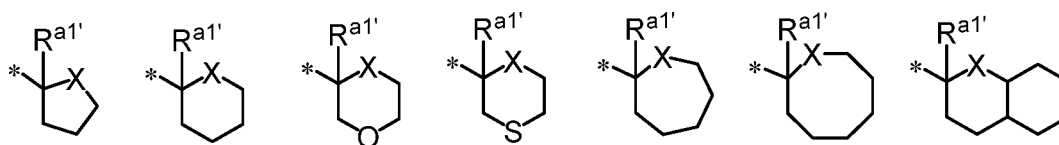
Des exemples de groupe hydrocarboné dans $R^{a1'}$, $R^{a2'}$ et $R^{a3'}$ incluent un groupe alkyle, un groupe hydrocarboné alicyclique, un groupe hydrocarboné aromatique et les groupes obtenus en combinant ces groupes.

Des exemples de groupe alkyle et de groupe hydrocarboné alicyclique incluent ceux qui sont les mêmes que mentionnés dans R^{a1} , R^{a2} et R^{a3} ,

Des exemples de groupe hydrocarboné aromatique incluent les groupes aryle comme un groupe phényle, un groupe naphthyle, un groupe anthryle, un groupe biphényle et un groupe phénanthryle.

Des exemples de groupe combiné incluent un groupe obtenu en combinant le groupe alkyle et le groupe hydrocarboné alicyclique mentionnés ci-dessus (par exemple un groupe cycloalkylalkyle), un groupe aralkyle comme un groupe benzyle, un groupe hydrocarboné aromatique ayant un groupe alkyle (un groupe p-méthylphényle, un groupe p-tert-butylphényle, un groupe tolyle, un groupe xylyle, un groupe cuményle, un groupe mésityle, un groupe 2,6-diéthylphényle, un groupe 2-méthyl-6-éthylphényle, etc.), un groupe hydrocarboné aromatique ayant un groupe hydrocarboné alicyclique (un groupe p-cyclohexylphényle, un groupe p-adamantyphényle, etc.), un groupe aryl-cycloalkyle (un groupe (phénylcyclohexyle, etc.), et analogues.

Quand $R^{a2'}$ et $R^{a3'}$ sont liés l'un avec l'autre pour former un cycle hétérocyclique ensemble avec les atomes de carbone et X auxquels $R^{a2'}$ et $R^{a3'}$ sont liés, des exemples de $-C(R^{a1'})(R^{a3'})-X-R^{a2'}$ incluent les cycles suivants. * représente un site de liaison.



30

Parmi $R^{a1'}$ et $R^{a2'}$, l'un au moins est de préférence un atome d'hydrogène.

na' est de préférence 0.

[0123]

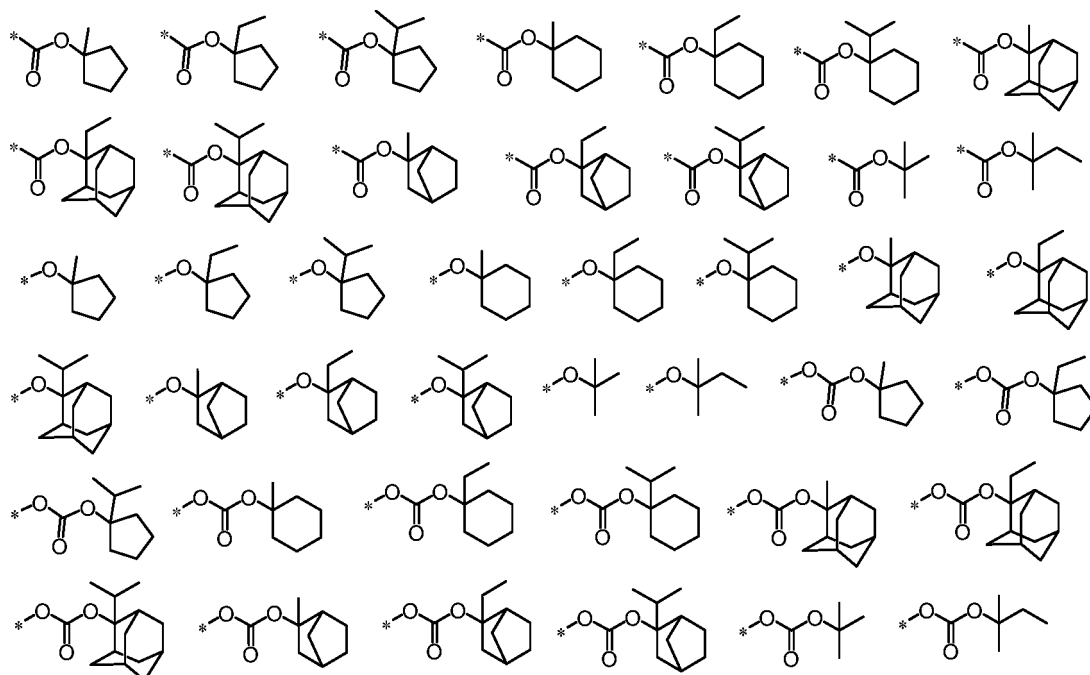
Des exemples de groupe (1) incluent les groupes suivants.

5 Un groupe où, dans la formule (1), R^{a1} , R^{a2} et R^{a3} sont des groupes alkyle, $m_a = 0$ et $n_a = 1$. Le groupe est de préférence un groupe tert-butoxycarbone.

10 Un groupe où, dans la formule (1), R^{a1} et R^{a2} sont liés l'un avec l'autre pour former un groupe adamantyle ensemble avec les atomes de carbone auxquels R^{a1} et R^{a2} sont liés, R^{a3} est un groupe alkyle, $m_a = 0$ et $n_a = 1$.

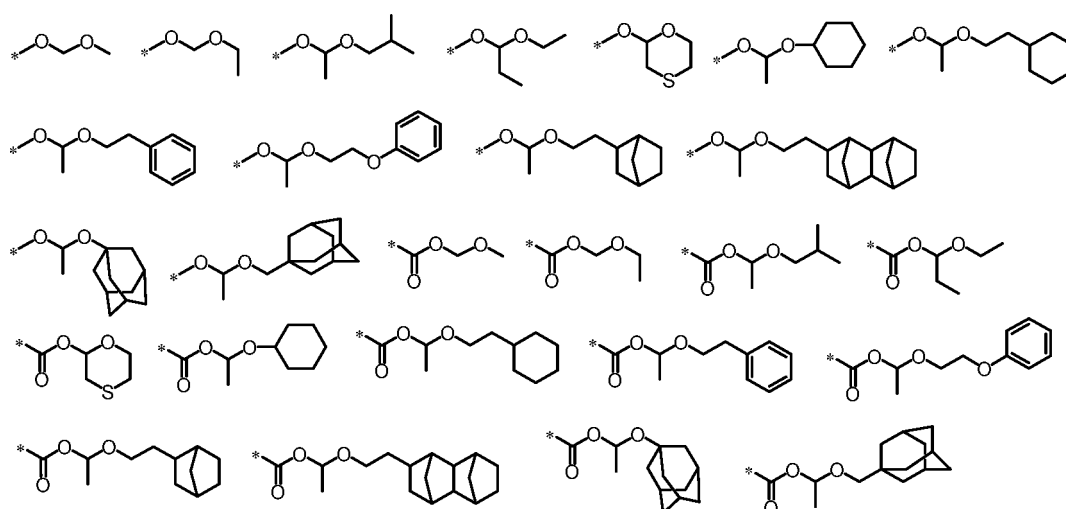
Un groupe où, dans la formule (1), R^{a1} et R^{a2} sont chacun indépendamment un groupe alkyle, R^{a3} est un groupe adamantyle, $m_a = 0$ et $n_a = 1$.

15 Des exemples spécifiques de groupe (1) incluent les groupes suivants. * représente un site de liaison.



[0124]

20 Des exemples spécifiques de groupe (2) incluent les groupes suivants. * représente un site de liaison.



[0125]

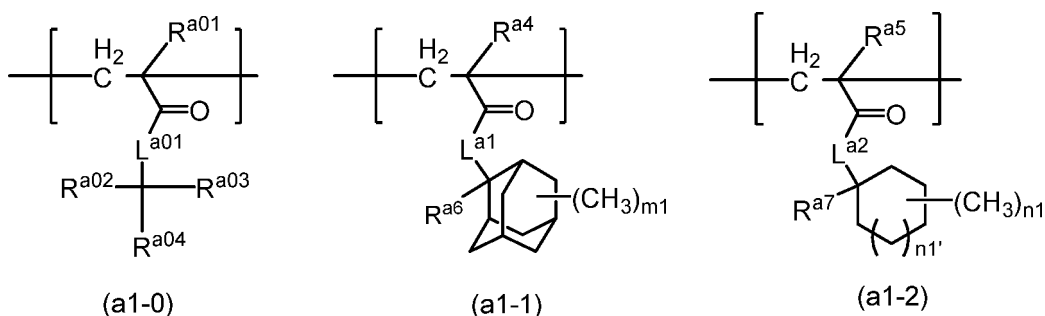
Le monomère (a1) est de préférence un monomère ayant un groupe labile en milieu acide et une liaison insaturée éthylénique, et de préférence encore un monomère (méth)acrylique ayant un groupe labile en milieu acide.

[0126]

Parmi les monomères (méth)acryliques ayant un groupe labile en milieu acide, ceux ayant un groupe hydrocarboné alicyclique ayant 5 à 20 atomes de carbone sont de préférence cités à titre d'exemple. Quand une résine (A) incluant une unité structurale dérivée d'un monomère (a1) ayant une structure volumineuse comme un groupe hydrocarboné alicyclique est utilisée dans une composition de résist, il est possible d'améliorer la résolution d'un motif de résist.

[0127]

L'unité structurale dérivée d'un monomère (méth)acrylique ayant un groupe (1) inclut une unité structurale représentée par la formule (a1-0) (dans la suite parfois appelée unité structurale (a1-0)), une unité structurale représentée par la formule (a1-1) (dans la suite parfois appelée unité structurale (a1-1)) ou une unité structurale représentée par la formule (a1-2) (dans la suite parfois appelée unité structurale (a1-2)). On préférera une unité structurale (a1-1) ou une unité structurale (a1-2). Ces unités structurales peuvent être utilisées seules, ou deux ou plusieurs unités structurales peuvent être utilisées en combinaison.



Dans la formule (a1-0), la formule (a1-1) et la formule (a1-2),
 L^{a01} , L^{a1} et L^{a2} représentent chacun indépendamment $-O-$ ou $^*-O-(CH_2)_{k1}-CO-O-$, $k1$ représente un entier de 1 à 7, et * représente un site
 5 de liaison à $-CO-$,

R^{a01} , R^{a4} et R^{a5} représentent chacun indépendamment un atome
 d'hydrogène ou un groupe méthyle,

R^{a02} , R^{a03} et R^{a04} représentent chacun indépendamment un
 10 groupe alkyle ayant 1 à 8 atomes de carbone, un groupe hydrocarboné
 alicyclique ayant 3 à 18 atomes de carbone ou des groupes obtenus en
 combinant ces groupes,

R^{a6} et R^{a7} représentent chacun indépendamment un groupe
 15 alkyle ayant 1 à 8 atomes de carbone, un groupe hydrocarboné alicyclique
 ayant 3 à 18 atomes de carbone ou des groupes obtenus en combinant
 ces groupes,

$m1$ représente un entier de 0 à 14,
 $n1$ représente un entier de 0 à 10, et
 $n1'$ représente un entier de 0 à 3.

[0128]

20 R^{a01} , R^{a4} et R^{a5} sont de préférence un groupe méthyle.

L^{a01} , L^{a1} et L^{a2} sont de préférence un atome d'oxygène ou $^*-O-$
 $(CH_2)_{k01}-CO-O-$ (dans lequel $k01$ est de préférence un entier de 1 à 4,
 et de préférence encore 1), et de préférence encore un atome
 d'oxygène.

25 Des exemples de groupe alkyle, de groupe hydrocarboné
 alicyclique et de groupes obtenus en combinant ces groupes dans R^{a02} ,
 R^{a03} , R^{a04} , R^{a6} et R^{a7} incluent les mêmes groupes que ceux mentionnés
 pour R^{a1} , R^{a2} et R^{a3} de formule (1).

Le nombre d'atomes de carbone du groupe alkyle dans R^{a6} et R^{a7} est de préférence 1 à 6, de préférence encore un groupe méthyle, un groupe éthyle ou un groupe isopropyle, et de préférence encore un groupe éthyle ou un groupe isopropyle.

Le nombre d'atomes de carbone du groupe hydrocarboné alicyclique de R^{a02} , R^{a03} , R^{a04} , R^{a6} et R^{a7} est de préférence 5 à 12, et de préférence encore 5 à 10.

Le nombre total d'atomes de carbone du groupe obtenu en combinant le groupe alkyle avec le groupe hydrocarboné alicyclique est de préférence 18 ou moins.

R^{a02} et R^{a03} sont de préférence un groupe alkyle ayant 1 à 6 atomes de carbone, et de préférence encore un groupe méthyle ou un groupe éthyle.

R^{a04} est de préférence un groupe alkyle ayant 1 à 6 atomes de carbone ou un groupe hydrocarboné alicyclique ayant 5 à 12 atomes de carbone, et de préférence encore un groupe méthyle, un groupe éthyle, un groupe cyclohexyle ou un groupe adamantyle.

De préférence, R^{a6} et R^{a7} sont chacun indépendamment un groupe alkyle ayant 1 à 6 atomes de carbone, de préférence encore un groupe méthyle, un groupe éthyle ou un groupe isopropyle, et de préférence encore un groupe éthyle ou un groupe isopropyle.

$m1$ est de préférence un entier de 0 à 3, et de préférence encore 0 ou 1,

$n1$ est de préférence un entier de 0 à 3, et de préférence encore 0 ou 1,

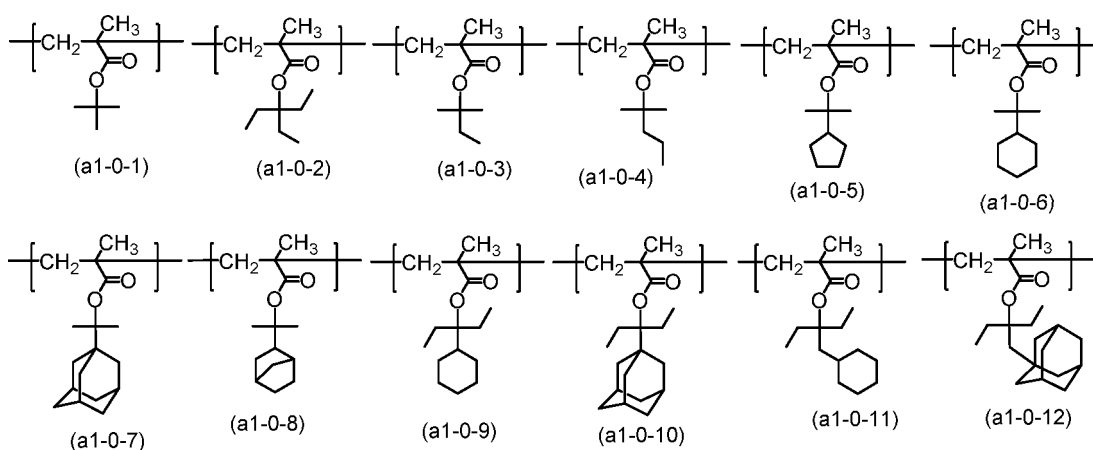
$n1'$ est de préférence 0 ou 1.

30

35

[0129]

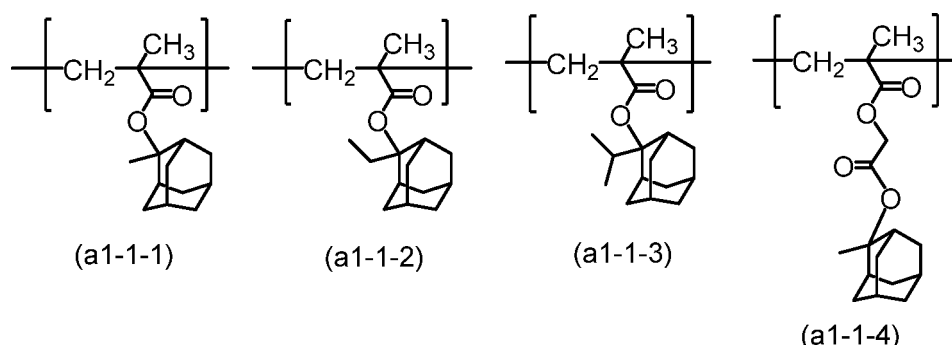
L'unité structurale (a1-0) inclut, par exemple, une unité
 5 structurale représentée par l'une quelconque de la formule (a1-0-1) à la
 formule (a1-0-12) et une unité structurale dans laquelle un groupe
 méthyle correspondant à R^{a01} dans l'unité structurale (a1-0) est substitué
 avec un atome d'hydrogène et est de préférence une unité structurale
 10 représentée par l'une quelconque de la formule (a1-0-1) à la formule (a1-
 0-10).



[00130]

L'unité structurale (a1-1) inclut, par exemple, les unités
 15 structurales dérivées des monomères mentionnés dans JP 2010-204646
 A. Parmi ces unités structurales, une unité structurale représentée par
 l'une quelconque de la formule (a1-1-1) à la formule (a1-1-4) et une unité
 structurale dans laquelle un groupe méthyle correspondant à R^{a4} dans
 l'unité structurale (a1-1) est substitué avec un atome d'hydrogène sont
 20 préférées, et une unité structurale représentée par l'une quelconque de la
 formule (a1-1-1) à la formule (a1-1-4) est préférée encore.

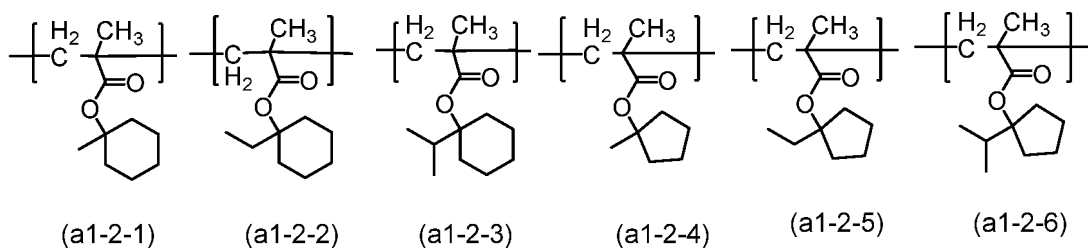
25



5 [0131]

Des exemples d'unité structurale (a1-2) incluent une unité structurale représentée par l'une quelconque de la formule (a1-2-1) à la formule (a1-2-6) et une unité structurale dans laquelle un groupe méthyle correspondant à R^{a5} dans l'unité structurale (a1-2) est substitué avec un atome d'hydrogène, et les unités structurales représentées par la formule (a1-2-2), la formule (a1-2-5) et la formule (a1-2-6) sont préférées.

10



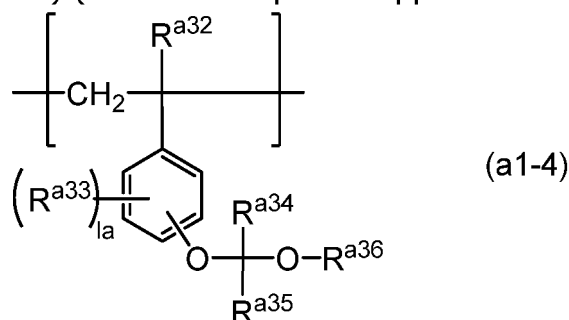
15 [0132]

Quand la résine (A) inclut une unité structurale (a1-0) et/ou une unité structurale (a1-1) et/ou une unité structurale (a1-2), sa teneur totale est habituellement 10 à 95 mol%, de préférence 15 à 90 mol%, de préférence encore 20 à 85 mol%, de préférence encore 25 à 80 mol%, et de préférence encore 30 à 75 mol%, sur la base de toutes les unités structurales de la résine (A).

20

[0133]

Dans l'unité structurale (a1), des exemples d'unité structurale ayant un groupe (2) incluent une unité structurale représentée par la formule (a1-4) (dans la suite parfois appelée "unité structurale (a1-4)"): 5



où, dans la formule (a1-4),

$\text{R}^{\text{a}32}$ représente un atome d'hydrogène, un atome d'halogène ou un groupe alkyle ayant 1 à 6 atomes de carbone ayant éventuellement un atome d'halogène, 10

$\text{R}^{\text{a}33}$ représente un atome d'halogène, un groupe hydroxy, un groupe alkyle ayant 1 à 6 atomes de carbone, un groupe alcoxy ayant 1 à 6 atomes de carbone, un groupe alkylcarbonyle ayant 2 à 4 atomes de carbone, un groupe alkylcarbonoyloxy ayant 2 à 4 atomes de carbone, un groupe acryloyloxy ou un groupe méthacryloyloxy. 15

la représente un entier de 0 à 4, et quand la est 2 ou plus, une pluralité de $\text{R}^{\text{a}33}$ peuvent être identiques ou différents les uns des autres, et

$\text{R}^{\text{a}34}$ et $\text{R}^{\text{a}35}$ représentent chacun indépendamment un atome d'hydrogène ou un groupe hydrocarboné ayant 1 à 12 atomes de carbone, $\text{R}^{\text{a}36}$ représente un groupe hydrocarboné ayant 1 à 20 atomes de carbone, ou $\text{R}^{\text{a}35}$ et $\text{R}^{\text{a}36}$ sont liés l'un avec l'autre pour former un groupe hydrocarboné divalent ayant 2 à 20 atomes de carbone ensemble avec -C-O- auquel $\text{R}^{\text{a}35}$ et $\text{R}^{\text{a}36}$ sont liés, et -CH₂- inclus dans le groupe hydrocarboné et le groupe hydrocarboné divalent peut être remplacé par -O- ou -S-. 25

[0134]

Des exemples de groupe alkyle dans R^{a32} et R^{a33} incluent un groupe méthyle, un groupe éthyle, un groupe propyle, un groupe isopropyle, un groupe butyle, un groupe pentyle et un groupe hexyle. Le
5 groupe alkyle est de préférence un groupe alkyle ayant 1 à 4 atomes de carbone, de préférence encore un groupe méthyle ou un groupe éthyle, et de préférence encore un groupe méthyle.

Des exemples d'atome d'halogène dans R^{a32} et R^{a33} incluent un
10 atome de fluor, un atome de chlore et un atome de brome.

Des exemples de groupe alkyle ayant 1 à 6 atomes de carbone ayant éventuellement un atome d'halogène incluent un groupe trifluorométhyle, un groupe difluorométhyle, un groupe méthyle, un groupe perfluoroéthyle, un groupe 2,2,2-trifluoroéthyle, un groupe
15 1,1,2,2-tétrafluoroéthyle, un groupe éthyle, un groupe perfluoropropyle, un groupe 2,2,3,3,3-pentafluoropropyle, un groupe propyle, un groupe perfluorobutyle, un groupe 1,1,2,2,3,3,4,4-octafluorobutyle, un groupe butyle, un groupe perfluoropentyle, un groupe 2,2,3,3,4,4,5,5,5-nonafuoropentyle, un groupe pentyle, un groupe hexyle, un groupe
20 perfluorohexyle et analogues.

Des exemples de groupe alcoxy incluent un groupe méthoxy, un groupe éthoxy, un groupe propoxy, un groupe butoxy, un groupe pentyloxy et un groupe hexyloxy. Parmi ces groupes, un groupe alcoxy ayant 1 à 4 atomes de carbone est préféré, un groupe méthoxy ou un
25 groupe éthoxy sont préférés encore, et un groupe méthoxy est préféré encore.

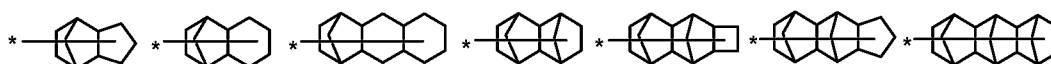
Des exemples de groupe alkylcarbonyle incluent un groupe acétyle, un groupe propionyle et un groupe butyryle.

Des exemples de groupe alkylcarbonyloxy incluent un groupe acétyloxy, un groupe propionyloxy, un groupe butyryloxy et analogues.
30

Des exemples de groupe hydrocarboné dans R^{a34} , R^{a35} et R^{a36} incluent un groupe alkyle, un groupe hydrocarboné alicyclique, un groupe hydrocarboné aromatique et les groupes obtenus en combinant ces groupes.
35

Des exemples de groupe alkyle incluent un groupe méthyle, un groupe éthyle, un groupe propyle, un groupe butyle, un groupe pentyle, un groupe hexyle, un groupe heptyle, un groupe octyle et analogues.

5 Le groupe hydrocarboné alicyclique peut être monocyclique ou polycyclique, et des exemples de groupe hydrocarboné alicyclique monocyclique incluent les groupes cycloalkyle comme un groupe cyclopentyle, un groupe cyclohexyle, un groupe cycloheptyle et un groupe cyclooctyle. Des exemples de groupe hydrocarboné alicyclique
10 polycyclique incluent un groupe décahydronaphtyle, un groupe adamantyle, un groupe norbornyle et les groupes suivants (* représente un site de liaison).



15

Des exemples de groupe hydrocarboné aromatique incluent les groupes aryle comme un groupe phényle, un groupe naphtyle, un groupe anthryle, un groupe biphényle et un groupe phénanthryle.

Des exemples de groupe combiné incluent un groupe obtenu en
20 combinant le groupe alkyle et le groupe hydrocarboné alicyclique mentionnés ci-dessus (par exemple un groupe cycloalkylalkyle), un groupe aralkyle comme un groupe benzyle, un groupe hydrocarboné aromatique ayant un groupe alkyle (un groupe p-méthylphényle, un groupe p-tert-butylphényle, un groupe tolyle, un groupe xylyle, un groupe cuményle, un
25 groupe mésityle, un groupe 2,6-diéthylphényle, un groupe 2-méthyl-6-éthylphényle, etc.), un groupe hydrocarboné aromatique ayant un groupe hydrocarboné alicyclique (un groupe p-cyclohexylphényle, un groupe p-adamantylphényle, etc.), un groupe aryl-cyclohexyle comme un groupe phénylcyclohexyle et analogues. En particulier, des exemples de R^{a36}
30 incluent un groupe alkyle ayant 1 à 18 atomes de carbone, un groupe hydrocarboné alicyclique ayant 3 à 18 atomes de carbone, un groupe hydrocarboné aromatique ayant 6 à 18 atomes de carbone ou des groupes obtenus en combinant ces groupes.

35

[0135]

Dans la formule (a1-4), R^{a32} est de préférence un atome d'hydrogène,

5 R^{a33} est de préférence un groupe alcoxy ayant 1 à 4 atomes de carbone, de préférence encore un groupe méthoxy et un groupe éthoxy, et de préférence encore un groupe méthoxy,

la est de préférence 0 ou 1, et de préférence encore 0,

R^{a34} est de préférence un atome d'hydrogène, et

10 R^{a35} est de préférence un groupe alkyle ayant 1 à 12 atomes de carbone ou un groupe hydrocarboné alicyclique, et de préférence encore un groupe méthyle ou un groupe éthyle.

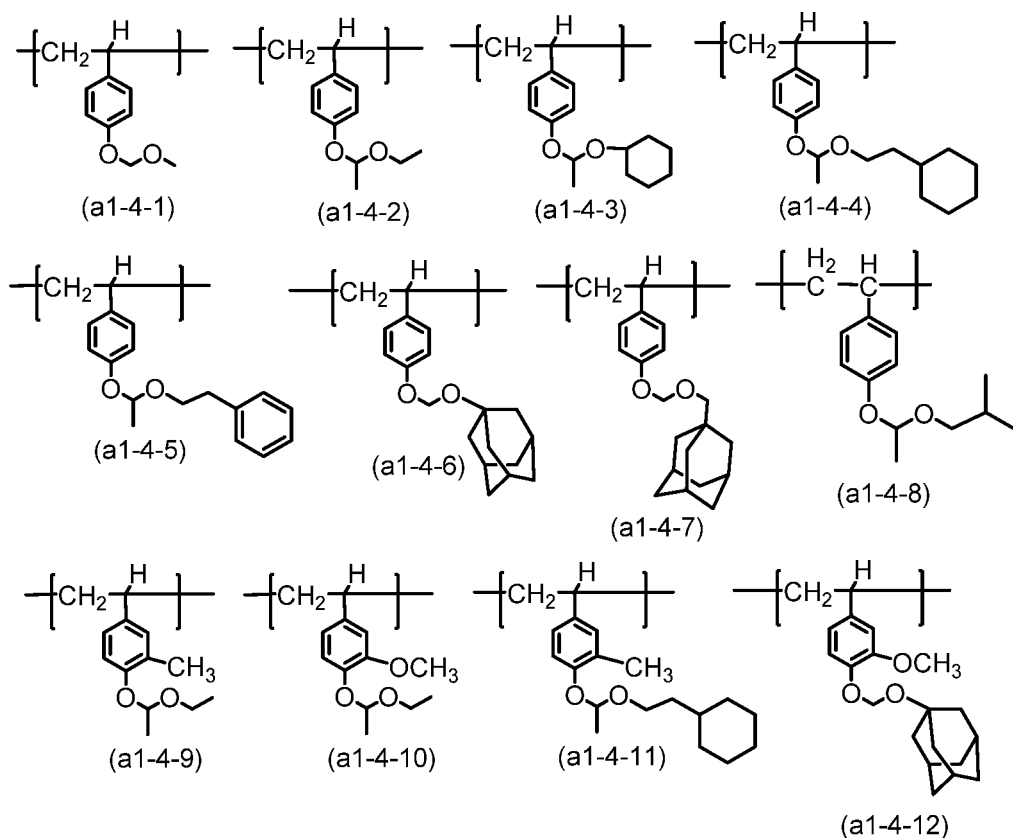
Le groupe hydrocarboné pour R^{a36} est de préférence un groupe alkyle ayant 1 à 18 atomes de carbone, un groupe hydrocarboné alicyclique ayant 3 à 18 atomes de carbone, un groupe hydrocarboné
15 aromatique ayant 6 à 18 atomes de carbone ou des groupes formés en combinant ces groupes, et de préférence encore un groupe alkyle ayant 1 à 18 atomes de carbone, un groupe hydrocarboné aliphatique alicyclique ayant 3 à 18 atomes de carbone ou un groupe aralkyle ayant 7 à 18 atomes de carbone. Le groupe alkyle et le groupe hydrocarboné
20 alicyclique dans R^{a36} sont de préférence non substitués. Le groupe hydrocarboné aromatique dans R^{a36} est de préférence un cycle aromatique ayant un groupe aryloxy ayant 6 à 10 atomes de carbone.

[0136]

25 $-OC(R^{a34})(R^{a35})-O-R^{a36}$ dans l'unité structurelle (a1-4) est éliminé par mise en contact avec un acide (par exemple, l'acide p-toluènesulfonique) pour former un groupe hydroxy.

[0137]

L'unité structurelle (a1-4) inclut, par exemple, les unités structurelles dérivées des monomères mentionnés dans JP 2010-204646
30 A. L'unité structurelle inclut de préférence les unités structurelles représentées par la formule (a1-4-1) à la formule (a1-4-12) et une unité structurelle dans laquelle un atome d'hydrogène correspondant à R^{a32} dans l'unité constitutive (a1-4) est substitué avec un groupe méthyle, et de préférence encore les unités structurelles représentées par la formule
35 (a1-4-1) à la formule (a1-4-5) et la formule (a1-4-10).



5

[0138]

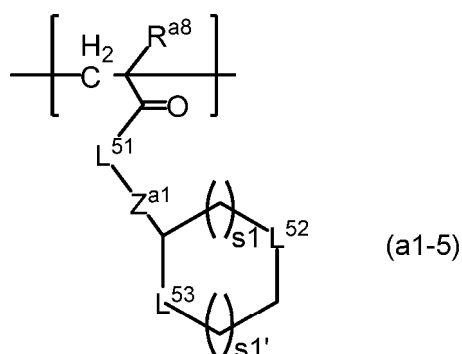
Quand la résine (A) inclut l'unité structurale (a1-4), la teneur est de préférence 10 à 95 mol%, de préférence encore 15 à 90 mol%, de préférence encore 20 à 85 mol%, de préférence encore 20 à 70 mol%, et de manière particulièrement préférable 20 à 60 mol%, sur la base du total

10 de toutes les unités structurales de la résine (A).

[0139]

L'unité structurale dérivée d'un monomère (méth)acrylique ayant un groupe (2) inclut aussi une unité structurale représentée par la

15 formule (a1-5) (dans la suite parfois appelée "unité structurale (a1-5)").



Dans la formule (a1-5),

R^{a8} représente un groupe alkyle ayant 1 à 6 atomes de carbone ayant éventuellement un atome d'halogène, un atome d'hydrogène ou un atome d'halogène,

Z^{a1} représente une simple liaison ou $^{*}-(\text{CH}_2)_{h3}-\text{CO}-\text{L}^{54}-$, h3 représente un entier de 1 à 4, et * représente un site de liaison à L⁵¹,

L⁵¹, L⁵², L⁵³ et L⁵⁴ représentent chacun indépendamment -O- ou -S-,

s1 représente un entier de 1 à 3, et

s1' représente un entier de 0 à 3.

[0140]

L'atome d'halogène inclut un atome de fluor et un atome de chlore et est de préférence un atome de fluor. Des exemples de groupe alkyle ayant 1 à 6 atomes de carbone ayant éventuellement un atome d'halogène incluent un groupe méthyle, un groupe éthyle, un groupe propyle, un groupe butyle, un groupe pentyle, un groupe hexyle, un groupe heptyle, un groupe octyle, un groupe fluorométhyle et un groupe trifluorométhyle.

Dans la formule (a1-5), R^{a8} est de préférence un atome d'hydrogène, un groupe méthyle ou un groupe trifluorométhyle,

L⁵¹ est de préférence un atome d'oxygène,

l'un de L⁵² et L⁵³ est de préférence -O- et l'autre est de préférence -S-,

s1 est de préférence 1,

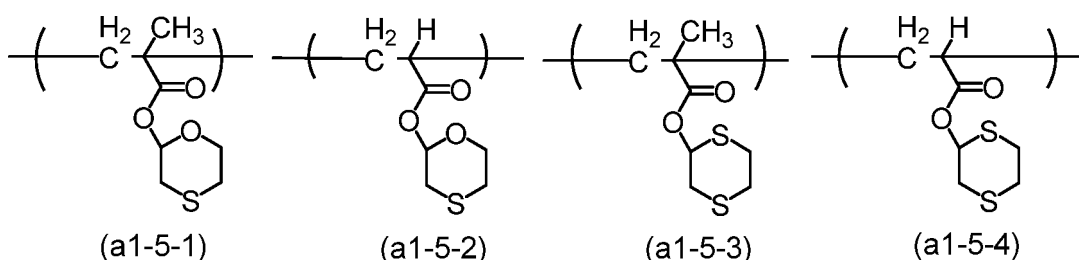
s1' est de préférence un entier de 0 à 2, et

Z^{a1} est de préférence une simple liaison ou $^{*}-\text{CH}_2-\text{CO}-\text{O}-$.

[0141]

L'unité structurale (a1-5) inclut, par exemple, les unités structurales dérivées des monomères mentionnés dans JP 2010-61117 A.

- 5 Parmi ces unités structurales, les unités structurales représentées par la formule (a1-5-1) à la formule (a1-5-4) sont préférées, et les unités structurales représentées par la formule (a1-5-1) ou la formule (a1-5-2) sont préférées encore.

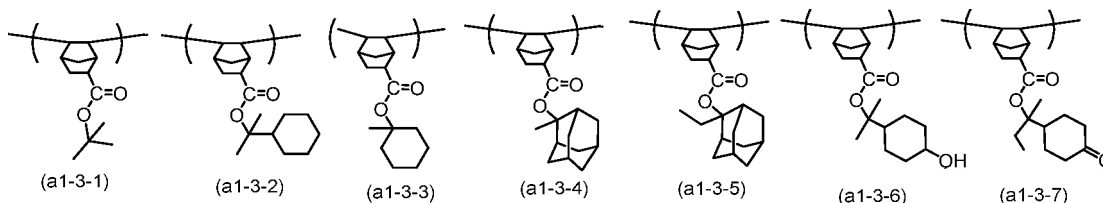


10 [0142]

Quand la résine (A) inclut l'unité structurale (a1-5), la teneur est de préférence 1 à 50 mol%, de préférence encore 3 à 45 mol%, de préférence encore 5 à 40 mol%, et de préférence encore 5 à 30 mol%, sur la base de toutes les unités structurales de la résine (A).

15 [0143]

L'unité structurale (a1) inclut aussi les unités structurales suivantes.



[0144]

- 20 Quand la résine (A) inclut les unités structurales mentionnées ci-dessus comme (a1-3-1) à (a1-3-7), la teneur est de préférence 10 à 95 mol%, de préférence encore 15 à 90 mol%, de préférence encore 20 à 85 mol%, de préférence encore 20 à 70 mol%, et de manière particulièrement préférable 20 à 60 mol%, sur la base de toutes les unités
- 25 structurales de la résine (A).

[0145]

<Unité structurelle (s)>

L'unité structurelle (s) est dérivée d'un monomère n'ayant pas de groupe labile en milieu acide (dans la suite parfois appelé "monomère (s)"). Il est possible d'utiliser, comme monomère duquel l'unité structurelle (s) est dérivée, un monomère n'ayant pas de groupe labile en milieu acide connu dans le domaine des résists.

L'unité structurelle (s) a de préférence un groupe hydroxy ou un cycle lactone. Quand une résine incluant une unité structurelle ayant un groupe hydroxy et n'ayant pas de groupe labile en milieu acide (dans la suite parfois appelée "unité structurelle (a2)") et/ou une unité structurelle ayant un cycle lactone et n'ayant pas de groupe labile en milieu acide (dans la suite parfois appelée "unité structurelle (a3)") est utilisée dans la composition de résist de la présente invention, il est possible d'améliorer la résolution d'un motif de résist et l'adhésion à un substrat.

[0146]

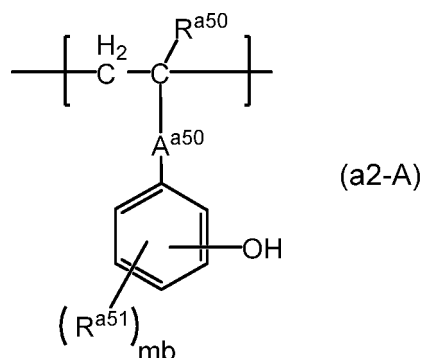
<Unité structurelle (a2)>

Le groupe hydroxy appartenant à l'unité structurelle (a2) peut être un groupe hydroxy alcoolique ou un groupe hydroxy phénolique.

Quand un motif de résist est produit à partir de la composition de résist de la présente invention, dans le cas où l'on utilise, comme source d'exposition, des rayons à haute énergie comme un laser excimère à KrF (248 nm), un faisceau d'électrons ou de la lumière ultraviolette extrême (UVE), il est préféré d'utiliser une unité structurelle (a2) ayant un groupe hydroxy phénolique comme unité structurelle (a2). Quand on utilise un laser excimère à ArF (193 nm) ou analogue, une unité structurelle (a2) ayant un groupe hydroxy alcoolique est de préférence utilisée comme unité structurelle (a2), et il est de préférence encore utilisé une unité structurelle (a2-1) mentionnée ultérieurement. L'unité structurelle (a2) peut être incluse seule, ou deux ou plusieurs unités structurelles peuvent être incluses.

[0147]

Dans l'unité structurelle (a2), des exemples d'unité structurelle ayant un groupe hydroxy phénolique incluent une unité structurelle représentée par la formule (a2-A) (dans la suite parfois appelée "unité structurelle (a2-A)")



où, dans la formule (a2-A),

R^{a50} représente un atome d'hydrogène, un atome d'halogène ou un groupe alkyle ayant 1 à 6 atomes de carbone ayant éventuellement un atome d'halogène,

R^{a51} représente un atome d'halogène, un groupe hydroxy, un groupe alkyle ayant 1 à 6 atomes de carbone, un groupe alcoxy ayant 1 à 6 atomes de carbone, un groupe alkylcarbonyle ayant 2 à 4 atomes de carbone, un groupe alkylcarbonoxy ayant 2 à 4 atomes de carbone, un groupe acryloyloxy ou un groupe méthacryloyloxy,

A^{a50} représente une simple liaison ou $*-X^{a51}-(A^{a52}-X^{a52})_{nb}-$, et $*$ représente un site de liaison aux atomes de carbone auxquels $-R^{a50}$ est lié,

A^{a52} représente un groupe alcanediyle ayant 1 à 6 atomes de carbone,

X^{a51} et X^{a52} représentent chacun indépendamment $-O-$, $-CO-O-$ ou $-O-CO-$,

nb représente 0 ou 1, et

mb représente un entier de 0 à 4, et quand mb est un entier de 2 ou plus, une pluralité de R^{a51} peuvent être identiques ou différents les uns des autres.

[0148]

Des exemples d'atome d'halogène dans R^{a50} incluent un atome de fluor, un atome de chlore et un atome de brome.

Des exemples de groupe alkyle ayant 1 à 6 atomes de carbone ayant éventuellement un atome d'halogène dans R^{a50} incluent un groupe trifluorométhyle, un groupe difluorométhyle, un groupe méthyle, un groupe perfluoroéthyle, un groupe 2,2,2-trifluoroéthyle, un groupe

1,1,2,2-tétrafluoroéthyle, un groupe éthyle, un groupe perfluoropropyle, un groupe 2,2,3,3,3-pentafluoropropyle, un groupe propyle, un groupe perfluorobutyle, un groupe 1,1,2,2,3,3,4,4-octafluorobutyle, un groupe butyle, un groupe perfluoropentyle, un groupe 2,2,3,3,4,4,5,5,5-nonafluoropentyle, un groupe pentyle, un groupe hexyle et un groupe perfluorohexyle.

5
10 R^{a50} est de préférence un atome d'hydrogène ou un groupe alkyle ayant 1 à 4 atomes de carbone, de préférence encore un atome d'hydrogène, un groupe méthyle ou un groupe éthyle, et de préférence encore un atome d'hydrogène ou un groupe méthyle.

Des exemples de groupe alkyle dans R^{a51} incluent un groupe méthyle, un groupe éthyle, un groupe propyle, un groupe isopropyle, un groupe butyle, un groupe sec-butyle, un groupe tert-butyle, un groupe pentyle et un groupe hexyle.

15
20 Des exemples de groupe alcoxy dans R^{a51} incluent un groupe méthoxy, un groupe éthoxy, un groupe propoxy, un groupe isopropoxy, un groupe butoxy, un groupe sec-butoxy et un groupe tert-butoxy. Un groupe alcoxy ayant 1 à 4 atomes de carbone est préféré, un groupe méthoxy ou un groupe éthoxy est préféré encore, et un groupe méthoxy est préféré encore.

Des exemples de groupe alkylcarbonyle dans R^{a51} incluent un groupe acétyle, un groupe propionyle et un groupe butyryle.

Des exemples de groupe alkylcarbonoxyloxy dans R^{a51} incluent un groupe acétyloxy, un groupe propionyloxy et un groupe butyryloxy.

25 R^{a51} est de préférence un groupe méthyle.

[0149]

Des exemples de $*-X^{a51}-(A^{a52}-X^{a52})_{nb}-$ incluent $*-O-$, $*-CO-O-$, $*-O-CO-$, $*-CO-O-A^{a52}-CO-O-$, $*-O-CO-A^{a52}-O-$, $*-O-A^{a52}-CO-O-$, $*-CO-O-A^{a52}-O-CO-$ et $*-O-CO-A^{a52}-O-CO-$. Parmi ceux-ci, $*-CO-O-$, $*-CO-O-A^{a52}-CO-O-$ ou $*-O-A^{a52}-CO-O-$ est préféré.

[0150]

Des exemples de groupe alcanediyle incluent un groupe méthylène, un groupe éthylène, un groupe propane-1,3-diyle, un groupe propane-1,2-diyle, un groupe butane-1,4-diyle, un groupe pentane-1,5-diyle, un groupe hexane-1,6-diyle, un groupe butane-1,3-diyle, un groupe

2-méthylpropane-1,3-diyle, un groupe 2-méthylpropane-1,2-diyle, un groupe pentane-1,4-diyle et un groupe 2-méthylbutane-1,4-diyle.

5 A^{a52} est de préférence un groupe méthylène ou un groupe éthylène.

[0151]

A^{a50} est de préférence une simple liaison, *-CO-O- ou *-CO-O-
 A^{a52} -CO-O-, de préférence encore une simple liaison, *-CO-O- ou *-CO-O-
10 CH_2 -CO-O-, et de préférence encore une simple liaison ou *-CO-O-.

[0152]

mb est de préférence 0, 1 ou 2, de préférence encore 0 ou 1, et de manière particulièrement préférable 0.

Le groupe hydroxy est de préférence lié à la position o ou la
15 position p d'un cycle benzène, et de préférence encore la position p.

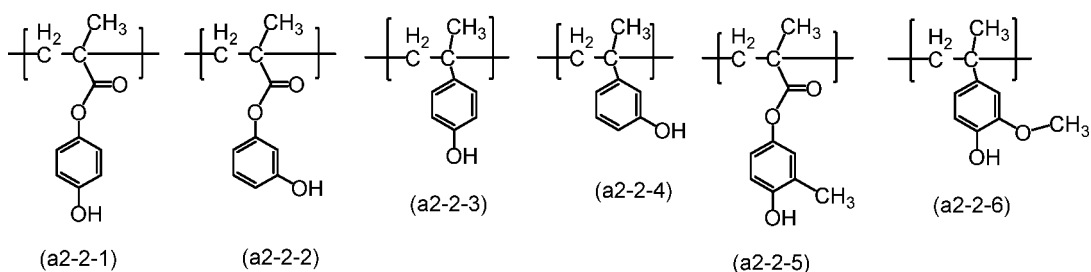
[0153]

Des exemples d'unité structurelle (a2-A) incluent les unités structurelles dérivées des monomères mentionnés dans JP 2010-204634 A et JP 2012-12577 A.

20 [0154]

Des exemples d'unité structurelle (a2-A) incluent les unités structurelles représentées par la formule (a2-2-1) à la formule (a2-2-6), et une unité structurelle dans laquelle un groupe méthyle correspondant à R^{a50} dans l'unité structurelle (a2-A) est substitué avec un atome
25 d'hydrogène dans les unités structurelles représentées par la formule (a2-2-1) à la formule (a2-2-6). L'unité structurelle (a2-A) est de préférence une unité structurelle dans laquelle un groupe méthyle correspondant à R^{a50} dans l'unité structurelle (a2-A) est substitué avec un atome d'hydrogène dans l'unité structurelle représentée par la formule (a2-2-1),
30 l'unité structurelle représentée par la formule (a2-2-3), l'unité structurelle représentée par la formule (a2-2-6). En outre, l'unité structurelle (a2-A) est aussi de préférence l'unité structurelle représentée par la formule (a2-2-1), l'unité structurelle représentée par la formule (a2-2-3) ou l'unité structurelle représentée par la formule (a2-2-6).

35

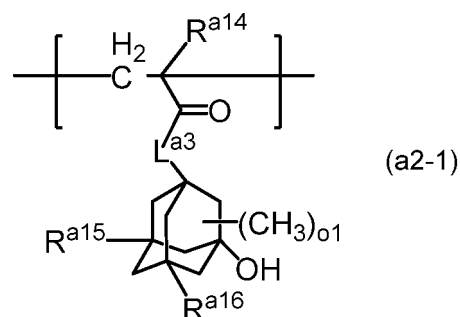


[0155]

- 5 Quand l'unité structurale (a2-A) est incluse dans la résine (A), la teneur de l'unité structurale (a2-A) est de préférence 5 à 80 mol%, de préférence encore 10 à 70 mol%, de préférence encore 15 à 65 mol%, et de préférence encore 20 à 65 mol%, sur la base de toutes les unités structurales.
- 10 L'unité structurale (a2-A) peut être incluse dans une résine (A) par polymérisation, par exemple, avec une unité structurale (a1-4) et traitement avec un acide comme l'acide p-toluènesulfonique. L'unité structurale (a2-A) peut aussi être incluse dans la résine (A) par polymérisation avec l'acétoxystyrène et traitement avec une substance
- 15 alcaline comme l'hydroxyde de tétraméthylammonium.

[0156]

- 20 Des exemples d'unité structurale ayant un groupe hydroxy alcoolique dans l'unité structurale (a2) incluent une unité structurale représentée par la formule (a2-1) (dans la suite parfois appelée "unité structurale (a2-1)").



Dans la formule (a2-1),

L^{a3} représente -O- ou *-O-(CH₂)_{k2}-CO-O-,

k2 représente un entier de 1 à 7, et * représente un site de liaison à -CO-,

5 R^{a14} représente un atome d'hydrogène ou un groupe méthyle, R^{a15} et R^{a16} représentent chacun indépendamment un atome d'hydrogène, un groupe méthyle ou un groupe hydroxy, et o1 représente un entier de 0 à 10.

[0157]

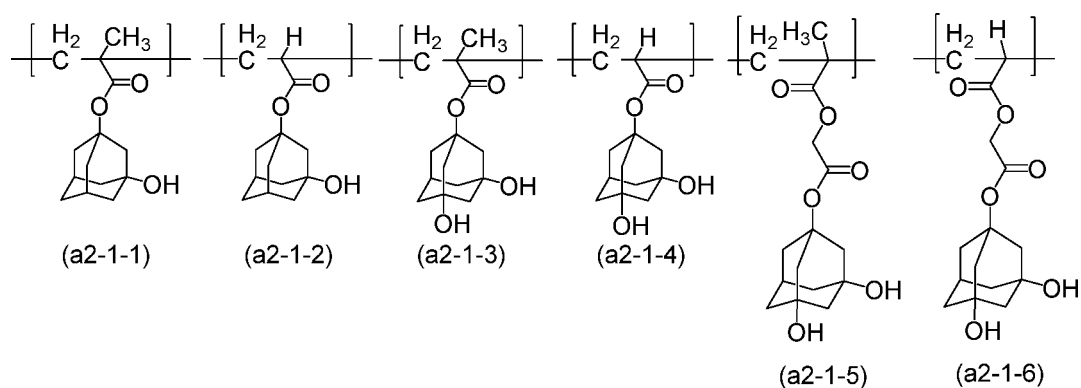
10 Dans la formule (a2-1), L^{a3} est de préférence -O- ou -O-(CH₂)_{f1}-CO-O- (f1 représente un entier de 1 à 4), et de préférence encore -O-, R^{a14} est de préférence un groupe méthyle, R^{a15} est de préférence un atome d'hydrogène, R^{a16} est de préférence un atome d'hydrogène ou un groupe hydroxy, et

15 o1 est de préférence un entier de 0 à 3, et de préférence encore 0 ou 1.

[0158]

L'unité structurale (a2-1) inclut, par exemple, les unités structurales dérivées des monomères mentionnés dans JP 2010-204646
20 A. Une unité structurale représentée par l'une quelconque de la formule (a2-1-1) à la formule (a2-1-6) est préférée, une unité structurale représentée par l'une quelconque de la formule (a2-1-1) à la formule (a2-1-4) est préférée encore, et une unité structurale représentée par la formule (a2-1-1) ou la formule (a2-1-3) est préférée encore.

25



[0159]

Quand la résine (A) inclut l'unité structurale (a2-1), la teneur est habituellement 1 à 45 mol%, de préférence 1 à 40 mol%, de

préférence encore 1 à 35 mol%, et de préférence encore 2 à 20 mol%, sur la base de toutes les unités structurales de la résine (A).

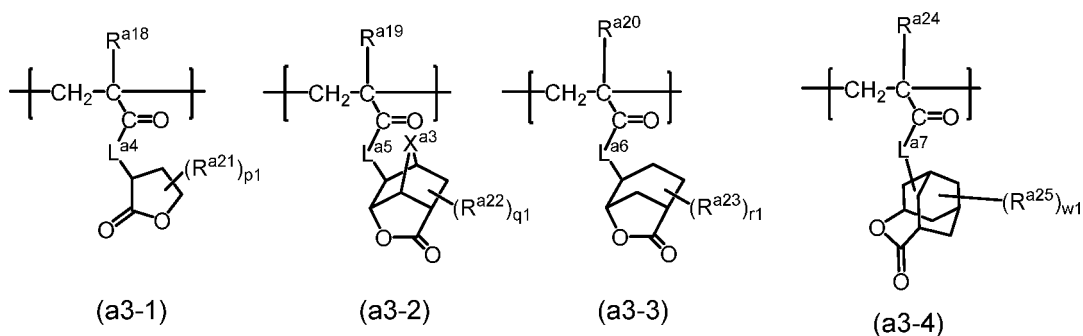
[0160]

<Unité structurale (a3)>

- 5 Le cycle lactone appartenant à l'unité structurale (a3) peut être un cycle monocyclique comme un cycle β -propiolactone, un cycle γ -butyrolactone ou un cycle δ -valérolactone, ou un cycle condensé d'un cycle monocyclique lactone et de l'autre cycle. De préférence, un cycle γ -butyrolactone, un cycle adamantanelactone ou un cycle ponté incluant une
- 10 structure cyclique de γ -butyrolactone (par exemple une unité structurale représentée par la formule suivante (a3-2)) est cité à titre d'exemple.

[0161]

- L'unité structurale (a3) est de préférence une unité structurale représentée par la formule (a3-1), la formule (a3-2), la formule (a3-3) ou
- 15 la formule (a3-4). Ces unités structurales peuvent être incluses seules, ou deux ou plusieurs unités structurales peuvent être incluses:



- où, dans la formule (a3-1), la formule (a3-2), la formule (a3-3) et la formule (a3-4),

20 L^{a4} , L^{a5} et L^{a6} représentent chacun indépendamment -O- ou un groupe représenté par $*-O-(CH_2)_{k3}-CO-O-$ ($k3$ représente un entier de 1 à 7),

- L^{a7} représente -O-, $*-O-L^{a8}-O-$, $*-O-L^{a8}-CO-O-$, $*-O-L^{a8}-CO-O-L^{a9}-CO-O-$ ou $*-O-L^{a8}-O-CO-L^{a9}-O-$,

25 L^{a8} et L^{a9} représentent chacun indépendamment un groupe alcanediyle ayant 1 à 6 atomes de carbone,

* représente un site de liaison à un groupe carbonyle,

- 30 R^{a18} , R^{a19} et R^{a20} représentent chacun indépendamment un atome d'hydrogène ou un groupe méthyle,

R^{a24} représente un groupe alkyle ayant 1 à 6 atomes de carbone ayant éventuellement un atome d'halogène, un atome d'hydrogène ou un atome d'halogène,

X^{a3} représente $-CH_2-$ ou un atome d'oxygène,

5 R^{a21} représente un groupe hydrocarboné aliphatique ayant 1 à 4 atomes de carbone,

R^{a22} , R^{a23} et R^{a25} représentent chacun indépendamment un groupe carboxy, un groupe cyano ou un groupe hydrocarboné aliphatique ayant 1 à 4 atomes de carbone,

10 p_1 représente un entier de 0 à 5,

q_1 représente un entier de 0 à 3,

r_1 représente un entier de 0 à 3,

w_1 représente un entier de 0 à 8, et

15 R^{a21} , R^{a22} , R^{a23} et/ou R^{a25} peuvent être identiques ou différents les uns des autres.

[0162]

20 Des exemples de groupe hydrocarboné aliphatique dans R^{a21} , R^{a22} , R^{a23} et R^{a25} incluent les groupes alkyle comme un groupe méthyle, un groupe éthyle, un groupe propyle, un groupe isopropyle, un groupe butyle, un groupe sec-butyle et un groupe tert-butyle.

Des exemples d'atome d'halogène dans R^{a24} incluent un atome de fluor, un atome de chlore, un atome de brome et un atome d'iode.

25 Des exemples de groupe alkyle dans R^{a24} incluent un groupe méthyle, un groupe éthyle, un groupe propyle, un groupe isopropyle, un groupe butyle, un groupe sec-butyle, un groupe tert-butyle, un groupe pentyle et un groupe hexyle, et le groupe alkyle est de préférence un groupe alkyle ayant 1 à 4 atomes de carbone, et de préférence encore un groupe méthyle ou un groupe éthyle.

30 Des exemples de groupe alkyle ayant un atome d'halogène dans R^{a24} incluent un groupe trifluorométhyle, un groupe perfluoroéthyle, un groupe perfluoropropyle, un groupe perfluoroisopropyle, un groupe perfluorobutyle, un groupe perfluorosec-butyle, un groupe perfluorotert-butyle, un groupe perfluoropentyle, un groupe perfluorohexyle, un groupe
35 trichlorométhyle, un groupe tribromométhyle, un groupe triiodométhyle et analogues.

[0163]

Des exemples de groupe alcanediyle dans L^{a8} et L^{a9} incluent un groupe méthylène, un groupe éthylène, un groupe propane-1,3-diyle, un groupe propane-1,2-diyle, un groupe butane-1,4-diyle, un groupe pentane-1,5-diyle, un groupe hexane-1,6-diyle, un groupe butane-1,3-diyle, un groupe 2-méthylpropane-1,3-diyle, un groupe 2-méthylpropane-1,2-diyle, un groupe pentane-1,4-diyle et un groupe 2-méthylbutane-1,4-diyle.

[0164]

Dans la formule (a3-1) à la formule (a3-3), de préférence, L^{a4} à L^{a6} sont chacun indépendamment -O- ou un groupe dans lequel $k3$ est un entier de 1 à 4 dans $*-O-(CH_2)_{k3}-CO-O-$, de préférence encore -O- et $*-O-CH_2-CO-O-$, et de préférence encore un atome d'oxygène,

R^{a18} à R^{a21} sont de préférence un groupe méthyle, de préférence, R^{a22} et R^{a23} sont chacun indépendamment un groupe carboxy, un groupe cyano ou un groupe méthyle, et de préférence, $p1$, $q1$ et $r1$ sont chacun indépendamment un entier de 0 à 2, et de préférence encore 0 ou 1.

[0165]

Dans la formule (a3-4), R^{a24} est de préférence un atome d'hydrogène ou un groupe alkyle ayant 1 à 4 atomes de carbone, de préférence encore un atome d'hydrogène, un groupe méthyle ou un groupe éthyle, et de préférence encore un atome d'hydrogène ou un groupe méthyle,

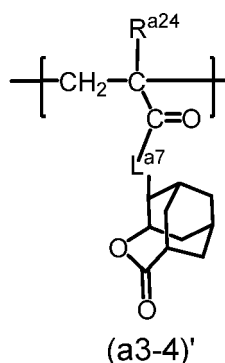
R^{a25} est de préférence un groupe carboxy, un groupe cyano ou un groupe méthyle,

L^{a7} est de préférence -O- ou $*-O-L^{a8}-CO-O-$, et de préférence encore -O-, $-O-CH_2-CO-O-$ ou $-O-C_2H_4-CO-O-$, et

$w1$ est de préférence un entier de 0 à 2, et de préférence encore 0 ou 1.

En particulier, la formule (a3-4) est de préférence la formule (a3-4)':

35



5

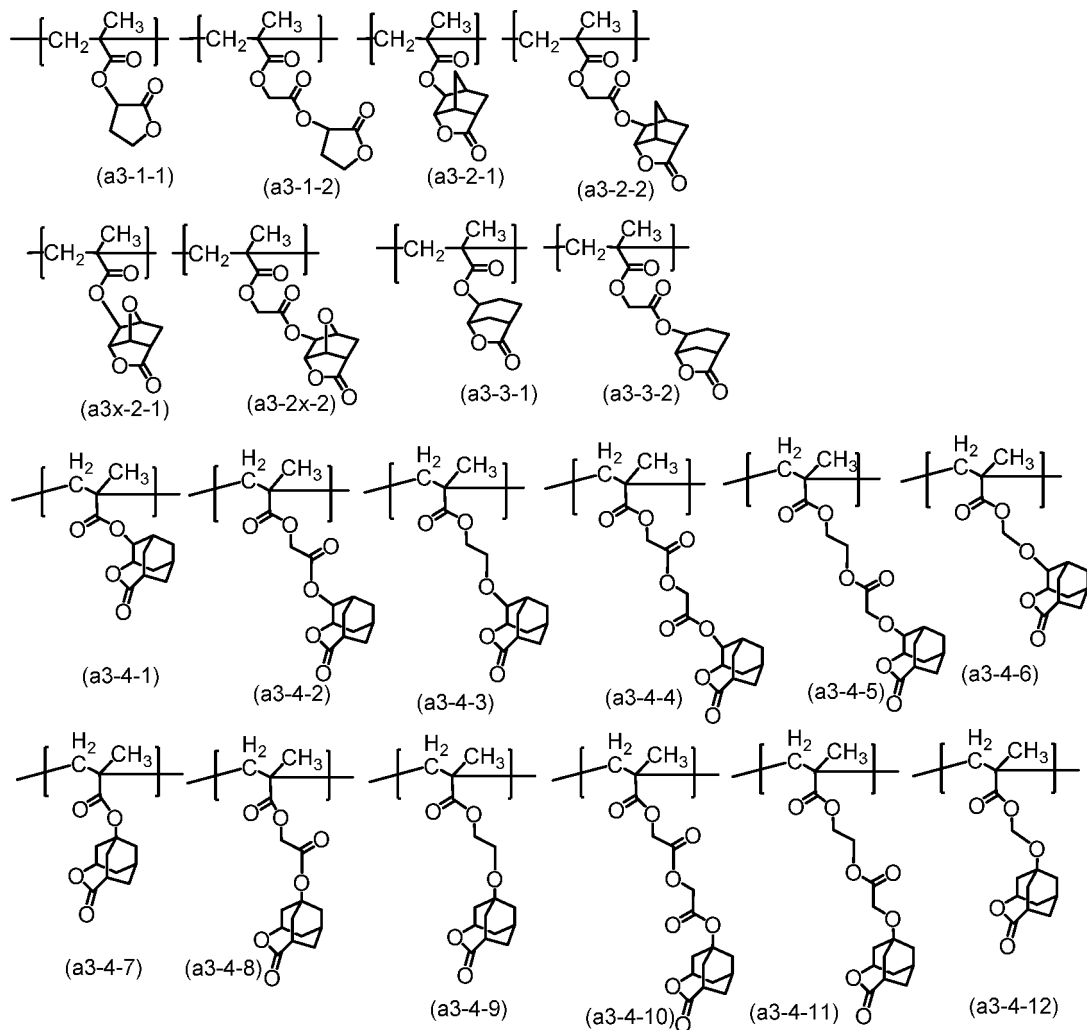
où R^{a24} et L^{a7} sont tels que ceux définis ci-dessus.

[0166]

Des exemples d'unité structurale (a3) incluent les
 10 unités structurales dérivées des monomères mentionnés dans
 JP 2010-204646 A, des monomères mentionnés dans JP 2000-122294 A
 et des monomères mentionnés dans JP 2012-41274 A. L'unité
 structurale (a3) est de préférence une unité structurale représentée
 par l'une quelconque de la formule (a3-1-1), la formule (a3-1-2),
 15 la formule (a3-2-1), la formule (a3-2-2), la formule (a3-3-1), la formule
 (a3-3-2) et la formule (a3-4-1) à la formule (a3-4-12), et les
 unités structurales dans lesquelles les groupes méthyle correspondant
 à R^{a18} , R^{a19} , R^{a20} et R^{a24} dans la formule (a3-1) à la formule (a3-4)
 20 sont substitués avec des atomes d'hydrogène dans les unités structurales
 ci-dessus.

25

[0167]



5

[0168]

Quand la résine (A) inclut l'unité structurale (a3), la teneur totale est habituellement 5 à 70 mol%, de préférence 10 à 65 mol%, et de préférence encore 10 à 60 mol%, sur la base de toutes les unités structurales de la résine (A).

10

Chaque teneur de l'unité structurale (a3-1), de l'unité structurale (a3-2), de l'unité structurale (a3-3) ou de l'unité structurale (a3-4) est de préférence 5 à 60 mol%, de préférence encore 5 à 50 mol%, et de préférence encore 10 à 50 mol%, sur la base de toutes les unités structurales de la résine (A).

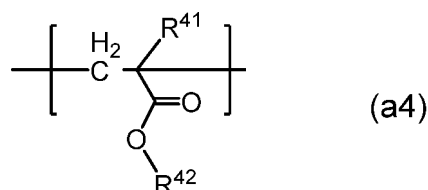
15

[0169]

<Unité structurale (a4)>

Des exemples d'unité structurale (a4) incluent les unités structurales suivantes:

5



où, dans la formule (a4),

R⁴¹ représente un atome d'hydrogène ou un groupe méthyle, et

R⁴² représente un groupe hydrocarboné saturé ayant 1 à 24 atomes de carbone qui a un atome de fluor, et -CH₂- inclus dans le groupe hydrocarboné saturé peut être remplacé par -O- ou -CO.

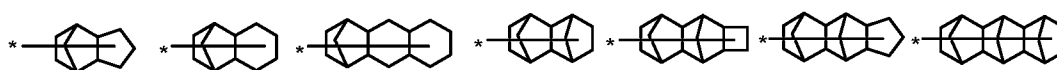
10

Des exemples de groupe hydrocarboné saturé représenté par R⁴² incluent un groupe hydrocarboné saturé à chaîne et un groupe hydrocarboné saturé alicyclique monocyclique ou polycyclique, et les groupes formés en combinant ces groupes.

15

[0170]

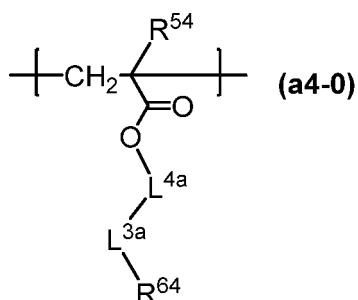
Des exemples de groupe hydrocarboné saturé à chaîne incluent un groupe méthyle, un groupe éthyle, un groupe propyle, un groupe butyle, un groupe pentyle, un groupe hexyle, un groupe heptyle, un groupe octyle, un groupe décyle, un groupe dodécyle, un groupe pentadécyle, un groupe hexadécyle, un groupe heptadécyle et un groupe octadécyle. Des exemples de groupe hydrocarboné saturé alicyclique monocyclique ou polycyclique incluent les groupes cycloalkyle comme un groupe cyclopentyle, un groupe cyclohexyle, un groupe cycloheptyle et un groupe cyclooctyle; et les groupes hydrocarbonés saturés alicycliques polycycliques comme un groupe décahydronaphtyle, un groupe adamantyle, un groupe norbornyle et les groupes suivants (* représente un site de liaison).

25
30

Des exemples de groupe formé par combinaison incluent les groupes formés en combinant un ou plusieurs groupes alkyle ou un ou plusieurs groupes alcanediyle avec un ou plusieurs groupes hydrocarbonés saturés alicycliques, et incluent un groupe alcanediyle-groupe hydrocarboné saturé alicyclique, un groupe hydrocarboné saturé alicyclique-groupe alkyle, un groupe alcanediyle-groupe hydrocarboné saturé alicyclique-groupe alkyle et analogues.

[0171]

Des exemples d'unité structurale (a4) incluent une unité structurale représentée par la formule (a4-0), une unité structurale représentée par la formule (a4-1) et une unité structurale représentée par la formule (a4-4):



15

où, dans la formule (a4-0),

R^{54} représente un atome d'hydrogène ou un groupe méthyle,

L^{4a} représente une simple liaison ou un groupe alcanediyle ayant 1 à 4 atomes de carbone,

20 L^{3a} représente un groupe perfluoroalcanediyle ayant 1 à 8 atomes de carbone ou un groupe perfluorocycloalcanediyle ayant 3 à 12 atomes de carbone, et

R^{64} représente un atome d'hydrogène ou un atome de fluor.

[0172]

25

Des exemples de groupe alcanediyle dans L^{4a} incluent les groupes alcanediyle linéaires comme un groupe méthylène, un groupe éthylène, un groupe propane-1,3-diyle et un groupe butane-1,4-diyle; et les groupes alcanediyle ramifiés comme un groupe éthane-1,1-diyle, un groupe propane-1,2-diyle, un groupe butane-1,3-diyle, un groupe 2-méthylpropane-1,3-diyle et un groupe 2-méthylpropane-1,2-diyle.

30

[0173]

Des exemples de groupe perfluoroalcanediyle dans L^{3a} incluent
5 un groupe difluorométhylène, un groupe perfluoroéthylène, un groupe
perfluoroéthylfluorométhylène, un groupe perfluoropropane-1,3-diyle, un
groupe perfluoropropane-1,2-diyle, un groupe perfluoropropane-2,2-diyle,
un groupe perfluorobutane-1,4-diyle, un groupe perfluorobutane-2,2-diyle,
10 un groupe perfluorobutane-1,2-diyle, un groupe perfluoropentane-1,5-
diyle, un groupe perfluoropentane-2,2-diyle, un groupe perfluoropentane-
3,3-diyle, un groupe perfluorohexane-1,6-diyle, un groupe perfluoro-
hexane-2,2-diyle, un groupe perfluorohexane-3,3-diyle, un groupe
perfluoroheptane-1,7-diyle, un groupe perfluoroheptane-2,2-diyle, un
15 groupe perfluoroheptane-3,4-diyle, un groupe perfluoroheptane-4,4-diyle,
un groupe perfluorooctane-1,8-diyle, un groupe perfluorooctane-2,2-diyle,
un groupe perfluorooctane-3,3-diyle, un groupe perfluorooctane-4,4-diyle
et analogues.

Des exemples de groupe perfluorocycloalcanediyle dans L^{3a}
incluent un groupe perfluorocyclohexanediyle, un groupe perfluoro-
20 cyclopentanediyle, un groupe perfluorocycloheptanediyle, un groupe
perfluoroadamantanediyle et analogues.

[0174]

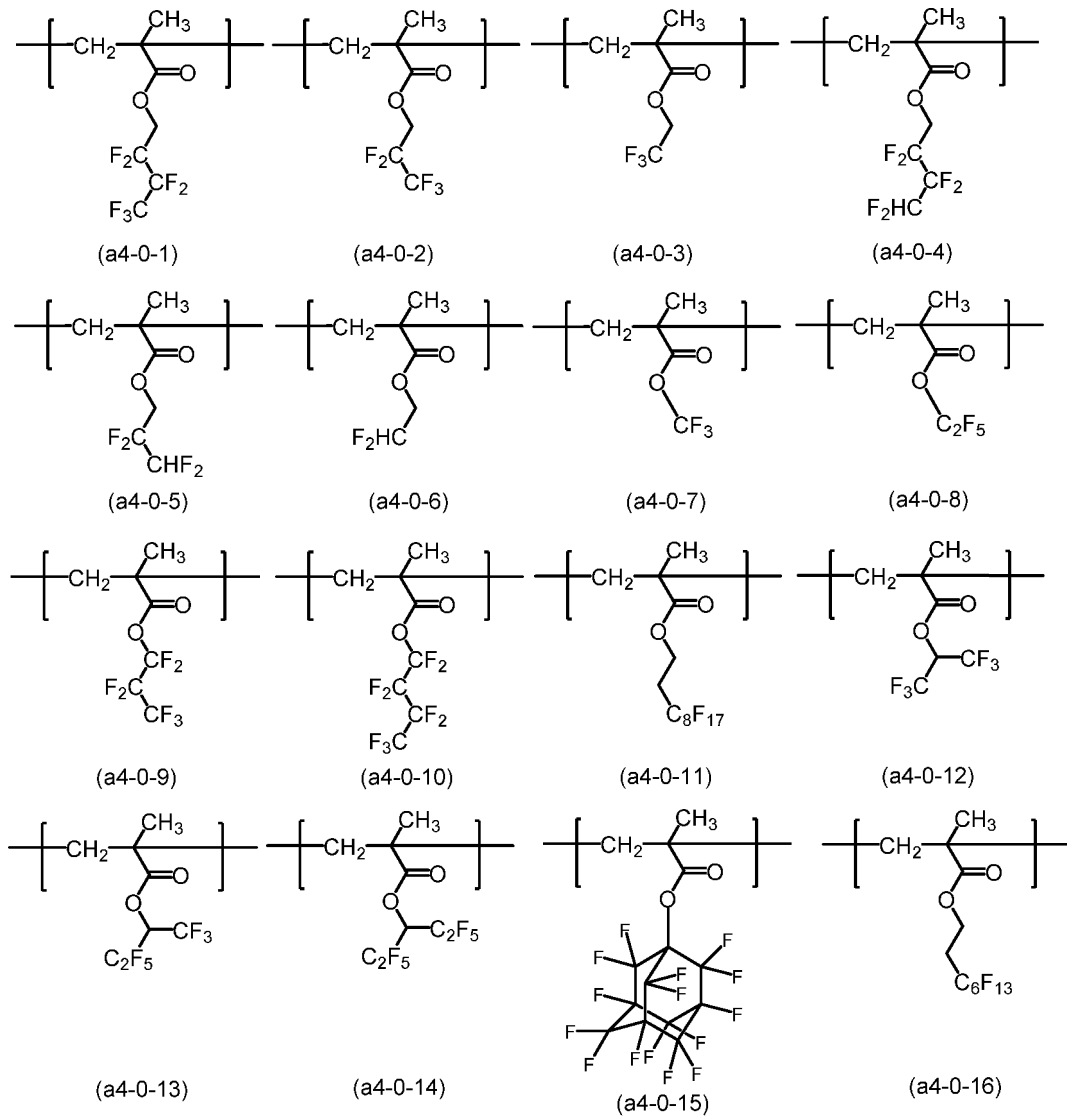
L^{4a} est de préférence une simple liaison, un groupe méthylène
ou un groupe éthylène, et de préférence encore une simple liaison ou un
25 groupe méthylène.

L^{3a} est de préférence un groupe perfluoroalcanediyle ayant 1 à
6 atomes de carbone, et de préférence encore un groupe
perfluoroalcanediyle ayant 1 à 3 atomes de carbone.

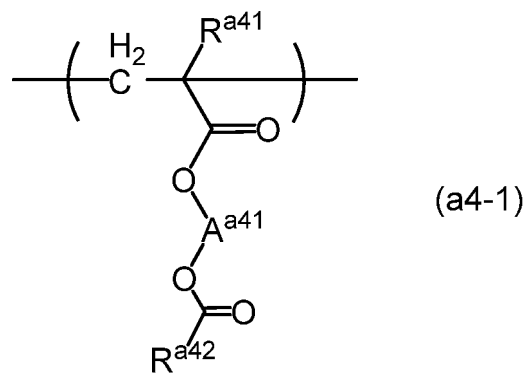
[0175]

30 Des exemples d'unité structurelle (a4-0) incluent les unités
structurelles suivantes, et les unités structurelles dans lesquelles un
groupe méthyle correspondant à R⁵⁴ dans l'unité structurelle (a4-0) dans
les unités structurelles suivantes est substitué avec un atome
d'hydrogène:

35

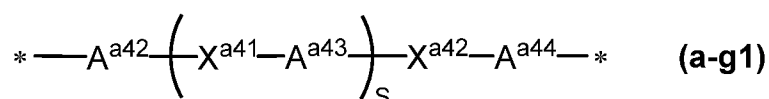


[0176]



où, dans la formule (a4-1),

- R^{a41} représente un atome d'hydrogène ou un groupe méthyle,
 R^{a42} représente un groupe hydrocarboné ayant 1 à 20 atomes de carbone qui peut avoir un substituant, et $-CH_2-$ inclus dans le groupe hydrocarboné saturé peut être remplacé par $-O-$ ou $-CO-$,
- 5 A^{a41} représente un groupe alcanediyle ayant 1 à 6 atomes de carbone qui peut avoir un substituant ou un groupe représenté par la formule (a-g1), dans lequel au moins l'un de A^{a41} et R^{a42} a, comme substituant, un atome d'halogène (de préférence un atome de fluor):



- 10 [dans lequel, dans la formule (a-g1),
 s représente 0 ou 1,
 A^{a42} et A^{a44} représentent chacun indépendamment un groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 5 atomes de carbone qui peut avoir un substituant,
- 15 A^{a43} représente une simple liaison ou un groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 5 atomes de carbone qui peut avoir un substituant,
 X^{a41} et X^{a42} représentent chacun indépendamment $-O-$, $-CO-$, $-CO-O-$ ou $-O-CO-$, dans lequel le nombre total d'atomes de carbone de
20 A^{a42} , A^{a43} , A^{a44} , X^{a41} et X^{a42} est 7 ou moins], et
 $*$ est un site de liaison et $*$ sur le côté droit est un site de liaison à $-O-CO-R^{a42}$.

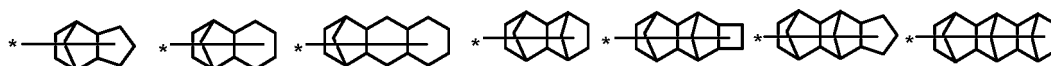
[0177]

- 25 Des exemples de groupe hydrocarboné saturé dans R^{a42} incluent un groupe hydrocarboné à chaîne et un groupe hydrocarboné alicyclique monocyclique ou polycyclique, et les groupes formés en combinant ces groupes.

[0178]

- 30 Des exemples de groupe hydrocarboné à chaîne incluent un groupe méthyle, un groupe éthyle, un groupe propyle, un groupe butyle, un groupe pentyle, un groupe hexyle, un groupe heptyle, un groupe octyle, un groupe décyle, un groupe dodécyle, un groupe pentadécyle, un groupe hexadécyle, un groupe heptadécyle et un groupe octadécyle.

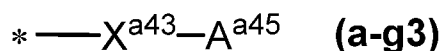
- Des exemples de groupe hydrocarboné alicyclique saturé monocyclique ou polycyclique incluent les groupes cycloalkyle comme un groupe cyclopentyle, un groupe cyclohexyle, un groupe cycloheptyle et un groupe cyclooctyle; et les groupes hydrocarbonés alicycliques polycycliques comme un groupe décahydronaphtyle, un groupe adamantyle, un groupe norbornyle et les groupes suivants (* représente une liaison).



- Des exemples de groupe formé par combinaison incluent les groupes formés en combinant un ou plusieurs groupes alkyle ou un ou plusieurs groupes alcanediyle avec un ou plusieurs groupes hydrocarbonés alicycliques saturés, et incluent un groupe alcanediyle-groupe hydrocarboné alicyclique saturé, un groupe hydrocarboné alicyclique saturé-groupe alkyle, un groupe alcanediyle-groupe hydrocarboné alicyclique saturé-groupe alkyle et analogues.

[0179]

- Des exemples de substituant appartenant éventuellement à R^{a42} incluent au moins un choisi dans le groupe consistant en un atome d'halogène et un groupe représenté par la formule (a-g3). Des exemples d'atome d'halogène incluent un atome de fluor, un atome de chlore, un atome de brome et un atome d'iode, et un atome de fluor est préféré:



où, dans la formule (a-g3),

- X^{a43} représente un atome d'oxygène, un groupe carbonyle, *-O-CO- ou *-CO-O- (* représente un site de liaison à R^{a42}),

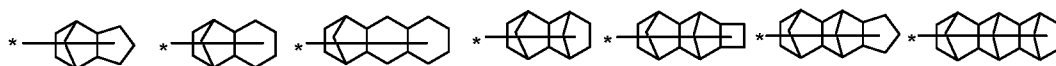
A^{a45} représente un groupe hydrocarboné saturé ayant 1 à 17 atomes de carbone ayant éventuellement un atome d'halogène, et

* représente un site de liaison.

- Dans $R^{a42}\text{-}X^{a43}\text{-}A^{a45}$, quand R^{a42} n'a pas d'atome d'halogène, A^{a45} représente un groupe hydrocarboné saturé ayant 1 à 17 atomes de carbone ayant au moins un atome d'halogène.

[0180]

Des exemples de groupe hydrocarboné saturé dans A^{a45} incluent les groupes alkyle comme un groupe méthyle, un groupe éthyle, un groupe propyle, un groupe butyle, un groupe pentyle, un groupe hexyle, un groupe heptyle, un groupe octyle, un groupe décyle, un groupe dodécyle, un groupe pentadécyle, un groupe hexadécyle, un groupe heptadécyle et un groupe octadécyle; les groupes hydrocarbonés alicycliques monocycliques comme un groupe cyclopentyle, un groupe cyclohexyle, un groupe cycloheptyle et un groupe cyclooctyle; et les groupes hydrocarbonés alicycliques polycycliques comme un groupe décahydronaphtyle, un groupe adamantyle, un groupe norbornyle et les groupes suivants (* représente une liaison):



15

Des exemples de groupe formé par combinaison incluent un groupe obtenu en combinant un ou plusieurs groupes alkyle ou un ou plusieurs groupes alcanediyle avec un ou plusieurs groupes hydrocarbonés alicycliques, et incluent un -groupe alcanediyle-groupe hydrocarboné alicyclique, un -groupe hydrocarboné alicyclique-groupe alkyle, un -groupe alcanediyle-groupe hydrocarboné alicyclique-groupe alkyle et analogues.

20

[0181]

R^{a42} est de préférence un groupe hydrocarboné saturé ayant éventuellement un atome d'halogène, et de préférence encore un groupe alkyle ayant un atome d'halogène et/ou un groupe hydrocarboné saturé ayant un groupe représenté par la formule (a-g3).

25

Quand R^{a42} est un groupe hydrocarboné saturé ayant un atome d'halogène, un groupe hydrocarboné saturé ayant un atome de fluor est préféré, un groupe perfluoroalkyle ou un groupe perfluorocycloalkyle est préféré encore, un groupe perfluoroalkyle ayant 1 à 6 atomes de carbone est préféré encore, et un groupe perfluoroalkyle ayant 1 à 3 atomes de carbone est particulièrement préféré. Des exemples de groupe perfluoroalkyle incluent un groupe perfluorométhyle, un groupe perfluoroéthyle, un groupe perfluoropropyle, un groupe perfluorobutyle,

30

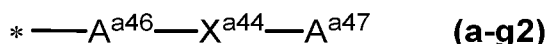
35

un groupe perfluoropentyle, un groupe perfluorohexyle, un groupe perfluoroheptyle et un groupe perfluorooctyle. Des exemples de groupe perfluorocycloalkyle incluent un groupe perfluorocyclohexyle et analogues.

5 Quand R^{a42} est un groupe hydrocarboné saturé ayant un groupe représenté par la formule (a-g3), le nombre total d'atomes de carbone de R^{a42} est de préférence 15 ou moins, et de préférence encore 12 ou moins, incluant le nombre d'atomes de carbone inclus dans le groupe représenté par la formule (a-g3). Quand il a le groupe
10 représenté par la formule (a-g3) comme substituant, leur nombre est de préférence 1.

[0182]

15 Quand R^{a42} est un groupe hydrocarboné saturé ayant le groupe représenté par la formule (a-g3), R^{a42} est de préférence encore un groupe représenté par la formule (a-g2):



où, dans la formule (a-g2),

A^{a46} représente un groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 17 atomes de carbone ayant éventuellement un atome d'halogène,

20 X^{a44} représente *-O-CO- ou *-CO-O- (* représente un site de liaison à A^{a46}),

A^{a47} représente un groupe hydrocarboné saturé ayant 1 à 17 atomes de carbone ayant éventuellement un atome d'halogène,

25 le nombre total d'atomes de carbone de A^{a46} , A^{a47} et X^{a44} est 18 ou moins, et au moins l'un de A^{a46} et A^{a47} a au moins un atome d'halogène, et

* représente un site de liaison à un groupe carbonyle.

[0183]

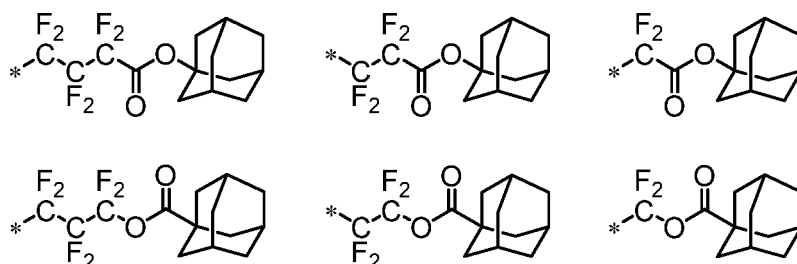
30 Le nombre d'atomes de carbone du groupe hydrocarboné saturé pour A^{a46} est de préférence 1 à 6, et de préférence encore 1 à 3.

Le nombre d'atomes de carbone du groupe hydrocarboné saturé pour A^{a47} est de préférence 4 à 15, et de préférence encore 5 à 12, et A^{a47} est de préférence encore un groupe cyclohexyle ou un groupe adamantyle.

[0184]

La structure préférée du groupe représenté par la formule (a-g2) est la structure suivante (* est un site de liaison à un groupe carbonyle).

5



[0185]

Des exemples de groupe alcanediyle dans A^{a41} incluent les groupes alcanediyle linéaires comme un groupe méthylène, un groupe éthylène, un groupe propane-1,3-diyle, un groupe butane-1,4-diyle, un groupe pentane-1,5-diyle et un groupe hexane-1,6-diyle; et les groupes alcanediyle ramifiés comme un groupe propane-1,2-diyle, un groupe butane-1,3-diyle, un groupe 2-méthylpropane-1,2-diyle, un groupe 1-méthylbutane-1,4-diyle et un groupe 2-méthylbutane-1,4-diyle.

Des exemples de substituant dans le groupe alcanediyle représenté par A^{a41} incluent un groupe hydroxy et un groupe alcoxy ayant 1 à 6 atomes de carbone.

A^{a41} est de préférence un groupe alcanediyle ayant 1 à 4 atomes de carbone, de préférence encore un groupe alcanediyle ayant 2 à 4 atomes de carbone, et de préférence encore un groupe éthylène.

[0186]

Des exemples de groupe hydrocarboné saturé divalent représenté par A^{a42} , A^{a43} et A^{a44} dans le groupe représenté par la formule (a-g1) incluent un groupe alcanediyle linéaire ou ramifié et un groupe hydrocarboné saturé alicyclique divalent monocyclique, et les groupes hydrocarbonés saturés divalents formés en combinant un groupe alcanediyle et un groupe hydrocarboné saturé alicyclique divalent. Des exemples spécifiques de ceux-ci incluent un groupe méthylène, un groupe éthylène, un groupe propane-1,3-diyle, un groupe propane-1,2-diyle, un

groupe butane-1,4-diyle, un groupe 1-méthylpropane-1,3-diyle, un groupe 2-méthylpropane-1,3-diyle, un groupe 2-méthylpropane-1,2-diyle et analogues.

Des exemples de substituant du groupe hydrocarboné saturé divalent représenté par A^{a42} , A^{a43} et A^{a44} incluent un groupe hydroxy et un groupe alcoxy ayant 1 à 6 atomes de carbone.

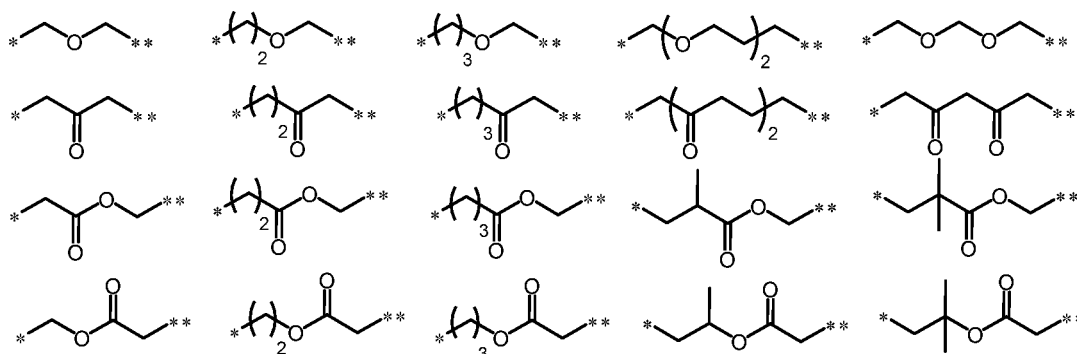
s est de préférence 0.

10

[0187]

Dans un groupe représenté par la formule (a-g1), des exemples de groupe dans lequel X^{a42} est -O-, -CO-, -CO-O- ou -O-CO- incluent les groupes suivants. Dans des exemples suivants, * et ** représentent chacun un site de liaison, et ** est un site de liaison à $-O-CO-R^{a42}$.

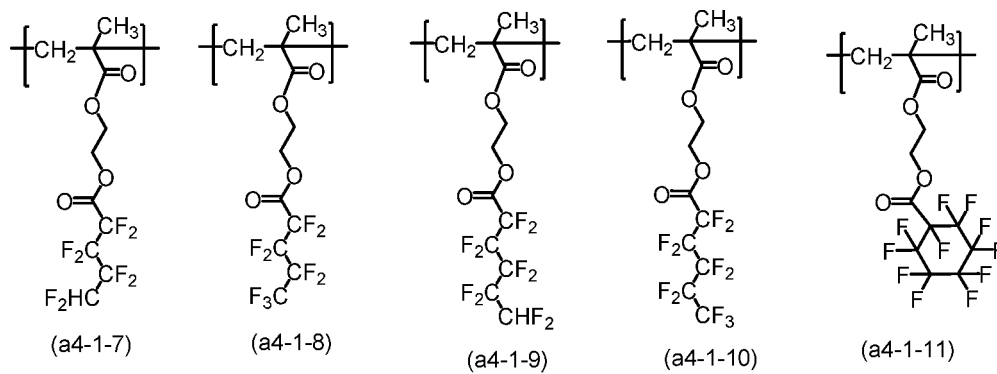
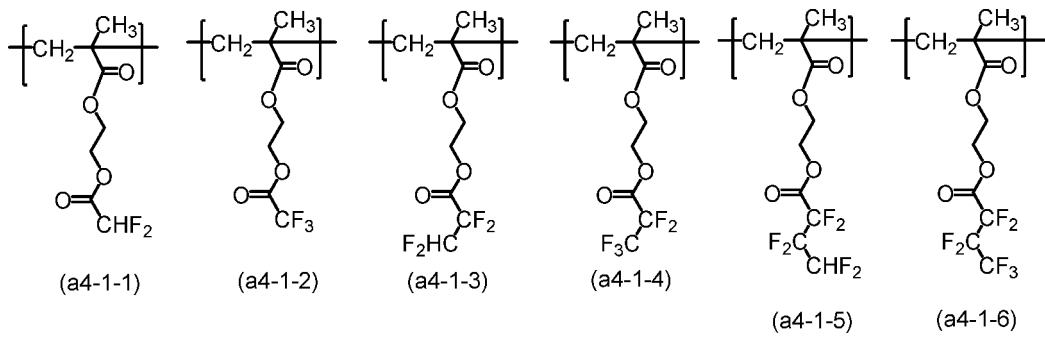
15



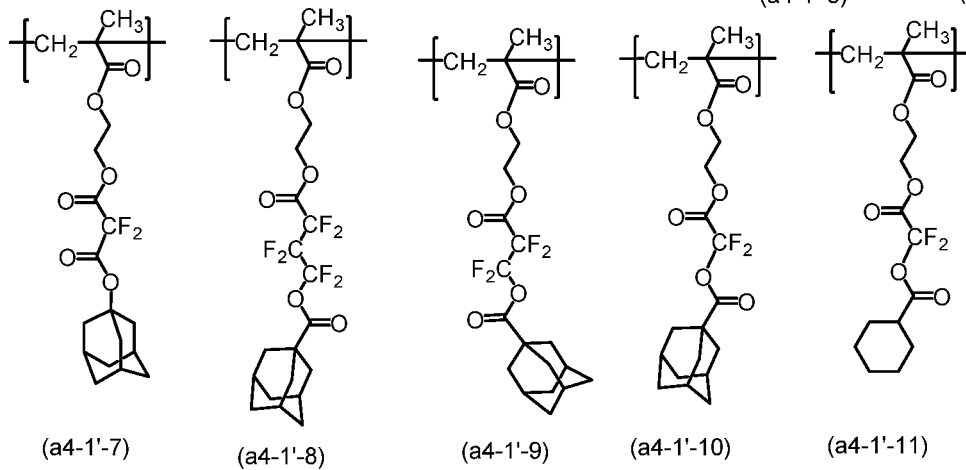
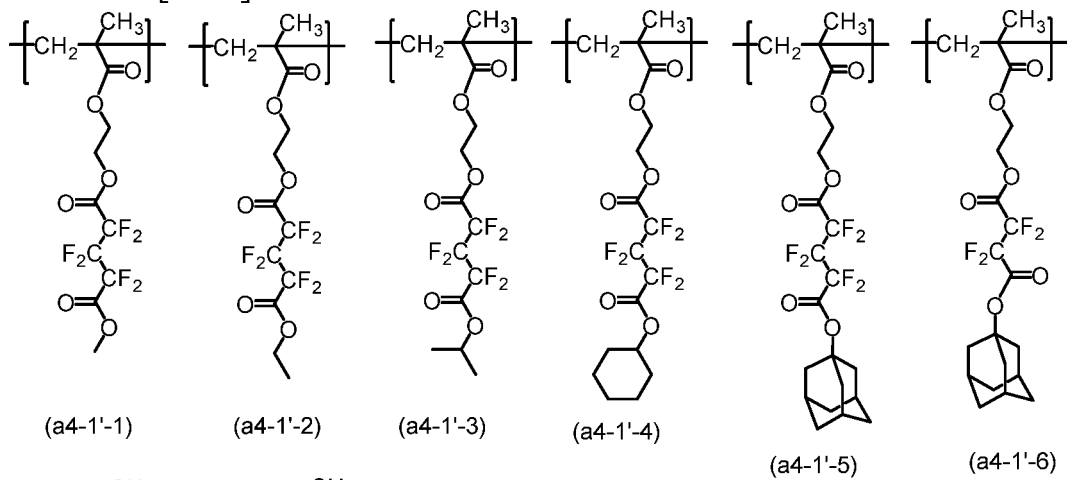
[0188]

Des exemples d'unité structurale représentée par la formule (a4-1) incluent les unités structurales suivantes, et les unités structurales dans lesquelles un groupe méthyle correspondant à A^{a41} dans l'unité structurale représentée par la formule (a4-1) dans les unités structurales suivantes est substitué avec un atome d'hydrogène.

20



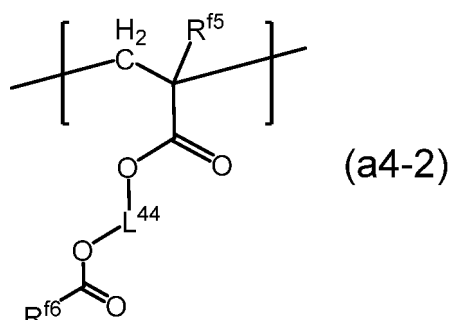
[0189]



[0190]

Des exemples d'unité structurale représentée par la formule (a4-1) incluent une unité structurale représentée par la formule (a4-2) et une unité structurale représentée par la formule (a4-3):

5



où, dans la formule (a4-2),

R^{f5} représente un atome d'hydrogène ou un groupe méthyle,

L^{44} représente un groupe alcanediyle ayant 1 à 6 atomes de carbone, et $-CH_2-$ inclus dans le groupe alcanediyle peut être remplacé par $-O-$ ou $-CO-$,

R^{f6} représente un groupe hydrocarboné saturé ayant 1 à 20 atomes de carbone ayant un atome de fluor, et

la limite supérieure du nombre total d'atomes de carbone de L^{44} et R^{f6} est 21.

15

[0191]

Des exemples de groupe alcanediyle ayant 1 à 6 atomes de carbone de L^{44} incluent les mêmes groupes que ceux mentionnés pour A^{a41} .

20

Des exemples de groupe hydrocarboné saturé de R^{f6} incluent les mêmes groupes que ceux mentionnés pour R^{42} .

Le groupe alcanediyle dans L^{44} est de préférence un groupe alcanediyle ayant 2 à 4 atomes de carbone, et de préférence encore un groupe éthylène.

25

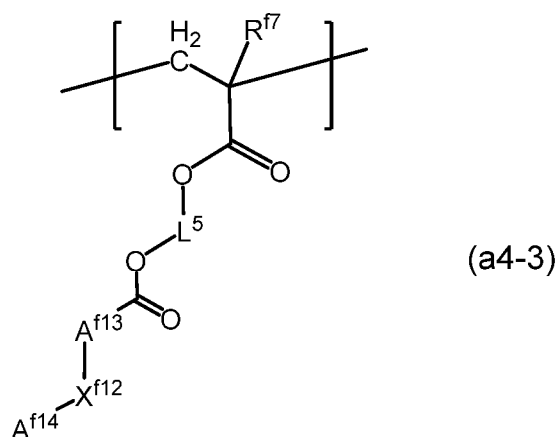
[0192]

L'unité structurale représentée par la formule (a4-2) inclut, par exemple, les unités structurales représentées par la formule (a4-1-1) à la formule (a4-1-11). Une unité structurale dans laquelle un groupe méthyle correspondant à R^{f5} dans l'unité structurale (a4-2) est substitué avec un

atome d'hydrogène est aussi citée à titre d'exemple comme unité structurelle représentée par la formule (a4-2):

[0193]

5



où, dans la formule (a4-3),

R^7 représente un atome d'hydrogène ou un groupe méthyle,

10 L^5 représente un groupe alcanediyle ayant 1 à 6 atomes de carbone,

A^{f13} représente un groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 18 atomes de carbone ayant éventuellement un atome de fluor,

15 X^{f12} représente *-O-CO- ou *-CO-O- (* représente un site de liaison à A^{f13}),

A^{f14} représente un groupe hydrocarboné saturé ayant 1 à 17 atomes de carbone ayant éventuellement un atome de fluor, et

au moins l'un de A^{f13} et A^{f14} a un atome de fluor, et la limite supérieure du nombre total d'atomes de carbone de L^5 , A^{f13} et A^{f14} est 20.

20

[0194]

Des exemples de groupe alcanediyle dans L^5 incluent ceux qui sont les mêmes que ceux mentionnés dans le groupe alcanediyle de A^{a41} .

[0195]

25 Le groupe hydrocarboné saturé divalent ayant éventuellement un atome de fluor dans A^{f13} est de préférence un groupe hydrocarboné saturé à chaîne divalent ayant éventuellement un atome de fluor et un

groupe hydrocarboné saturé alicyclique divalent ayant éventuellement un atome de fluor, et de préférence encore un groupe perfluoroalcanediyle.

Des exemples de groupe hydrocarboné saturé à chaîne divalent
5 ayant éventuellement un atome de fluor incluent les groupes alcanediyle
comme un groupe méthylène, un groupe éthylène, un groupe
propanediyle, un groupe butanediyle et un groupe pentanediyle; et les
groupes perfluoroalcanediyle comme un groupe difluorométhylène, un
groupe perfluoroéthylène, un groupe perfluoropropanediyle, un groupe
10 perfluorobutanediyle et un groupe perfluoropentanediyle.

Le groupe hydrocarboné saturé alicyclique divalent ayant
éventuellement un atome de fluor peut être monocyclique ou polycyclique.
Des exemples de groupe monocyclique incluent un groupe cyclohexane-
diyle et un groupe perfluorocyclohexanediyle. Des exemples de groupe
15 polycyclique incluent un groupe adamantanediyle, un groupe norbornane-
diyle, un groupe perfluoroadamantanediyle et analogues.

[0196]

Des exemples de groupe hydrocarboné saturé et de groupe
hydrocarboné saturé ayant éventuellement un atome de fluor pour A^{f14}
20 incluent les mêmes groupes que ceux mentionnés pour R^{a42} . Parmi ces
groupes, sont préférés les groupes alkyle fluorés comme un groupe
trifluorométhyle, un groupe difluorométhyle, un groupe méthyle, un
groupe perfluoroéthyle, un groupe 2,2,2-trifluoroéthyle, un groupe
1,1,2,2-tétrafluoroéthyle, un groupe éthyle, un groupe perfluoropropyle,
25 un groupe 2,2,3,3,3-pentafluoropropyle, un groupe propyle, un groupe
perfluorobutyle, un groupe 1,1,2,2,3,3,4,4-octafluorobutyle, un groupe
butyle, un groupe perfluoropentyle, un groupe 2,2,3,3,4,4,5,5,5-
nonafluoropentyle, un groupe pentyle, un groupe hexyle, un groupe
perfluorohexyle, un groupe heptyle, un groupe perfluoroheptyle, un
30 groupe octyle et un groupe perfluorooctyle; un groupe
cyclopropylméthyle, un groupe cyclopropyle, un groupe cyclobutylméthyle,
un groupe cyclopentyle, un groupe cyclohexyle, un groupe
perfluorocyclohexyle, un groupe adamantyle, un groupe
adamantylméthyle, un groupe adamantyldiméthyle, un groupe norbornyle,
35 un groupe norbornylméthyle, un groupe perfluoroadamantyle, un groupe
perfluoroadamantylméthyle et analogues.

[0197]

Dans la formule (a4-3), L⁵ est de préférence un groupe éthylène.

5 Le groupe hydrocarboné saturé divalent de A^{f13} est de préférence un groupe incluant un groupe hydrocarboné saturé à chaîne divalent ayant 1 à 6 atomes de carbone et un groupe hydrocarboné saturé alicyclique divalent ayant 3 à 12 atomes de carbone, et de préférence encore un groupe hydrocarboné saturé à chaîne divalent ayant 2 à 3
10 atomes de carbone.

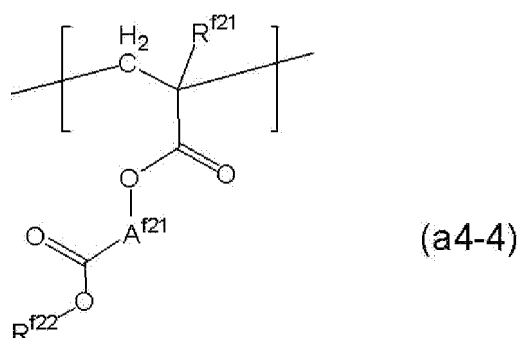
Le groupe hydrocarboné saturé de A^{f14} est de préférence un groupe incluant un groupe hydrocarboné saturé à chaîne ayant 3 à 12 atomes de carbone et un groupe hydrocarboné saturé alicyclique ayant 3 à 12 atomes de carbone, et de préférence encore un groupe incluant un
15 groupe hydrocarboné saturé à chaîne ayant 3 à 10 atomes de carbone et un groupe hydrocarboné saturé alicyclique ayant 3 à 10 atomes de carbone. Parmi ces groupes, A^{f14} est de préférence un groupe incluant un groupe hydrocarboné saturé alicyclique ayant 3 à 12 atomes de carbone, et de préférence encore un groupe cyclopropylméthyle, un groupe
20 cyclopentyle, un groupe cyclohexyle, un groupe norbornyle et un groupe adamantyle.

[0198]

L'unité structurale représentée par la formule (a4-3) inclut, par exemple, les unités structurales représentées par la formule (a4-1'-1) à la
25 formule (a4-1'-11). Une unité structurale dans laquelle un groupe méthyle correspondant à R^{f7} dans l'unité structurale (a4-3) est substitué avec un atome d'hydrogène est aussi citée à titre d'exemple comme unité structurale représentée par la formule (a4-3).

[0199]

30 Il est aussi possible de citer à titre d'exemple, comme unité structurale (a4), une unité structurale représentée par la formule (a4-4):



où, dans la formule (a4-4),

R^{f21} représente un atome d'hydrogène ou un groupe méthyle,

A^{f21} représente $-(CH_2)_{j1}-$, $-(CH_2)_{j2}-O-(CH_2)_{j3}-$ ou $-(CH_2)_{j4}-CO-O-$
 $(CH_2)_{j5}-$,

5 $j1$ à $j5$ représentent chacun indépendamment un entier de 1 à 6, et

R^{f22} représente un groupe hydrocarboné saturé ayant 1 à 10 atomes de carbone ayant un atome de fluor.

[0200]

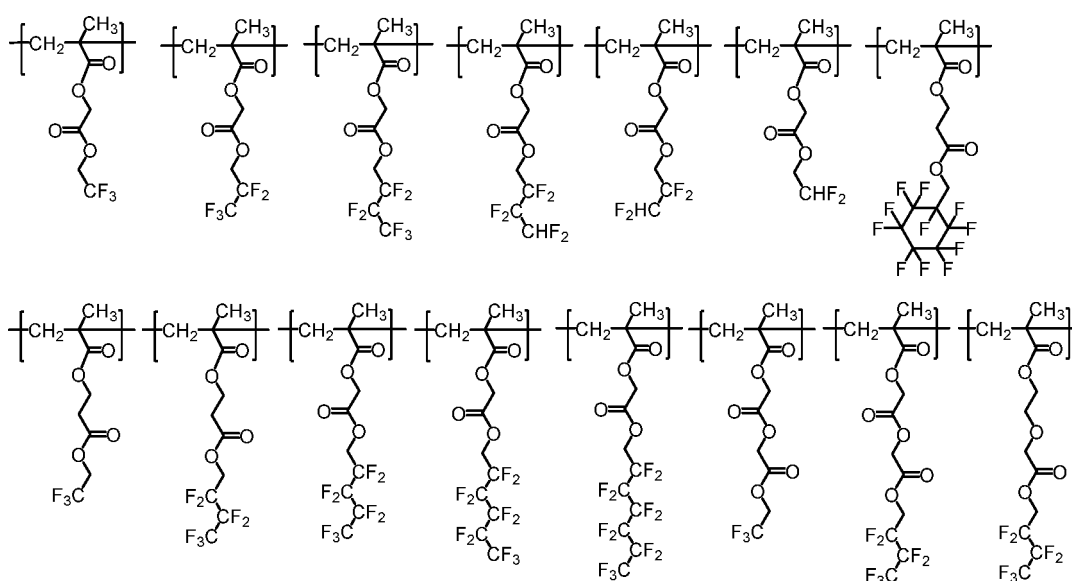
10 Des exemples de groupe hydrocarboné saturé pour R^{f22} incluent ceux qui sont les mêmes que le groupe hydrocarboné saturé représenté par R^{a42} . R^{f22} est de préférence un groupe alkyle ayant 1 à 10 atomes de carbone ayant un atome de fluor ou un groupe hydrocarboné saturé alicyclique ayant 1 à 10 atomes de carbone ayant un atome de fluor, de
 15 préférence encore un groupe alkyle ayant 1 à 10 atomes de carbone ayant un atome de fluor, et de préférence encore, un groupe alkyle ayant 1 à 6 atomes de carbone ayant un atome de fluor.

[0201]

20 Dans la formule (a4-4), A^{f21} est de préférence $-(CH_2)_{j1}-$, de préférence encore un groupe éthylène ou un groupe méthylène, et de préférence encore un groupe méthylène.

[0202]

25 L'unité structurale représentée par la formule (a4-4) inclut, par exemple, les unités structurales suivantes et les unités structurales dans lesquelles un groupe méthyle correspondant à R^{f21} dans l'unité structurale (a4-4) est substitué avec un atome d'hydrogène dans les unités structurales représentées par les formules suivantes.



[0203]

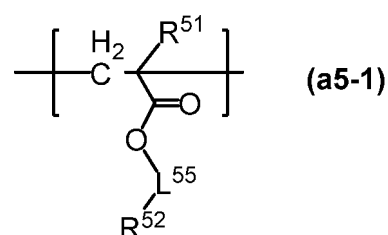
Quand la résine (A) inclut l'unité structurale (a4), la teneur est de préférence 1 à 20 mol%, de préférence encore 2 à 15 mol%, et de préférence encore 3 à 10 mol%, sur la base de toutes les unités structurales de la résine (A).

[0204]

<Unité structurale (a5)>

Des exemples de groupe hydrocarboné non partant appartenant à l'unité structurale (a5) incluent les groupes ayant un groupe hydrocarboné linéaire, ramifié ou cyclique. Parmi ceux-ci, l'unité structurale (a5) est de préférence un groupe ayant un groupe hydrocarboné alicyclique.

L'unité structurale (a5) inclut, par exemple, une unité structurale représentée par la formule (a5-1):



où, dans la formule (a5-1),

R⁵¹ représente un atome d'hydrogène ou un groupe méthyle,

R⁵² représente un groupe hydrocarboné alicyclique ayant 3 à 18 atomes de carbone, et un atome d'hydrogène inclus dans le groupe hydrocarboné alicyclique peut être substitué avec un groupe hydrocarboné aliphatique ayant 1 à 8 atomes de carbone, et

5 L⁵⁵ représente une simple liaison ou un groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 18 atomes de carbone, et -CH₂- inclus dans le groupe hydrocarboné saturé peut être remplacé par -O- ou -CO-.

[0205]

10 Le groupe hydrocarboné alicyclique dans R⁵² peut être monocyclique ou polycyclique. Le groupe hydrocarboné alicyclique monocyclique inclut, par exemple, un groupe cyclopropyle, un groupe cyclobutyle, un groupe cyclopentyle et un groupe cyclohexyle. Le groupe hydrocarboné alicyclique polycyclique inclut, par exemple, un groupe adamantyle et un groupe norbornyle.

15 Le groupe hydrocarboné aliphatique ayant 1 à 8 atomes de carbone inclut, par exemple, les groupes alkyle comme un groupe méthyle, un groupe éthyle, un groupe propyle, un groupe isopropyle, un groupe butyle, un groupe sec-butyle, un groupe tert-butyle, un groupe pentyle, un groupe hexyle, un groupe octyle et un groupe 2-éthylhexyle.

20 Des exemples de groupe hydrocarboné alicyclique ayant un substituant inclut un groupe 3-méthyladamantyle et analogues.

R⁵² est de préférence un groupe hydrocarboné alicyclique non substitué ayant 3 à 18 atomes de carbone, et de préférence encore un groupe adamantyle, un groupe norbornyle ou un groupe cyclohexyle.

25 [0206]

Des exemples de groupe hydrocarboné saturé divalent dans L⁵⁵ incluent un groupe hydrocarboné saturé à chaîne divalent et un groupe hydrocarboné saturé alicyclique divalent, et un groupe hydrocarboné saturé à chaîne divalent est préféré.

30 Le groupe hydrocarboné saturé à chaîne divalent inclut, par exemple, les groupes alcanediyle comme un groupe méthylène, un groupe éthylène, un groupe propanediyle, un groupe butanediyle et un groupe pentanediyle.

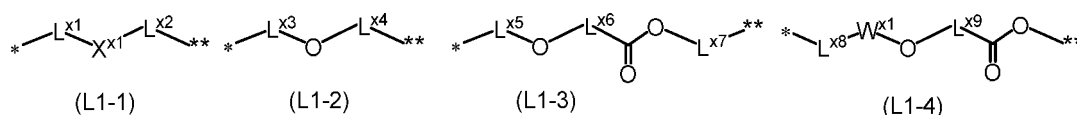
35 Le groupe hydrocarboné saturé alicyclique divalent peut être monocyclique ou polycyclique. Des exemples de groupe hydrocarboné saturé alicyclique monocyclique incluent les groupes cycloalcanediyle

comme un groupe cyclopentanediyile et un groupe cyclohexanediyile. Des exemples de groupe polycyclique hydrocarboné saturé alicyclique divalent incluent un groupe adamantanediyile et un groupe norbornanediyile.

[0207]

5 Le groupe dans lequel $-CH_2-$ inclus dans le groupe hydrocarboné saturé divalent représenté par L^{55} est remplacé par $-O-$ ou $-CO-$ inclut, par exemple, les groupes représentés par la formule (L1-1) à la formule (L1-4). Dans les formules suivantes, $*$ et $**$ représentent chacun une liaison, et $*$ représente un site de liaison à un atome d'oxygène.

10



[0208]

Dans la formule (L1-1),

15 X^{x1} représente $*-O-CO-$ ou $*-CO-O-$ ($*$ représente un site de liaison à L^{x1}),

L^{x1} représente un groupe hydrocarboné saturé aliphatique divalent ayant 1 à 16 atomes de carbone,

20 L^{x2} représente une simple liaison ou un groupe hydrocarboné saturé aliphatique divalent ayant 1 à 15 atomes de carbone, et

le nombre total d'atomes de carbone de L^{x1} et L^{x2} est 16 ou moins.

[0209]

Dans la formule (L1-2),

25 L^{x3} représente un groupe hydrocarboné saturé aliphatique divalent ayant 1 à 17 atomes de carbone,

L^{x4} représente une simple liaison ou un groupe hydrocarboné saturé aliphatique divalent ayant 1 à 16 atomes de carbone, et

30 le nombre total d'atomes de carbone de L^{x3} et L^{x4} est 17 ou moins.

[0210]

Dans la formule (L1-3),

L^{x5} représente un groupe hydrocarboné saturé aliphatique divalent ayant 1 à 15 atomes de carbone,

L^{x6} et L^{x7} représentent chacun indépendamment une simple liaison ou un groupe hydrocarboné saturé aliphatique divalent ayant 1 à 14 atomes de carbone, et

5 le nombre total d'atomes de carbone de L^{x5} , L^{x6} et L^{x7} est 15 ou moins.

[0211]

Dans la formule (L1-4),

L^{x8} et L^{x9} représentent une simple liaison ou un groupe hydrocarboné saturé aliphatique divalent ayant 1 à 12 atomes de carbone,

10 W^{x1} représente un groupe hydrocarboné saturé alicyclique divalent ayant 3 à 15 atomes de carbone, et

le nombre total d'atomes de carbone de L^{x8} , L^{x9} et W^{x1} est 15 ou moins.

[0212]

15 L^{x1} est de préférence un groupe hydrocarboné saturé aliphatique divalent ayant 1 à 8 atomes de carbone, et de préférence encore un groupe méthylène ou un groupe éthylène.

20 L^{x2} est de préférence une simple liaison ou un groupe hydrocarboné saturé aliphatique divalent ayant 1 à 8 atomes de carbone, et de préférence encore une simple liaison.

L^{x3} est de préférence un groupe hydrocarboné saturé aliphatique divalent ayant 1 à 8 atomes de carbone.

L^{x4} est de préférence une simple liaison ou un groupe hydrocarboné saturé aliphatique divalent ayant 1 à 8 atomes de carbone.

25 L^{x5} est de préférence un groupe hydrocarboné saturé aliphatique divalent ayant 1 à 8 atomes de carbone, et de préférence encore un groupe méthylène ou un groupe éthylène.

30 L^{x6} est de préférence une simple liaison ou un groupe hydrocarboné saturé aliphatique divalent ayant 1 à 8 atomes de carbone, et de préférence encore un groupe méthylène ou un groupe éthylène.

L^{x7} est de préférence une simple liaison ou un groupe hydrocarboné saturé aliphatique divalent ayant 1 à 8 atomes de carbone.

35 L^{x8} est de préférence une simple liaison ou un groupe hydrocarboné saturé aliphatique divalent ayant 1 à 8 atomes de carbone, et de préférence encore une simple liaison ou un groupe méthylène.

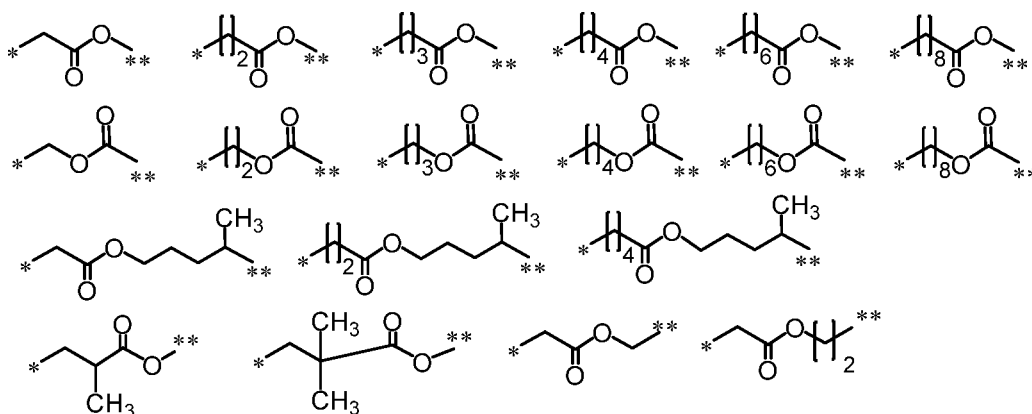
L^{x9} est de préférence une simple liaison ou un groupe hydrocarboné saturé aliphatique divalent ayant 1 à 8 atomes de carbone, et de préférence encore une simple liaison ou un groupe méthylène.

W^{x1} est de préférence un groupe hydrocarboné saturé alicyclique divalent ayant 3 à 10 atomes de carbone, et de préférence encore un groupe cyclohexanediyle ou un groupe adamantanediyle.

[0213]

Le groupe représenté par la formule (L1-1) inclut, par exemple, les groupes divalents suivants.

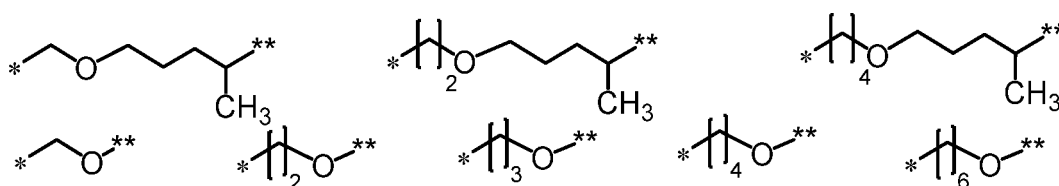
10



[0214]

Le groupe représenté par la formule (L1-2) inclut, par exemple, les groupes divalents suivants.

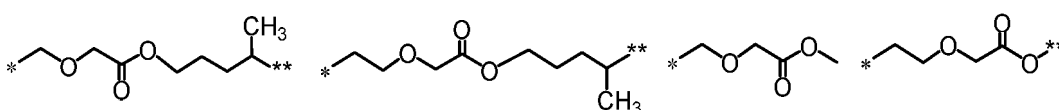
15



[0215]

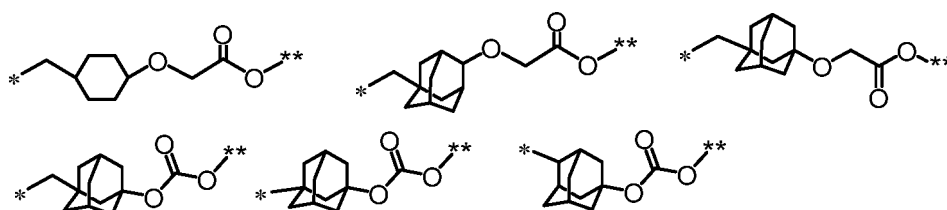
Le groupe représenté par la formule (L1-3) inclut, par exemple, les groupes divalents suivants.

20



[0216]

Le groupe représenté par la formule (L1-4) inclut, par exemple,
 5 les groupes divalents suivants.

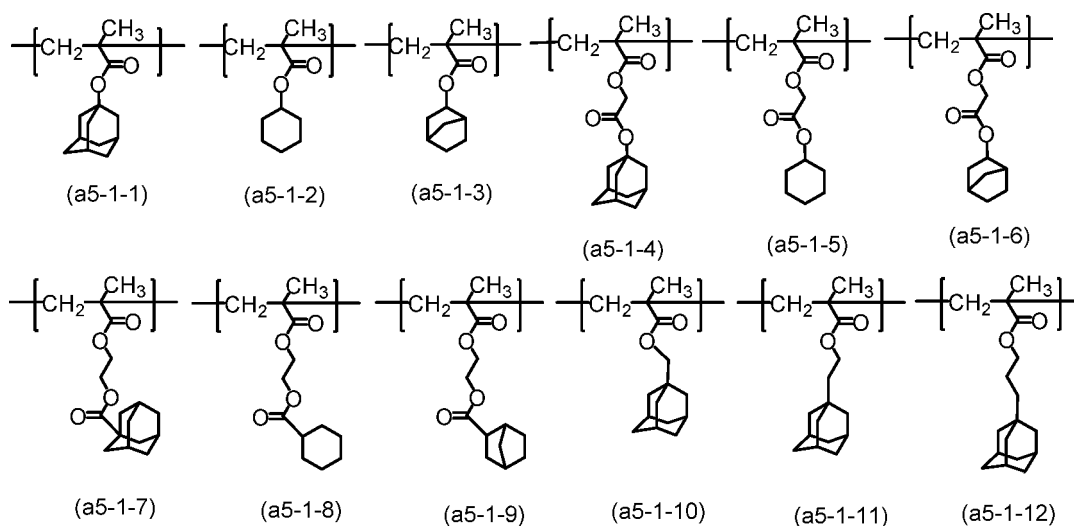


[01217]

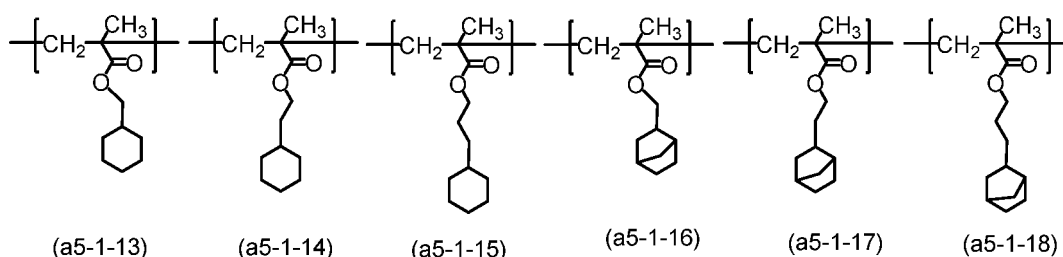
10 L^{55} est de préférence une simple liaison ou un groupe représenté par la formule (L1-1).

[0218]

15 Des exemples d'unité structurale (a5-1) incluent les unités structurales suivantes et les unités structurales dans lesquelles un groupe méthyle correspondant à R^{51} dans l'unité structurale (a5-1) dans les unités structurales suivantes est substitué avec un atome d'hydrogène.



[0219]



Quand la résine (A) inclut l'unité structurale (a5), la teneur est de préférence 1 à 30 mol%, de préférence encore 2 à 20 mol%, et de préférence encore 3 à 15 mol%, sur la base de toutes les unités structurales de la résine (A).

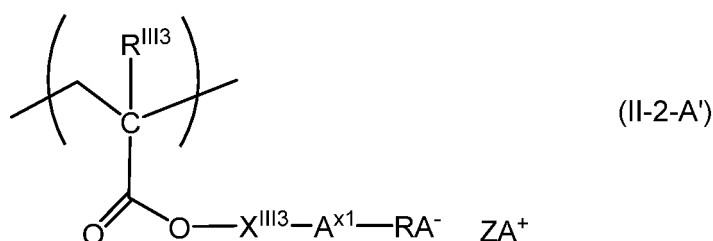
[0220]

<Unité structurale (II)>

La résine (A) peut inclure en outre une unité structurale qui est décomposée par exposition à un rayonnement pour générer un acide (dans la suite parfois appelée « unité structurale (II) »). Des exemples spécifiques d'unité structurale (II) incluent les unités structurales mentionnées dans JP 2016-79235 A, et une unité structurale ayant un groupe sulfonate ou un groupe carboxylate et un cation organique dans une chaîne latérale ou une unité structurale ayant un groupe sulfonio et un anion organique dans une chaîne latérale sont préférées.

[0221]

L'unité structurale ayant un groupe sulfonate ou un groupe carboxylate et un cation organique dans une chaîne latérale est de préférence une unité structurale représentée par la formule (II-2-A'):



où, dans la formule (II-2-A'),

X^{III3} représente un groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 18 atomes de carbone, $-CH_2-$ inclus dans le groupe hydrocarboné saturé

peut être remplacé par -O-, -S- ou -CO-, et un atome d'hydrogène inclus dans le groupe hydrocarboné saturé peut être substitué avec un atome d'halogène, un groupe alkyle ayant 1 à 6 atomes de carbone ayant éventuellement un atome d'halogène, ou un groupe hydroxy,

5 A^{x1} représente un groupe alcanediyle ayant 1 à 8 atomes de carbone, et un atome d'hydrogène inclus dans le groupe alcanediyle peut être substitué avec un atome de fluor ou un groupe perfluoroalkyle ayant 1 à 6 atomes de carbone,

10 RA^- représente un groupe sulfonate ou un groupe carboxylate,
 R^{III3} représente un atome d'hydrogène, un atome d'halogène ou un groupe alkyle ayant 1 à 6 atomes de carbone ayant éventuellement un atome d'halogène, et

ZA^+ représente un cation organique.

[0222]

15 Des exemples d'atome d'halogène représenté par R^{III3} incluent un atome de fluor, un atome de chlore, un atome de brome et un atome d'iode.

20 Des exemples de groupe alkyle ayant 1 à 6 atomes de carbone ayant éventuellement un atome d'halogène représenté par R^{III3} incluent ceux qui sont les mêmes que le groupe alkyle ayant 1 à 6 atomes de carbone ayant éventuellement un atome d'halogène représenté par R^{a8} .

25 Des exemples de groupe alcanediyle ayant 1 à 8 atomes de carbone représenté par A^{x1} incluent un groupe méthylène, un groupe éthylène, un groupe propane-1,3-diyle, un groupe butane-1,4-diyle, un groupe pentane-1,5-diyle, un groupe hexane-1,6-diyle, un groupe éthane-1,1-diyle, un groupe propane-1,1-diyle, un groupe propane-1,2-diyle, un groupe propane-2,2-diyle, un groupe pentane-2,4-diyle, un groupe 2-méthylpropane-1,3-diyle, un groupe 2-méthylpropane-1,2-diyle, un groupe pentane-1,4-diyle, un groupe 2-méthylbutane-1,4-diyle et analogues.

30 Des exemples du groupe perfluoroalkyle ayant 1 à 6 atomes de carbone dans lesquels un atome d'hydrogène peut être substitué dans A^{x1} incluent un groupe trifluorométhyle, un groupe perfluoroéthyle, un groupe perfluoropropyle, un groupe perfluoroisopropyle, un groupe perfluorobutyle, un groupe perfluorosec-butyle, un groupe perfluorotert-butyle,
35 un groupe perfluoropentyle, un groupe perfluorohexyle et analogues.

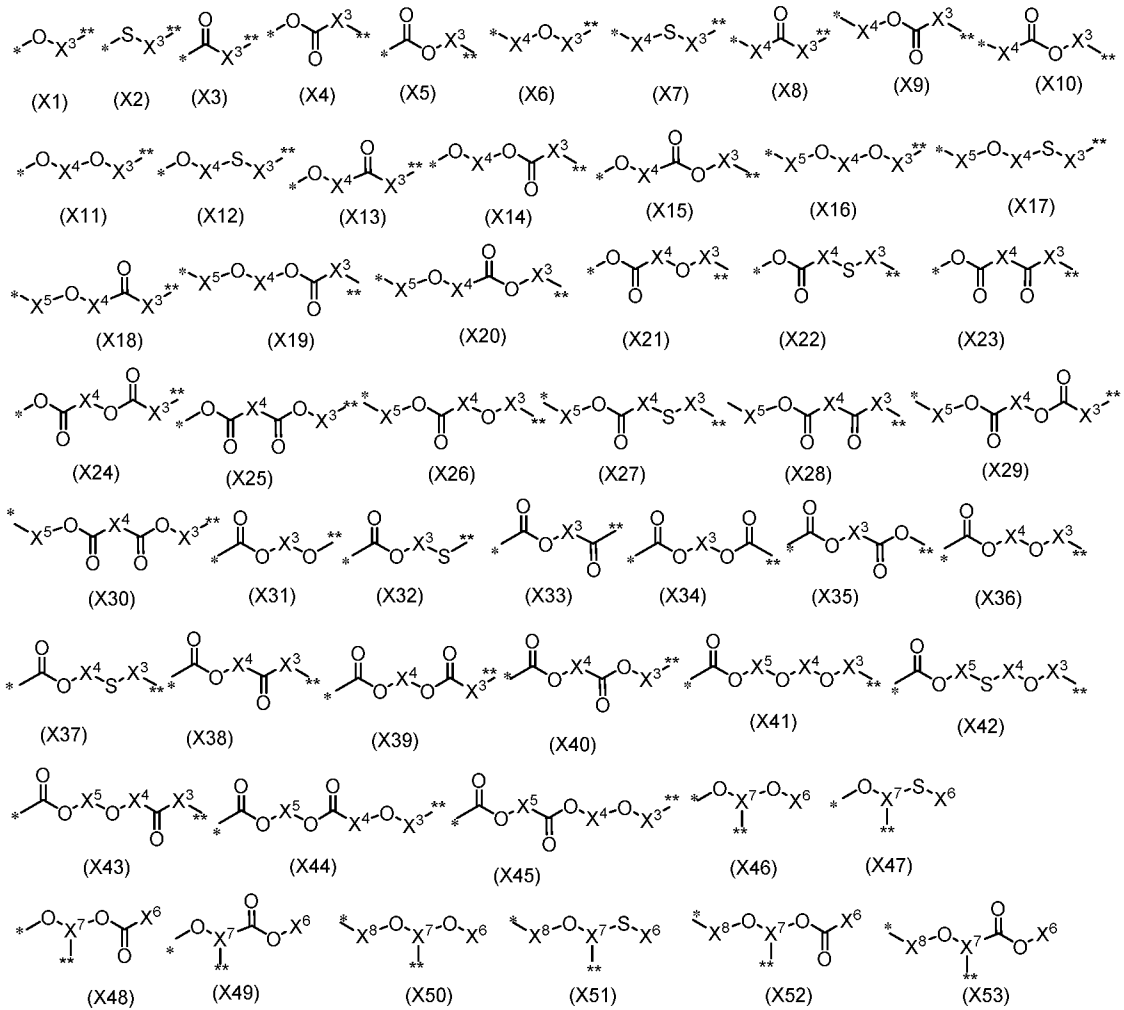
[0223]

Des exemples de groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 18 atomes de carbone représenté par X^{III3} incluent un groupe
5 alcanediyle linéaire ou ramifié, un groupe hydrocarboné saturé alicyclique divalent monocyclique ou polycyclique, ou une combinaison de ceux-ci.

Des exemples spécifiques de ceux-ci incluent les groupes alcanediyle linéaires comme un groupe méthylène, un groupe éthylène, un groupe propane-1,3-diyle, un groupe propane-1,2-diyle, un groupe
10 butane-1,4-diyle, un groupe pentane-1,5-diyle, un groupe hexane-1,6-diyle, un groupe heptane-1,7-diyle, un groupe octane-1,8-diyle, un groupe nonane-1,9-diyle, un groupe décane-1,10-diyle, un groupe undécane-1,11-diyle et un groupe dodécane-1,12-diyle; les groupes alcanediyle ramifiés comme un groupe butane-1,3-diyle, un groupe 2-méthylpropane-
15 1,3-diyle, un groupe 2-méthylpropane-1,2-diyle, un groupe pentane-1,4-diyle et un groupe 2-méthylbutane-1,4-diyle; les groupes hydrocarbonés saturés alicycliques monocycliques divalents comme un groupe cyclobutane-1,3-diyle, un groupe cyclopentane-1,3-diyle, un groupe cyclohexane-1,4-diyle et un groupe cyclooctane-1,5-diyle; et les groupes
20 hydrocarbonés saturés alicycliques polycycliques divalents comme un groupe norbornane-1,4-diyle, un groupe norbornane-2,5-diyle, un groupe adamantane-1,5-diyle et un groupe adamantane-2,6-diyle.

[0224]

Ceux dans lesquels $-CH_2-$ inclus dans le groupe hydrocarboné saturé sont remplacés par $-O-$, $-S-$ ou $-CO-$ incluent, par exemple, les
25 groupes divalents représentés par la formule (X1) à la formule (X53). Avant le remplacement de $-CH_2-$ inclus dans le groupe hydrocarboné saturé par $-O-$, $-S-$ ou $-CO-$, le nombre d'atomes de carbone est 17 ou moins. Dans les formules suivantes, * et ** représentent un site de
30 liaison, et * représente un site de liaison à A^{x1} .



[0225]

X^3 représente un groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 16 atomes de carbone.

X^4 représente un groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 15 atomes de carbone.

X^5 représente un groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 13 atomes de carbone.

X^6 représente un groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 14 atomes de carbone.

X^7 représente un groupe hydrocarboné saturé trivalent ayant 1 à 14 atomes de carbone.

X^8 représente un groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 13 atomes de carbone.

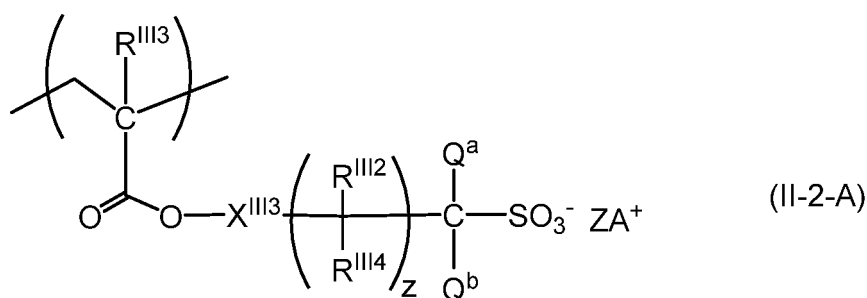
[0226]

Des exemples de cation organique représenté par ZA^+ incluent ceux qui sont les mêmes que le cation Z^+ dans le sel (I).

5

[0227]

L'unité structurale représentée par la formule (II-2-A') est de préférence une unité structurale représentée par la formule (II-2-A):



10 où, dans la formule (II-2-A), R^{III3} , X^{III3} et ZA^+ sont tels que ceux définis ci-dessus,

z représente un entier de 0 à 6,

15 R^{III2} et R^{III4} représentent chacun indépendamment un atome d'hydrogène, un atome de fluor ou un groupe perfluoroalkyle ayant 1 à 6 atomes de carbone, et quand z est 2 ou plus, une pluralité de R^{III2} et R^{III4} peuvent être identiques ou différents les uns des autres, et

Q^a et Q^b représentent chacun indépendamment un atome de fluor ou un groupe perfluoroalkyle ayant 1 à 6 atomes de carbone.

[0228]

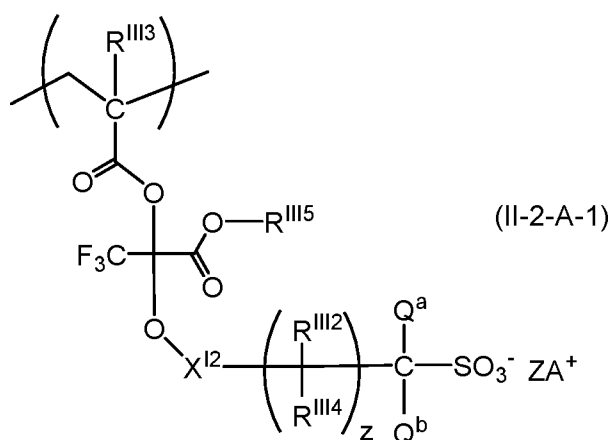
20

Des exemples de groupe perfluoroalkyle ayant 1 à 6 atomes de carbone représenté par R^{III2} , R^{III4} , Q^a et Q^b incluent ceux qui sont les mêmes que le groupe perfluoroalkyle ayant 1 à 6 atomes de carbone représenté par Q^{b1} .

25

[0229]

L'unité structurale représentée par la formule (II-2-A) est de préférence une unité structurale représentée par la formule (II-2-A-1):



où, dans la formule (II-2-A-1),

R^{III2} , R^{III3} , R^{III4} , Q^a , Q^b , z et ZA^+ sont les mêmes que ceux définis ci-dessus,

5 R^{III5} représente un groupe hydrocarboné saturé ayant 1 à 12 atomes de carbone, et

X^{I2} représente un groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 11 atomes de carbone, -CH₂- inclus dans le groupe hydrocarboné saturé peut être remplacé par -O-, -S- ou -CO-, et un atome d'hydrogène inclus dans le groupe hydrocarboné saturé peut être substitué avec un atome d'halogène ou un groupe hydroxy.

10

[0230]

Des exemples de groupe hydrocarboné saturé ayant 1 à 12 atomes de carbone représenté par R^{III5} incluent les groupes alkyle linéaires ou ramifiés comme un groupe méthyle, un groupe éthyle, un groupe propyle, un groupe isopropyle, un groupe butyle, un groupe sec-butyle, un groupe tert-butyle, un groupe pentyle, un groupe hexyle, un groupe heptyle, un groupe octyle, un groupe nonyle, un groupe décyle, un groupe undécyle et un groupe dodécyle.

15

Des exemples de groupe hydrocarboné saturé divalent représenté par X^{I2} incluent ceux qui sont les mêmes que le groupe hydrocarboné saturé divalent représenté par X^{III3} .

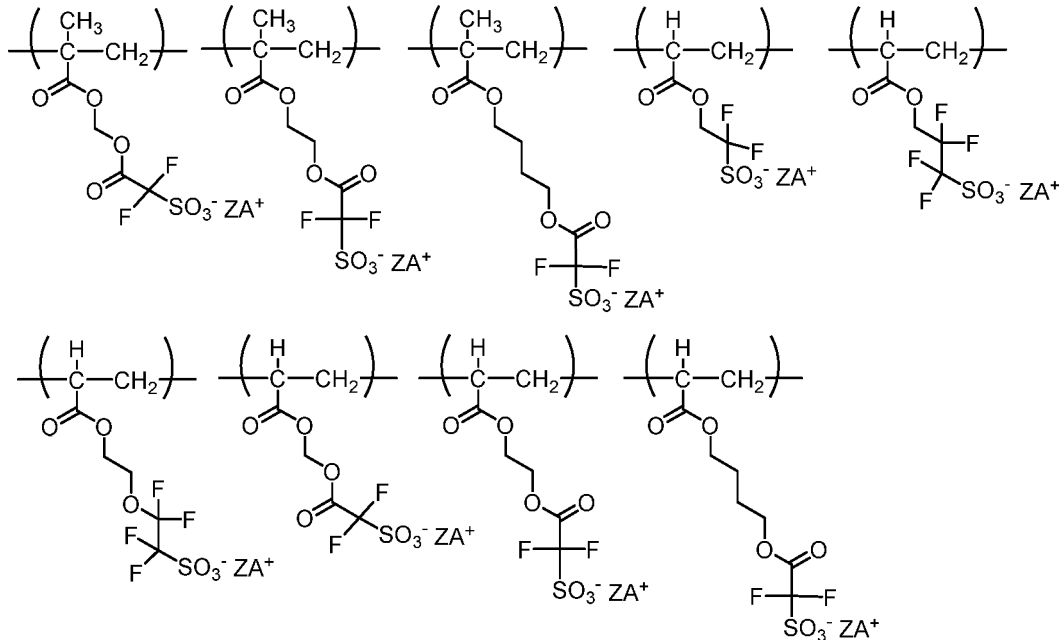
20

[0231]

L'unité structurale représentée par la formule (II-2-A-1) est de préférence une unité structurale représentée par la formule (II-2-A-2):

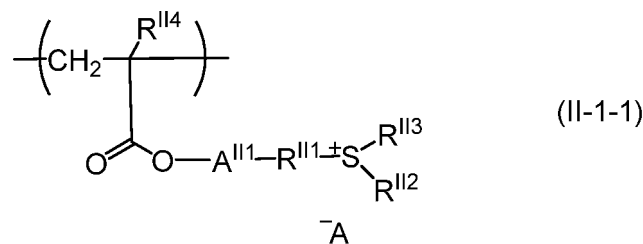
25

[0233]



[0234]

- 5 L'unité structurale ayant un groupe sulfonio et un anion organique dans une chaîne latérale est de préférence une unité structurale représentée par la formule (II-1-1):



où, dans la formule (II-1-1),

- 10 $\text{A}^{\text{II}1}$ représente une simple liaison ou un groupe de liaison divalent,
- $\text{R}^{\text{II}1}$ représente un groupe hydrocarboné divalent aromatique ayant 6 à 18 atomes de carbone,
- $\text{R}^{\text{II}2}$ et $\text{R}^{\text{II}3}$ représentent chacun indépendamment un groupe hydrocarboné ayant 1 à 18 atomes de carbone, et $\text{R}^{\text{II}2}$ et $\text{R}^{\text{II}3}$ peuvent être
- 15 liés l'un à l'autre pour former un cycle avec les atomes de soufre auxquels $\text{R}^{\text{II}2}$ et $\text{R}^{\text{II}3}$ sont liés,

R^{II4} représente un atome d'hydrogène, un atome d'halogène ou un groupe alkyle ayant 1 à 6 atomes de carbone ayant éventuellement un atome d'halogène, et

5 A^- représente un anion organique.

Des exemples de groupe hydrocarboné divalent aromatique ayant 6 à 18 atomes de carbone représenté par R^{II1} incluent un groupe phénylène et un groupe naphtylène.

10 Des exemples de groupe hydrocarboné représenté par R^{II2} et R^{II3} incluent un groupe alkyle, un groupe hydrocarboné alicyclique, un groupe hydrocarboné aromatique, et les groupes formés en combinant ces groupes.

Des exemples de groupe alkyle et de groupe hydrocarboné alicyclique incluent ceux qui sont les mêmes que mentionné ci-dessus.

15 Des exemples de groupe hydrocarboné aromatique incluent les groupes aryle comme un groupe phényle, un groupe naphtyle, un groupe anthryle, un groupe biphényle et un groupe phénanthryle.

20 Des exemples de groupe combiné incluent les groupes obtenus en combinant les groupes alkyle et les groupes hydrocarbonés alicycliques mentionnés ci-dessus, les groupes aralkyle comme un groupe benzyle, les groupes hydrocarbonés aromatiques ayant un groupe alkyle (un groupe p-méthylphényle, un groupe p-tert-butylphényle, un groupe tolyle, un groupe xylyle, un groupe cuményle, un groupe mésityle, un groupe 2,6-diéthylphényle, un groupe 2-méthyl-6-éthylphényle, etc.), les groupes 25 hydrocarbonés aromatiques ayant un groupe hydrocarboné alicyclique (un groupe p-cyclohexylphényle, un groupe p-adamantylphényle, etc.), les groupes aryl-cycloalkyle comme un groupe phénylcyclohexyle et analogues.

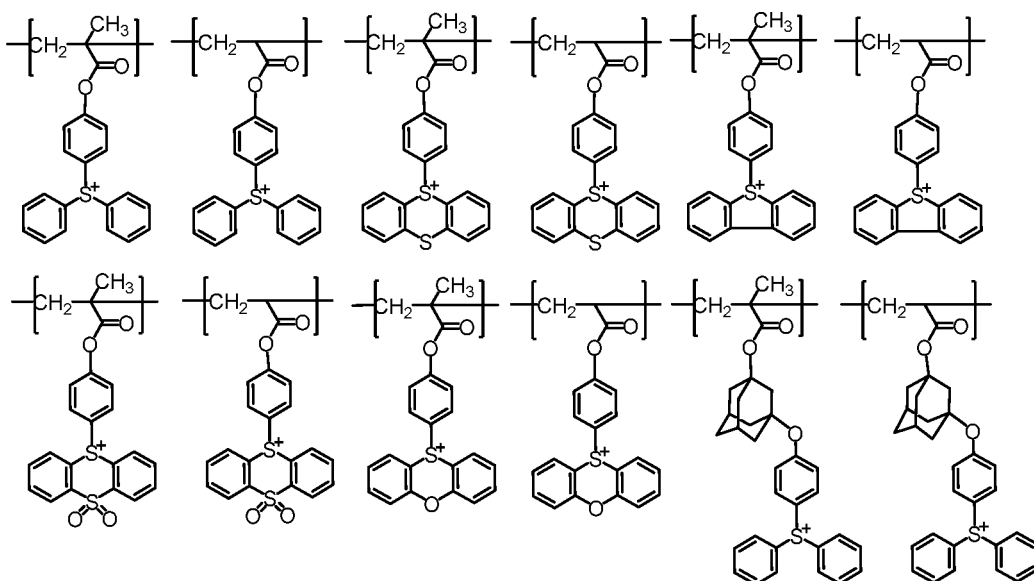
30 Des exemples d'atome d'halogène représenté par R^{II4} incluent un atome de fluor, un atome de chlore, un atome de brome et un atome d'iode.

35 Des exemples de groupe alkyle ayant 1 à 6 atomes de carbone ayant éventuellement un atome d'halogène représenté par R^{II4} incluent ceux qui sont les mêmes que le groupe alkyle ayant 1 à 6 atomes de carbone ayant éventuellement un atome d'halogène représenté par R^{a8} ,

- Des exemples de groupe de liaison divalent représenté par A^{II1}
- 5 incluent un groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 18 atomes de carbone, et -CH₂- inclus dans le groupe hydrocarboné saturé divalent peut être remplacé par -O-, -S- ou -CO-. Des exemples spécifiques de ceux-ci incluent ceux qui sont les mêmes que le groupe hydrocarboné saturé
- 10 divalent ayant 1 à 18 atomes de carbone représenté par X^{III3}.

[0235]

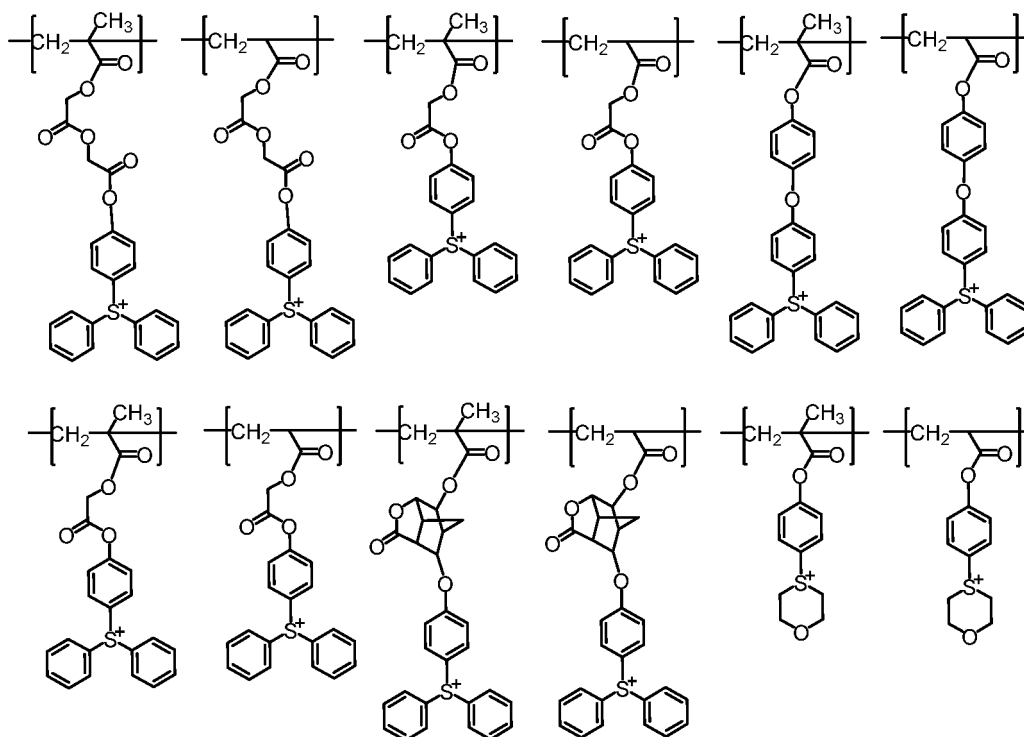
Des exemples d'unité structurale incluant un cation dans la formule (II-1-1) incluent les unités structurales suivantes.



15

20

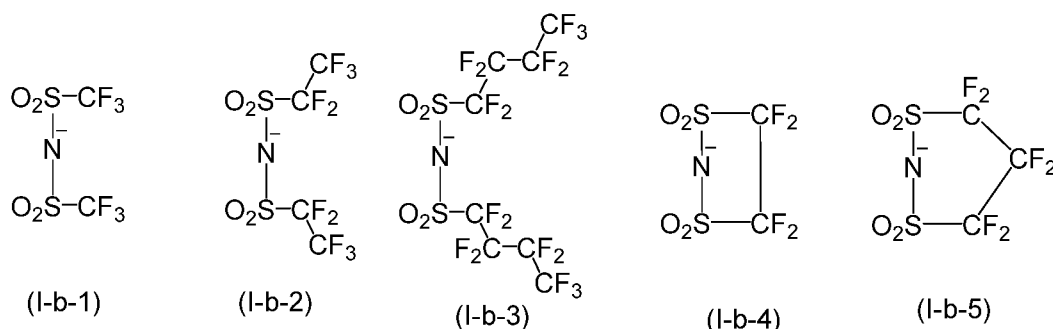
[0236]



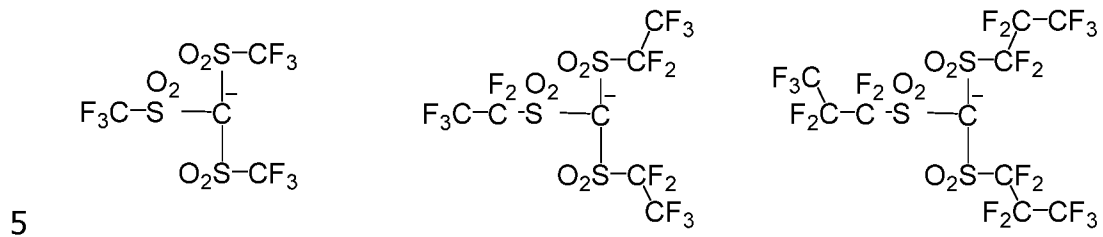
[0237]

- 5 Des exemples d'anion organique représenté par A⁻ incluent un anion acide sulfonique, un anion sulfonylimide, un anion sulfonylméthide et un anion acide carboxylique. L'anion organique représenté par A⁻ est de préférence un anion acide sulfonique. Des exemples d'anion acide sulfonique incluent sont les mêmes que l'anion inclus dans le générateur d'acide (B1).
- 10

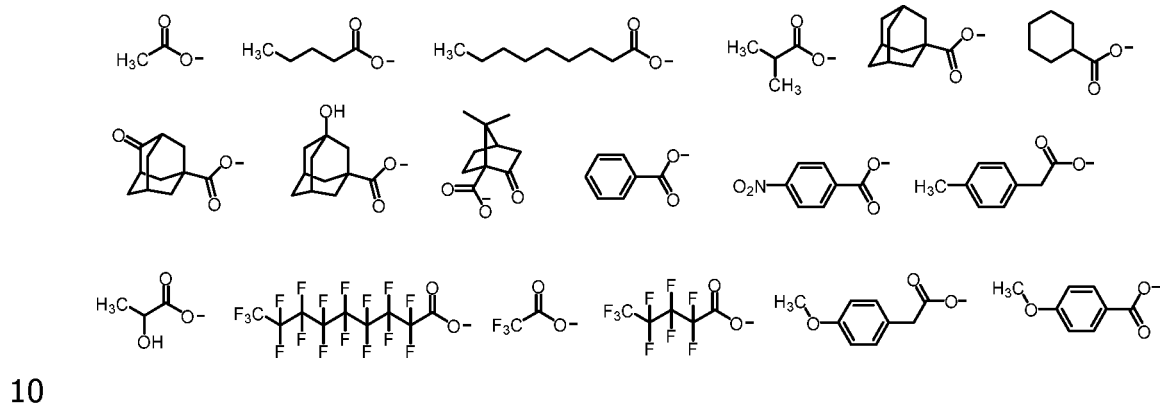
Des exemples d'anion sulfonylimide représenté par A⁻ incluent les suivants.



Des exemples d'anion sulfonyleméthide incluent les suivants.



Des exemples d'anion acide carboxylique incluent les suivants.



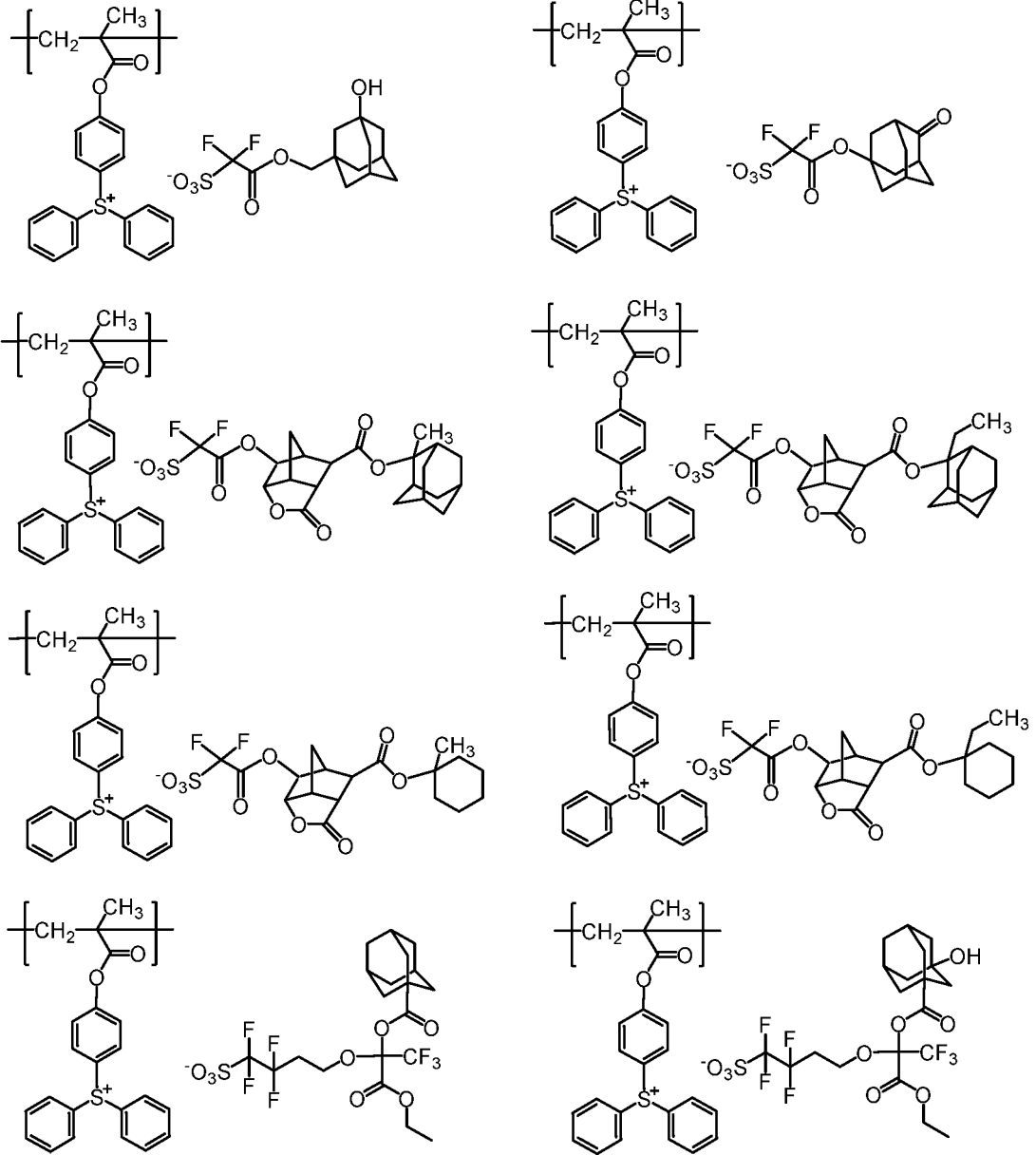
[0238]

Des exemples d'unité structurale représentée par la formule (II-1-1) incluent les unités structurales représentées par les suivantes.

15

20

25



5

[0239]

Quand l'unité structurale (II) est incluse dans la résine (A), la teneur de l'unité structurale (II) est de préférence 1 à 20 mol%, de préférence encore 2 à 15 mol%, et de préférence encore 3 à 10 mol%, sur la base de toutes les unités structurales de la résine (A).

10

[0240]

La résine (A) peut inclure des unités structurales autres que les unités structurales mentionnées ci-dessus, et des exemples de telles unités structurales incluent les unités structurales bien connues dans la technique.

[0241]

La résine (A) est de préférence une résine composée d'une unité structurale (a1) et d'une unité structurale (s), c'est à dire un copolymère d'un monomère (a1) et d'un monomère (s).

L'unité structurale (a1) est de préférence au moins une choisie dans le groupe consistant en une unité structurale (a1-0), une unité structurale (a1-1) et une unité structurale (a1-2) (de préférence l'unité structurale ayant un groupe cyclohexyle, et un groupe cyclopentyle), de préférence encore au moins deux, et de préférence encore au moins un choisi dans le groupe consistant en une unité structurale (a1-1) et une unité structurale (a1-2).

L'unité structurale (s) est de préférence au moins une choisie dans le groupe consistant en une unité structurale (a2) et une unité structurale (a3). L'unité structurale (a2) est de préférence une unité structurale représentée par la formule (a2-1) ou une unité structurale représentée par la formule (a2-A). L'unité structurale (a3) est de préférence au moins une choisie dans le groupe consistant en une unité structurale représentée par la formule (a3-1), une unité structurale représentée par la formule (a3-2) et une unité structurale représentée par la formule (a3-4).

[0242]

Les unités structurales respectives constituant la résine (A) peuvent être utilisées seules, ou deux ou plusieurs unités structurales peuvent être utilisées en combinaison. En utilisant un monomère duquel ces unités structurales sont dérivées, il est possible de produire ces unités structurales par un procédé de polymérisation connu (par exemple procédé de polymérisation radicalaire). La teneur des unités structurales respectives incluses dans la résine (A) peut être ajustée selon la quantité du monomère utilisé dans la polymérisation.

La masse moléculaire moyenne en poids de la résine (A) est de préférence 2000 ou plus (de préférence encore 2500 ou plus, et de préférence encore 3000 ou plus), et 50000 ou moins (de préférence encore 30000 ou moins, et de préférence encore 15000 ou moins). Dans la présente description, la masse moléculaire moyenne en poids est une valeur déterminée par chromatographie par perméation de gel dans les conditions mentionnées dans les exemples.

[0243]

<Résine autre que la résine (A)>

La résine autre que la résine (A) inclut, par exemple, une résine incluant une unité structurelle (a4) ou une unité structurelle (a5) (dans la suite appelée parfois résine (X)).

[0244]

La résine (X) est de préférence une résine incluant une unité structurelle (a4), en particulier.

Dans la résine (X), la teneur de l'unité structurelle (a4) est de préférence 30 mol% ou plus, de préférence encore 40 mol% ou plus, et de préférence encore 45 mol% ou plus, sur la base du total de toutes les unités structurelles de la résine (X).

Des exemples d'unité structurelle, qui peut être incluse en outre dans la résine (X), incluent une unité structurelle (a2), une unité structurelle (a3) et les unités structurelles dérivées d'autres monomères connus. En particulier, la résine (X) est de préférence une résine composée seulement d'une unité structurelle (a4) et/ou d'une unité structurelle (a5), et de préférence encore une résine composée seulement d'une unité structurelle (a4).

[0245]

L'unité structurelle respective constituant la résine (X) peut être utilisée seule, ou deux ou plusieurs unités structurelles peuvent être utilisées en combinaison. En utilisant un monomère duquel ces unités structurelles sont dérivées, il est possible de produire ces unités structurelles par un procédé de polymérisation connu (par exemple procédé de polymérisation radicalaire). La teneur des unités structurelles respectives incluses dans la résine (X) peut être ajustée selon la quantité du monomère utilisé dans la polymérisation.

La masse moléculaire moyenne en poids de la résine (X) est de préférence 6000 ou plus (de préférence encore 7000 ou plus), et 80000 ou moins (de préférence encore 60000 ou moins). Le moyen de mesure de la masse moléculaire moyenne en poids de la résine (X) est le même que dans le cas de la résine (A).

Quand la composition de résist inclut la résine (X), la teneur est de préférence 1 à 60 parties en masse, de préférence encore 1 à 50 parties en masse, de préférence encore 1 à 40 parties en masse, de manière particulièrement préférée 1 à 30 parties en masse, et de manière particulièrement préférée 1 à 8 parties en masse, sur la base de 100 parties en masse de la résine (A).

[0246]

La teneur de la résine (A) dans la composition de résist est de préférence 80% en masse ou plus et 99% en masse ou moins, et de préférence encore 90% en masse ou plus et 99% en masse ou moins, sur la base du composant solide de la composition de résist. Quand on inclut des résines autres que la résine (A), la teneur totale de la résine (A) et des résines autres que la résine (A) est de préférence 80% en masse ou plus et 99% en masse ou moins, et de préférence encore 90% en masse ou plus et 99% en masse ou moins, sur la base du composant solide de la composition de résist. Dans la présente description, "composant solide de la composition de résist" signifie la quantité totale de composants obtenus en retirant un solvant (E) mentionné ultérieurement de la quantité totale de la composition de résist. Le composant solide de la composition de résist et la teneur de la résine peuvent être mesurés par un moyen d'analyse connu comme la chromatographie liquide ou la chromatographie en phase gazeuse.

[0247]

<Solvant (E)>

La teneur du solvant (E) dans la composition de résist est habituellement 90% en masse ou plus et 99,9% en masse ou moins, de préférence 92% en masse ou plus et 99% en masse ou moins, et de préférence encore 94% en masse ou plus et 99% en masse ou moins. La teneur du solvant (E) peut être mesurée, par exemple, par un moyen d'analyse connu comme la chromatographie liquide ou la chromatographie en phase gazeuse.

[0248]

Des exemples de solvant (E) incluent les esters d'éther de glycol comme l'acétate d'éthylcellosolve, l'acétate de méthylcellosolve et
5 l'acétate de monométhyléther de propylèneglycol; les éthers de glycol comme le monométhyléther de propylèneglycol; les esters comme le lactate d'éthyle, l'acétate de butyle, l'acétate d'amyle et le pyruvate d'éthyle; les cétones comme l'acétone, la méthylisobutylicétone, la 2-heptanone et la cyclohexanone; et les esters cycliques comme la γ -
10 butyrolactone. Le solvant (E) peut être utilisé seul, ou deux ou plusieurs solvants peuvent être utilisés.

[0249]

<Agent de désactivation (« Quencher ») (C)>

Des exemples d'agent de désactivation (C) incluent un composé
15 organique contenant de l'azote basique, et un sel générant un acide ayant une acidité inférieure à celle d'un acide généré à partir d'un générateur d'acide (B). La teneur de l'agent de désactivation (C) est de préférence environ 0,01 à 5% en masse sur la base de la quantité du composant solide de la composition de résist.

20 Des exemples de composé organique contenant de l'azote basique incluent une amine et un sel d'ammonium. Des exemples d'amine incluent une amine aliphatique et une amine aromatique. Des exemples d'amine aliphatique incluent une amine primaire, une amine secondaire et une amine tertiaire.

25 [0250]

Des exemples d'amine incluent la 1-naphtylamine, la 2-naphtylamine, l'aniline, la diisopropylaniline, la 2-, 3- ou 4-méthylaniline, la 4-nitroaniline, la N-méthylaniline, la N,N-diméthylaniline, la diphénylamine, l'hexylamine, l'heptylamine, l'octylamine, la nonylamine, la décylamine, la
30 dibutylamine, la dipentylamine, la dihexylamine, la diheptylamine, la dioctylamine, la dinonylamine, la didécylamine, la triéthylamine, la triméthylamine, la tripropylamine, la tributylamine, la tripentylamine, la trihexylamine, la triheptylamine, la trioctylamine, la trinonylamine, la tridécylamine, la méthyldibutylamine, la méthyldipentylamine, la
35 méthyldihexylamine, la méthyldicyclohexylamine, la méthyldiheptylamine, la méthyldioctylamine, la méthyldinonylamine, la méthyldidécylamine,

l'éthyldibutylamine, l'éthyldipentylamine, l'éthyldihexylamine,
5 l'éthyldiheptylamine, l'éthyldioctylamine, l'éthyldinonylamine,
l'éthyldidécylamine, la dicyclohexylméthylamine, la tris[2-(2-
méthoxyéthoxy)éthyl]amine, la triisopropanolamine, l'éthylènediamine, la
tétraméthylènediamine, l'hexaméthylènediamine, le 4,4'-diamino-1,2-
10 diphényléthane, le 4,4'-diamino-3,3'-diméthylidiphénylméthane, le 4,4'-
diamino-3,3'-diéthylidiphénylméthane, la 2,2'-méthylènebisaniline,
l'imidazole, le 4-méthylimidazole, la pyridine, la 4-méthylpyridine, le 1,2-
di(2-pyridyl)éthane, le 1,2-di(4-pyridyl)éthane, le 1,2-di(2-pyridyl)éthène,
le 1,2-di(4-pyridyl)éthène, le 1,3-di(4-pyridyl)propane, le 1,2-di(4-
15 pyridyloxy)éthane, la di(2-pyridyl)cétone, le sulfure de 4,4'-dipyridyle,
le disulfure de 4,4'-dipyridyle, la 2,2'-dipyridylamine, la 2,2'-dipicolylamine,
la bipyridine et analogues, de préférence les amines aromatiques
comme la diisopropylaniline, et de préférence encore la 2,6-
diisopropylaniline.

[0251]

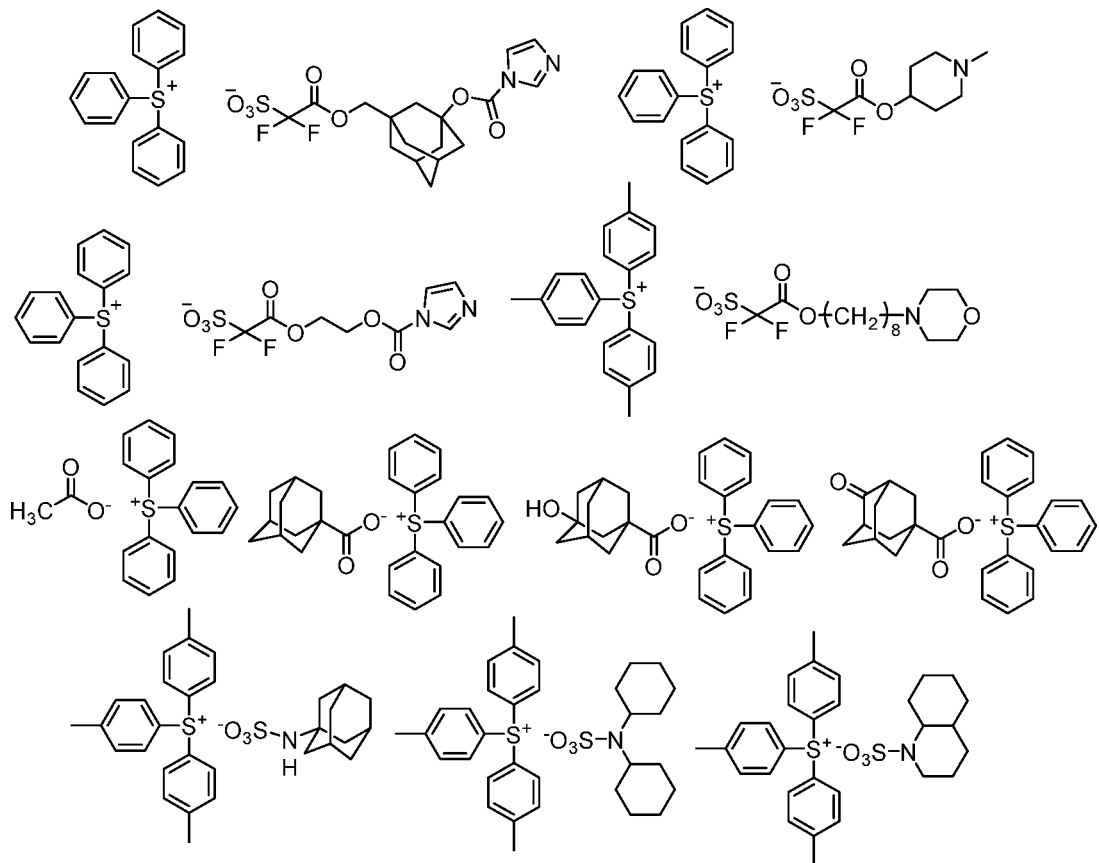
20 Des exemples de sel d'ammonium incluent l'hydroxyde de
tétraméthylammonium, l'hydroxyde de tétraisopropylammonium,
l'hydroxyde de tétrabutylammonium, l'hydroxyde de tétrahexylammonium,
l'hydroxyde de tétraoctylammonium, l'hydroxyde de phényltriméthyl-
ammonium, l'hydroxyde de 3-(trifluorométhyl)phényltriméthylammonium,
25 le salicylate de tétra-n-butylammonium et la choline.

[0252]

L'acidité dans un sel générant un acide ayant une acidité
inférieure à celle d'un acide généré à partir du générateur d'acide (B)
est indiquée par la constante de dissociation d'acide (pKa). Concernant
30 le sel générant un acide ayant une acidité inférieure à celle d'un acide
généré à partir du générateur d'acide (B), la constante de dissociation
d'acide d'un acide généré à partir du sel répond habituellement
à l'inégalité suivante: $-3 < pKa$, de préférence $-1 < pKa < 7$, et de
préférence encore $0 < pKa < 5$.

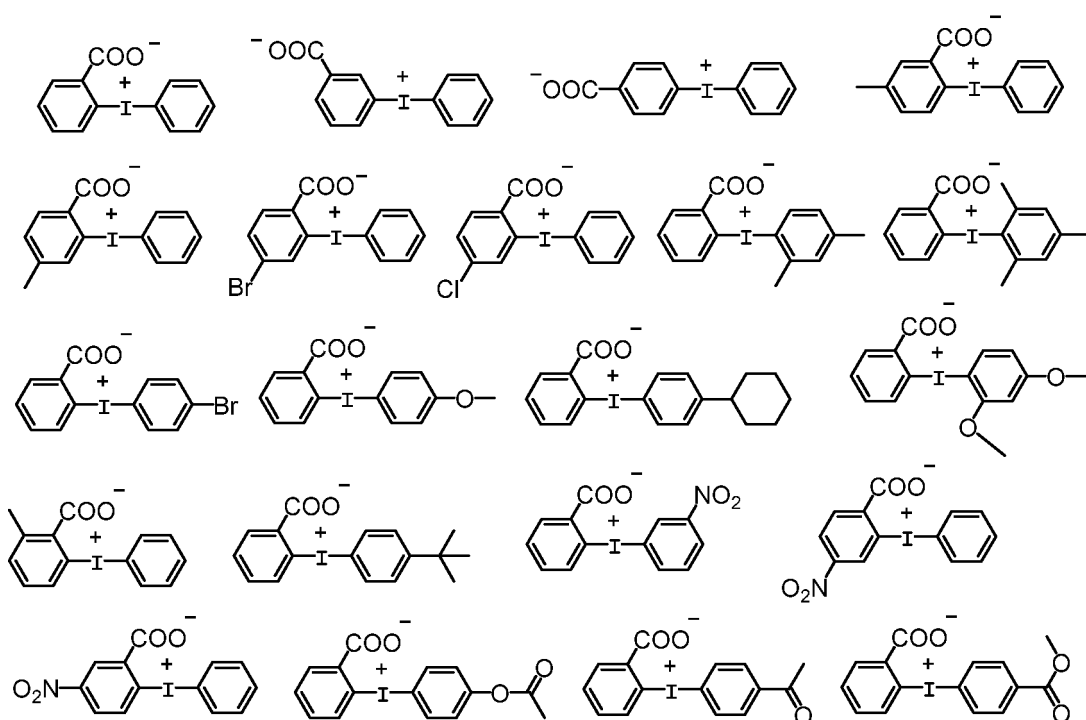
35

Des exemples de sel générant un acide ayant une acidité inférieure à celle d'un acide généré à partir du générateur d'acide (B) incluent les sels représentés par les formules suivantes, un sel représenté par la formule (D) mentionné dans JP 2015-147926 A (dans la suite appelé parfois "sel interne d'acide faible (D)", et les sels mentionnés dans JP 2012-229206 A, JP 2012-6908 A, JP 2012-72109 A, JP 2011-39502 A et JP 2011-191745 A. Le sel générant un acide ayant une acidité inférieure à celle d'un acide généré à partir du générateur d'acide (B) est de préférence un sel interne d'acide faible (D).



[0253]

15 Des exemples de sel interne d'acide faible (D) incluent les sels suivants.



[0254]

- 5 Quand la composition de résist inclut l'agent de désactivation (C), la teneur de l'agent de désactivation (C) dans le composant solide de la composition de résist est habituellement 0,01 à 5% en masse, et de préférence 0,01 à 3% en masse.

[0255]

- 10 <Autres composants>

- La composition de résist de la présente invention peut aussi inclure des composants autres que les composants mentionnés ci-dessus (dans la suite appelés parfois "autres composants (F)"). Les autres composants (F) ne sont pas limités particulièrement et il est possible
- 15 d'utiliser différents additifs connus dans le domaine des résists, par exemple des sensibilisateurs, des inhibiteurs de dissolution, des tensioactifs, des stabilisants et des colorants.

[0256]

<Préparation de composition de résist>

- 20 La composition de résist de la présente invention peut être préparée par mélange d'un sel (I) et d'une résine (A), et si nécessaire, d'un générateur d'acide (B), de résines autres que la résine (A), d'un

solvant (E), d'un agent de désactivation (C) et d'autres composants (F). L'ordre de mélange de ces composants est un ordre quelconque et il n'est pas limité particulièrement. Il est possible de choisir, comme température pendant le mélange, une température appropriée de 10 à 40°C, selon le type de la résine, la solubilité dans le solvant (E) de la résine et analogues. Il est possible de choisir, comme durée de mélange, une durée appropriée de 0,5 à 24 heures selon la température de mélange. Le moyen de mélange n'est pas particulièrement limité et il est possible d'utiliser un mélange avec agitation.

10 Après le mélange des composants respectifs, le mélange est de préférence filtré sur un filtre ayant un diamètre de pores d'environ 0,003 à 0,2 µm.

[0257]

<Procédé pour produire un motif de résist>

15 Le procédé pour produire un motif de résist de la présente invention inclut:

(1) une étape d'application de la composition de résist de la présente invention sur un substrat,

(2) une étape de séchage de la composition appliquée pour former une couche de composition,

20 (3) une étape d'exposition de la couche de composition,

(4) une étape de chauffage de la couche de composition exposée, et

(5) une étape de développement de la couche de composition chauffée.

[0258]

La composition de résist peut être appliquée habituellement sur un substrat au moyen d'un appareil utilisé conventionnellement, comme un applicateur centrifuge (« spin coater »). Des exemples de substrat incluent les substrats inorganiques comme une galette de silicium. Avant l'application de la composition de résist, le substrat peut être lavé, et un film antireflet organique peut être formé sur le substrat.

30 [0259]

Le solvant est retiré par séchage de la composition appliquée pour former une couche de composition. Le séchage est conduit par évaporation du solvant au moyen d'un dispositif de chauffage comme une

35

plaque chauffante (appelé "précuisson") ou un dispositif de décompression. La température de chauffage est de préférence 50 à 200°C et la durée de chauffage est de préférence 10 à 180 secondes. La pression pendant le séchage sous pression réduite est de préférence
5 environ 1 à $1,0 \times 10^5$ Pa.

[0260]

La couche de composition ainsi obtenue est habituellement exposée au moyen d'un dispositif d'alignement. Le dispositif d'alignement peut être un dispositif d'alignement à immersion dans un liquide. Il est
10 possible d'utiliser, comme source d'exposition, différentes sources d'exposition, par exemple, des sources d'exposition capables d'émettre un faisceau laser dans une région des ultraviolets comme un laser excimère à KrF (longueur d'onde de 248 nm), un laser excimère à ArF (longueur d'onde de 193 nm) et un laser excimère à F₂ (longueur d'onde de 157
15 nm), une source d'exposition capable d'émettre un faisceau laser à harmoniques dans une région des ultraviolets lointains ou une région des ultraviolets sous vide par conversion de longueur d'onde de faisceau laser à partir d'une source laser à l'état solide (laser à YAG ou à semi-conducteur), une source d'exposition capable d'émettre un faisceau
20 d'électrons ou UVE et analogues. Dans la présente description, une telle exposition à un rayonnement est parfois appelée collectivement "exposition". L'exposition est habituellement conduite à travers un masque correspondant à un motif requis. Quand un faisceau d'électrons est utilisé comme source d'exposition, l'exposition peut être conduite par écriture
25 directe sans utiliser de masque.

[0261]

La couche de composition exposée est soumise à un traitement thermique (appelé "cuisson de post-exposition") pour favoriser la réaction de déprotection dans un groupe labile en milieu acide. La température de
30 chauffage est habituellement environ 50 à 200°C, et de préférence environ 70 à 150°C.

[0262]

La couche de composition chauffée est habituellement développée avec une solution de développement au moyen d'un appareil
35 de développement. Des exemples de procédé de développement incluent un procédé par immersion, un procédé à palettes, un procédé par

pulvérisation, un procédé de distribution dynamique et analogues. La température de développement est de préférence, par exemple, 5 à 60°C et la durée de développement est de préférence, par exemple, 5 à 300 secondes. Il est possible de produire un motif de résist positif ou un motif
5 de résist négatif en choisissant le type de la solution de développement comme suit.

[0263]

Quand le motif de résist positif est produit à partir de la composition de résist de la présente invention, une solution de
10 développement alcaline est utilisée comme solution de développement. La solution de développement alcaline peut être différentes solutions alcalines aqueuses utilisées dans ce domaine. Des exemples de celles-ci incluent les solutions aqueuses d'hydroxyde de tétraméthylammonium et d'hydroxyde de (2-hydroxyéthyl)triméthylammonium (communément
15 connu comme étant la choline). Le tensioactif peut être contenu dans la solution de développement alcaline.

Il est préféré que le motif de résist développé soit lavé avec de l'eau ultrapure, après quoi l'eau restant sur le substrat et le motif est retirée.

20 [0264]

Quand le motif de résist négatif est produit à partir de la composition de résist de la présente invention, une solution de développement contenant un solvant organique (dans la suite appelée parfois "solution de développement organique") est utilisée comme
25 solution de développement.

Des exemples de solvant organique contenu dans la solution de développement organique incluent les solvants cétoniques comme la 2-hexanone et la 2-heptanone; les solvants esters d'éther de glycol comme l'acétate de monométhyléther de propylèneglycol; les solvants esters
30 comme l'acétate de butyle; les solvants éthers de glycol comme le monométhyléther de propylèneglycol; les solvants amides comme le N,N-diméthylacétamide; et les solvants hydrocarbonés aromatiques comme l'anisole.

La teneur du solvant organique dans la solution de développement organique est de préférence 90% en masse ou plus et
35 100% en masse ou moins, de préférence encore 95% en masse ou plus et

100% en masse ou moins, et de préférence encore la solution de développement organique est composée essentiellement du solvant organique.

5 En particulier, la solution de développement organique est de préférence une solution de développement contenant de l'acétate de butyle et/ou de la 2-heptanone. La teneur totale de l'acétate de butyle et de la 2-heptanone dans la solution de développement organique est de préférence 50% en masse ou plus et 100% en masse ou moins, de préférence encore 90% en masse ou plus et 100% en masse ou moins, et de préférence encore la solution de développement organique est
10 composée essentiellement d'acétate de butyle et/ou de 2-heptanone.

Le tensioactif peut être contenu dans la solution de développement organique. Une quantité d'eau à l'état de traces peut être contenue dans la solution de développement organique.

15 Pendant le développement, le développement peut être arrêté par remplacement par un solvant d'un type différent de celui de la solution de développement organique.

[0265]

20 Le motif de résist développé est de préférence lavé avec une solution de rinçage. La solution de rinçage n'est pas limitée particulièrement tant qu'elle ne dissout pas le motif de résist, et il est possible d'utiliser une solution contenant un solvant organique ordinaire qui est de préférence un solvant alcoolique ou un solvant ester.

25 Après le lavage, la solution de rinçage qui reste sur le substrat et le motif est de préférence retirée.

[0266]

<Application>

30 La composition de résist de la présente invention est appropriée comme composition de résist pour exposition à un laser excimère à KrF, une composition de résist pour exposition à un laser excimère à ArF, une composition de résist pour exposition à un faisceau d'électrons (FE) ou une composition de résist pour exposition aux UVE, en particulier une composition de résist pour exposition à un faisceau d'électrons (FE) ou une composition de résist pour exposition aux UVE, et la composition de
35 résist est utile pour le traitement fin des semi-conducteurs.

[0267]

La présente invention va être décrite plus spécifiquement au moyen d'exemples. Les pourcentages et les parties exprimant les teneurs ou les quantités utilisés dans les exemples sont en masse sauf indication contraire.

5 La masse moléculaire moyenne en poids est une valeur déterminée par chromatographie par perméation de gel. Les conditions d'analyse de la chromatographie par perméation de gel sont comme suit.

Colonne: TSKgel Multipore IIXL-M × 3+colonne de garde (fabriquée par TOSOH CORPORATION)

10 Éluant: tétrahydrofurane

Débit: 1,0 mL/min

Détecteur: détecteur RI

Température de la colonne: 40°C

Quantité d'injection: 100 µl

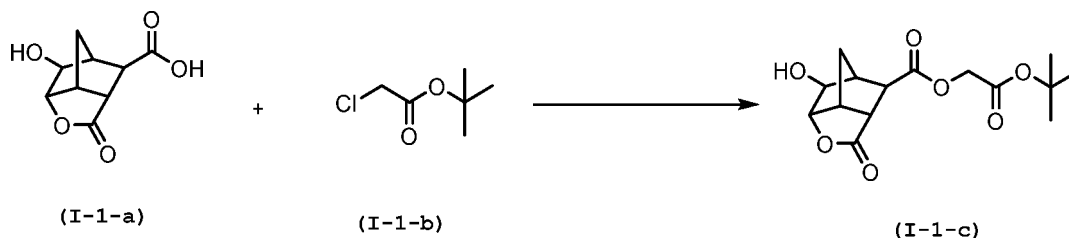
15 Etalons de masse moléculaire: polystyrène standard (fabriqué par TOSOH CORPORATION)

Les structures des composés ont été confirmées en mesurant un pic d'ion moléculaire par spectrométrie de masse (chromatographie liquide: Modèle 1100, fabriqué par Agilent Technologies, Inc., spectrométrie de masse: Modèle LC/MSD, fabriqué par Agilent Technologies, Inc.). La valeur de ce pic d'ion moléculaire dans les exemples suivants est indiquée par "MASSE".

[0268]

Exemple 1: Synthèse du sel représenté par la formule (I-1)

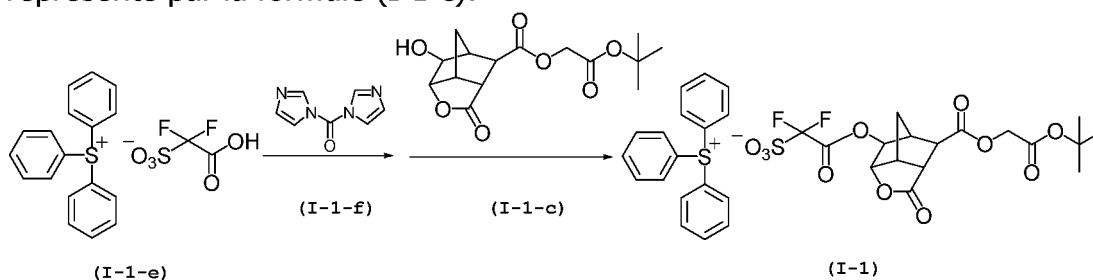
25



30

10 parties d'un composé représenté par la formule (I-1-a), 20 parties de diméthylformamide, 3,49 parties de carbonate de potassium et 4,19 parties d'iodure de potassium ont été mélangées ce qui a été suivi par une agitation à 23°C pendant 30 minutes, par l'addition de 7,6 parties d'un composé représenté par la formule (1-1-b) et par une agitation

supplémentaire à 23°C pendant 18 minutes. Au mélange réactionnel ainsi obtenu 200 parties d'éther méthylique de tert-butyle et 70 parties d'eau ayant subi un échange d'ions ont été ajoutées et, après agitation à 23 °C pendant 30 minutes, une couche organique a été isolée par séparation. A la couche organique ainsi obtenue, 70 parties d'eau ayant subi un échange d'ions ont été ajoutées et, après agitation à 23°C pendant 30 minutes, une couche organique a été isolée par séparation. Cette opération de lavage à l'eau a été répétée trois fois. La couche organique ainsi obtenue a été concentrée et le mélange concentré a été isolé en utilisant une colonne (gel de silice 60N (sphérique, neutre) 100-210 µm; fabriqué par KANTO CHEMICAL CO., INC., solvant de développement: n-heptane / acétate d'éthyle = 3/1) pour obtenir 12,59 parties d'un composé représenté par la formule (I-1-c).



15

10 parties d'un sel représenté par la formule (1-1-e) et 90 parties d'acétonitrile ont été mélangées, ce qui a été suivi par une agitation à 23°C pendant 30 minutes. 4,66 parties d'un composé représenté par la formule (I-1-f) ont été ajoutées, ce qui a été suivi par une augmentation de la température à 50°C et en outre le mélange a été à nouveau agité à 50° C pendant 2 heures. Au mélange réactionnel ainsi obtenu, 8,55 parties d'un composé représenté par la formule (I-1-c) ont été ajoutées, ce qui a été suivi par une agitation à 50°C pendant 10 heures. Le mélange réactionnel a été refroidi à 23°C, puis 250 parties de chloroforme et 75 parties d'eau ayant subi un échange d'ions ont été ajoutées et, après agitation à 23°C pendant 30 minutes, une couche organique a été isolée par séparation. A la couche organique ainsi obtenue 75 parties d'eau ayant subi un échange d'ions ont été ajoutées et, après agitation à 23°C pendant 30 minutes, la couche organique a été isolée par séparation. Cette opération de lavage à l'eau a été répétée cinq fois. A la couche organique ainsi obtenue, 75 parties d'une solution aqueuse à 5%

d'acide oxalique ont été ajoutées et, après agitation à 23°C pendant 30 minutes, la couche organique a été isolée par séparation. A la couche organique ainsi obtenue 75 parties d'eau ayant subi un échange d'ions ont été ajoutées et, après agitation à 23°C pendant 30 minutes, la couche organique a été isolée par séparation. La couche organique ainsi obtenue a été concentrée. Au résidu concentré, 22 parties d'acétonitrile et 220 parties d'éther méthylique de tert-butyle ont été ajoutées. Après agitation à 23°C pendant 30 minutes, le surnageant a été éliminé, puis concentré. Au résidu concentré ainsi obtenu, 200 parties de n-heptane ont été ajoutées, ce qui a été suivi par une agitation à 23°C pendant 30 minutes et en outre une filtration pour obtenir 14,87 parties d'un sel représenté par la formule (I-1).

[0269]

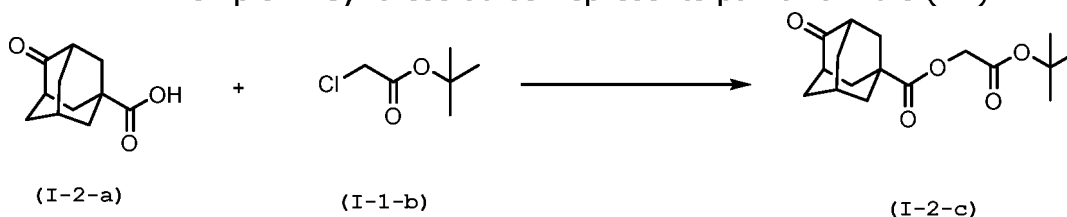
MASSE (spectre ESI (+)): M⁺ 263,1

15

MASSE (spectre ESI (-)): M⁻ 469,1

[0270]

Exemple 2: Synthèse du sel représenté par la formule (I-2)

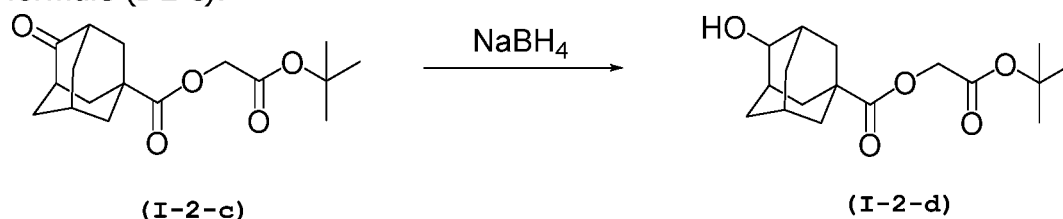


20 9,80 parties d'un composé représenté par la formule (I-2-a), 20 parties de diméthylformamide, 3,49 parties de carbonate de potassium et 4,19 parties d'iodure de potassium ont été mélangées, ce qui a été suivi par une agitation à 23°C pendant 30 minutes, l'addition de 7,60 parties d'un composé représenté par la formule (I-1-b) et en outre une agitation supplémentaire à 23°C pendant 18 minutes. Au mélange réactionnel ainsi obtenu, 200 parties d'éther de tert-butyle méthyle et 70 parties d'eau ayant subi un échange d'ions ont été ajoutées et, après agitation à 23 ° C pendant 30 minutes, une couche organique a été isolée par séparation. A la couche organique ainsi obtenue, on a ajouté 70 parties d'eau ayant subi un échange d'ions et, après agitation à 23°C pendant 30 minutes, la couche organique a été isolée par séparation. Cette opération de lavage à l'eau a été répétée trois fois. La couche organique ainsi obtenue a été

30

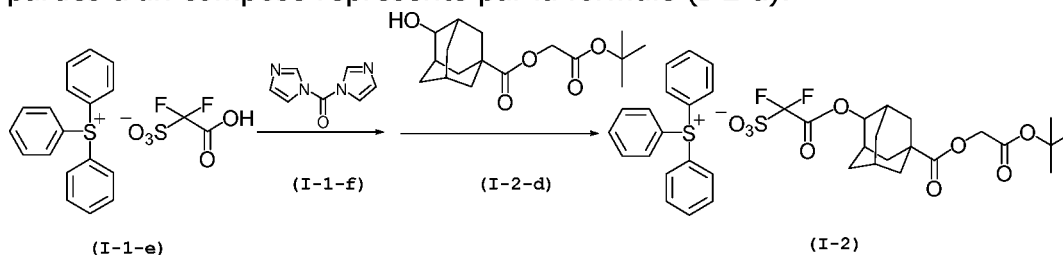
concentrée et le mélange concentré a été isolé en utilisant une colonne (gel de silice 60N (sphérique, neutre) 100-210 μm ; fabriqué par KANTO CHEMICAL CO., INC., solvant de développement: n-heptane / acétate d'éthyle = 3/1) pour obtenir 11,01 parties d'un sel représenté par la formule (I-2-c).

5



11.01 parties d'un composé représenté par la formule (I-2-c) et 60 parties d'acétonitrile ont été mélangées, ce qui a été suivi par une agitation à 23°C pendant 30 minutes et en outre un refroidissement à 5°C. Au mélange ainsi obtenu, 0,69 partie de borohydrure de sodium et 6,78 parties d'eau ayant subi un échange d'ions ont été ajoutées à 5°C, ce qui a été suivi par une agitation à 5°C pendant 2 heures. Au mélange réactionnel, 20 parties d'eau ayant subi un échange d'ions ont été ajoutées, ce qui a été suivi par une agitation à 5°C pendant 30 minutes. Au mélange réactionnel, 100 parties d'acétate d'éthyle et 50 parties d'eau ayant subi un échange d'ions ont été ajoutées et, après agitation à 23 ° C pendant 30 minutes, une couche organique a été isolée par séparation. Cette opération de lavage à l'eau a été répétée cinq fois. La couche organique ainsi obtenue a été concentrée et le mélange concentré a été isolé en utilisant une colonne (gel de silice 60N (sphérique, neutre) 100-210 μm ; fabriqué par KANTO CHEMICAL CO., INC., solvant de développement: n-heptane / acétate d'éthyle = 1/1) pour obtenir 3,19 parties d'un composé représenté par la formule (I-2-d).

25



3,34 parties d'un sel représenté par la formule (I-1-e) et 30 parties d'acétonitrile ont été ajoutées, ce qui a été suivi par une agitation à 23°C pendant 30 minutes. 1,55 parties d'un composé représenté par la

formule (I-1-f) ont été ajoutées, ce qui a été suivi par une augmentation de la température à 50°C et en outre une agitation à 50°C pendant 2 heures. Au mélange réactionnel ainsi obtenu, 2,83 parties d'un composé représenté par la formule (I-2-d) ont été ajoutées, ce qui a été suivi d'une

5 agitation à 50°C pendant 3 heures. Le mélange réactionnel a été refroidi à 23°C, puis 60 parties de chloroforme et 30 parties d'eau ayant subi un échange d'ions ont été ajoutées et, après agitation à 23°C pendant 30 minutes, une couche organique a été isolée par séparation. A la couche organique ainsi obtenue, 30 parties d'eau ayant subi un échange d'ions

10 ont été ajoutées et, après agitation à 23°C pendant 30 minutes, la couche organique a été isolée par séparation. Cette opération de lavage à l'eau a été répétée cinq fois. 30 parties d'une solution aqueuse à 5% d'acide oxalique ont été ajoutées à la couche organique ainsi obtenue et, après agitation à 23°C pendant 30 minutes, la couche organique a été isolée par

15 séparation. A la couche organique ainsi obtenue, 30 parties d'eau ayant subi un échange d'ions ont été ajoutées et, après agitation à 23°C pendant 30 minutes, la couche organique a été isolée par séparation. La couche organique a été concentrée et 50 parties d'éther de tert-butyle méthyle ont été ajoutées au résidu concentré et, après agitation à 23°C

20 pendant 30 minutes, le surnageant a été éliminé, ce qui a été suivi par une concentration pour obtenir 1,69 partie d'un sel représenté par la formule (I-2).

[0271]

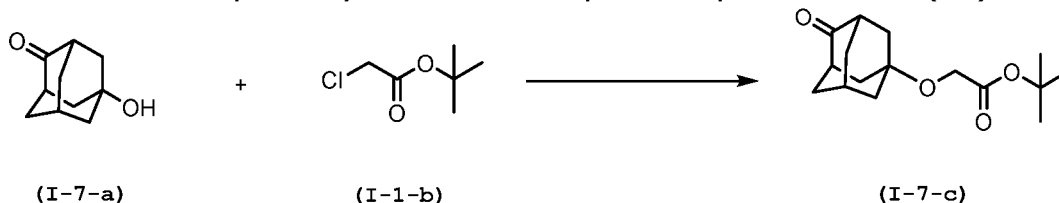
MASSE (spectre ESI (+)): M⁺ 263,1

25

MASSE (spectre ESI (-)): M⁻ 467,1

[0272]

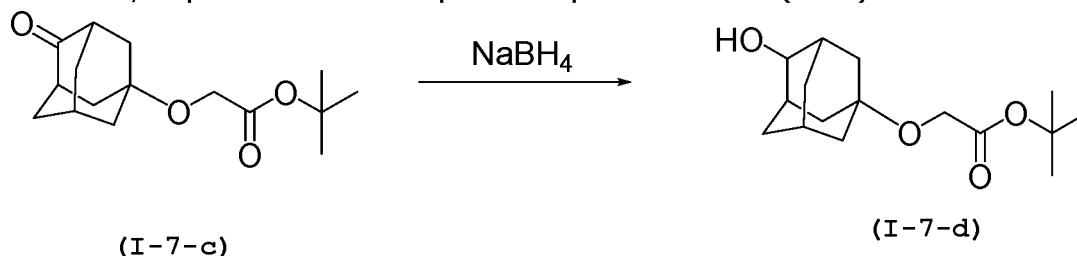
Exemple 3: Synthèse du sel représenté par la formule (I-7)



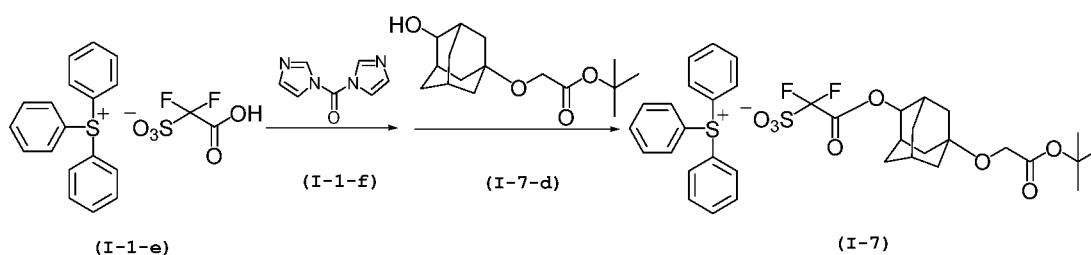
8,39 parties d'un composé représenté par la formule (I-7-a), 20

30 parties de diméthylformamide et 4,79 parties de pyridine ont été mélangées, ce qui a été suivi par une agitation à 23°C pendant 30 minutes, l'ajout de 7,60 parties d'un composé représenté par la formule

(I-1-b), une agitation à 50°C pendant 18 heures et en outre le refroidissement à 23°C. Au mélange réactionnel ainsi obtenu, 200 parties d'éther de tert-butyle méthyle et 70 parties d'eau ayant subi un échange d'ions ont été ajoutées et, après agitation à 23°C pendant 30 minutes, une couche organique a été isolée par séparation. A la couche organique ainsi obtenue, 70 parties d'eau ayant subi un échange d'ions ont été ajoutées et, après agitation à 23°C pendant 30 minutes, la couche organique a été isolée par séparation. Cette opération de lavage à l'eau a été répétée trois fois. La couche organique ainsi obtenue a été concentrée et le mélange concentré a été isolé en utilisant une colonne (gel de silice 60N (sphérique, neutre) 100-210 µm; fabriqué par KANTO CHEMICAL CO., INC., solvant de développement: n-heptane / acétate d'éthyle = 3/1) pour obtenir 8,24 parties d'un sel représenté par la formule (I-7-c) :



5,00 parties d'un composé représenté par la formule (I-7-c) et 30 parties d'acétonitrile ont été mélangées, ce qui a été suivi d'une agitation à 23°C pendant 30 minutes et en outre d'un refroidissement à 5°C. Au mélange ainsi obtenu, 0,35 partie de borohydrure de sodium et 3,39 parties d'eau ayant subi un échange d'ions ont été ajoutées à 5°C, ce qui a été suivi d'une agitation à 5°C pendant 2 heures. Au mélange réactionnel ainsi obtenu, 10 parties d'eau ayant subi un échange d'ions ont été ajoutées, ce qui a été suivi d'une agitation à 5°C pendant 30 minutes. Au mélange réactionnel, 50 parties d'acétate d'éthyle et 50 parties d'eau ayant subi un échange d'ions ont été ajoutées et, après agitation à 23°C pendant 30 minutes, une couche organique a été isolée par séparation. Cette opération de lavage à l'eau a été répétée cinq fois. La couche organique ainsi obtenue a été concentrée et le mélange concentré a été isolé en utilisant une colonne (gel de silice 60N (sphérique, neutre) 100-210 µm; fabriqué par KANTO CHEMICAL CO., INC., solvant de développement: n-heptane / acétate d'éthyle = 1/1) pour obtenir 2,69 parties d'un composé représenté par la formule (I-7-d).



3,34 parties d'un sel représenté par la formule (I-1-e) et 30
 5 parties d'acétonitrile ont été ajoutées, ce qui a été suivi par une agitation
 à 23°C pendant 30 minutes. 1,55 partie d'un composé représenté par la
 formule (I-1-f) a été ajoutée, ce qui a été suivi par une augmentation de
 la température à 50°C et en outre par une agitation à 50°C pendant 2
 heures. Au mélange réactionnel 2,57 parties d'un composé représenté par
 10 la formule (I-7-d) ont été ajoutées, ce qui a été suivi d'une agitation à
 50°C pendant 3 heures. Le mélange réactionnel a été refroidi à 23°C, puis
 60 parties de chloroforme et 30 parties d'eau ayant subi un échange d'ions
 ont été ajoutées et, après agitation à 23°C pendant 30 minutes, une
 couche organique a été isolée par séparation. A la couche organique ainsi
 15 obtenue, 30 parties d'eau ayant subi un échange d'ions ont été ajoutées
 et, après agitation à 23°C pendant 30 minutes, la couche organique a été
 isolée par séparation. Cette opération de lavage à l'eau a été répétée cinq
 fois. 30 parties d'une solution aqueuse à 5% d'acide oxalique ont été
 ajoutées à la couche organique ainsi obtenue et, après agitation à 23°C
 20 pendant 30 minutes, la couche organique a été isolée par séparation. A la
 couche organique ainsi obtenue 30 parties d'eau ayant subi un échange
 d'ions ont été ajoutées et, après agitation à 23°C pendant 30 minutes, la
 couche organique a été isolée par séparation. La couche organique ainsi
 obtenue a été concentrée et 50 parties d'éther de tert-butyle méthyle ont
 25 été ajoutées au résidu concentré. Après agitation à 23°C pendant 30
 minutes, le surnageant a été éliminé, ce qui a été suivi par une
 concentration pour obtenir 0,99 partie d'un sel représenté par la formule
 (I-7).

[0273]

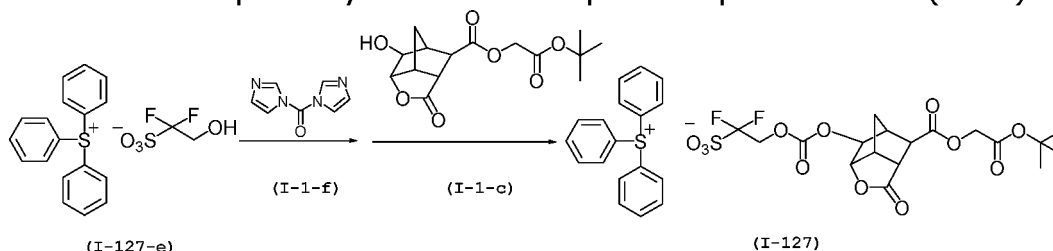
30

MASSE (spectre ESI (+)): M⁺ 263,1

MASSE (spectre ESI (-)): M⁻ 439,1

[0274]

Exemple 4: Synthèse du sel représenté par la formule (I-127)



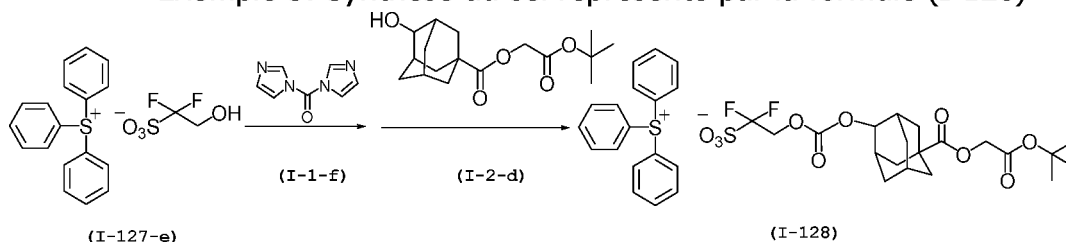
9,68 parties d'un sel représenté par la formule (I-127-e) et 90
 5 parties d'acétonitrile ont été mélangées, ce qui a été suivi par une
 agitation à 23°C pendant 30 minutes. 4,66 parties d'un composé
 représenté par la formule (I-1-f) ont été ajoutées, ce qui a été suivi par
 une augmentation de la température à 50°C et en outre par une agitation
 à 50°C pendant 2 heures. Au mélange réactionnel ainsi obtenu, 8,55
 10 parties d'un composé représenté par la formule (I-1-c) ont été ajoutées,
 ce qui a été suivi d'une agitation à 50°C pendant 10 heures. Le mélange
 réactionnel ainsi obtenu a été refroidi à 23°C, puis 250 parties de
 chloroforme et 75 parties d'eau ayant subi un échange d'ions ont été
 ajoutées et, après agitation à 23°C pendant 30 minutes, une couche
 15 organique a été isolée par séparation. A la couche organique ainsi obtenue
 75 parties d'eau ayant subi un échange d'ions ont été ajoutées et, après
 agitation à 23°C pendant 30 minutes, la couche organique a été isolée par
 séparation. Cette opération de lavage à l'eau a été répétée cinq fois. A la
 couche organique ainsi obtenue, 75 parties d'une solution aqueuse à 5%
 20 d'acide oxalique ont été ajoutées et, après agitation à 23°C pendant 30
 minutes, la couche organique a été isolée par séparation. A la couche
 organique ainsi obtenue 75 parties d'eau ayant subi un échange d'ions ont
 été ajoutées et, après agitation à 23°C pendant 30 minutes, la couche
 organique a été isolée par séparation. La couche organique ainsi obtenue
 25 a été concentrée et 100 parties d'éther de tert-butyle méthyle ont été
 ajoutées au résidu concentré. Après agitation à 23°C pendant 30 minutes,
 le surnageant a été éliminé, ce qui a été suivi par une concentration pour
 obtenir 12,11 parties d'un sel représenté par la formule (I-127).

[0275]

30 MASSE (spectre ESI (+)): M⁺ 263,1
 MASSE (spectre ESI (-)): M⁻ 499,1

[0276]

Exemple 5: Synthèse du sel représenté par la formule (I-128)



5

3,23 parties d'un sel représenté par la formule (I-127-e) et 30 parties d'acétonitrile ont été mélangées, ce qui a été suivi par une agitation à 23°C pendant 30 minutes. 1,55 partie d'un composé représenté par la formule (I-1-f) a été ajoutée, ce qui a été suivi par une augmentation de la température à 50 ° C et en outre par une agitation à 50°C pendant 2 heures. Au mélange réactionnel ainsi obtenu, 2,83 parties d'un composé représenté par la formule (I-2-d) ont été ajoutées, ce qui a été suivi d'une agitation à 50°C pendant 3 heures. Le mélange réactionnel ainsi obtenu a été refroidi à 23°C, puis 60 parties de chloroforme et 30 parties d'eau ayant subi un échange d'ions ont été ajoutées et, après agitation à 23°C pendant 30 minutes, une couche organique a été isolée par séparation. A la couche organique ainsi obtenue, 30 parties d'eau ayant subi un échange d'ions ont été ajoutées et, après agitation à 23°C pendant 30 minutes, la couche organique a été isolée par séparation. Cette opération de lavage à l'eau a été répétée cinq fois. 30 parties d'une solution aqueuse à 5% d'acide oxalique ont été ajoutées à la couche organique ainsi obtenue et, après agitation à 23°C pendant 30 minutes, la couche organique a été isolée par séparation. La couche organique ainsi obtenue a été concentrée et 50 parties d'éther de tert-butyle méthyle ont été ajoutées au résidu concentré, ce qui a été suivi par une agitation à 23°C pendant 30 minutes. Le surnageant a été éliminé, ce qui a été suivi par une concentration pour obtenir 1,12 partie d'un sel représenté par la formule (I-128).

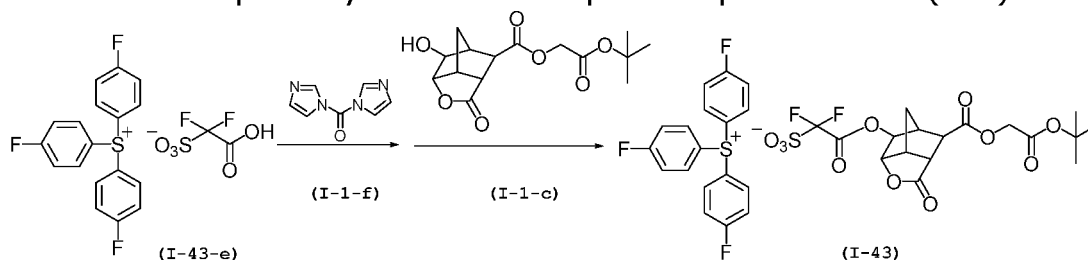
[0277]

MASSE (spectre ESI (+)): M⁺ 263,1MASSE (spectre ESI (-)): M⁻ 497,1

5

[0278]

Exemple 6: Synthèse du sel représenté par la formule (I-43)



11.23 parties de sel représentées par la formule (I-43-e) et 90 parties d'acétonitrile ont été mélangées, ce qui a été suivi par une agitation à 23°C pendant 30 minutes. 4,66 parties d'un composé représenté par la formule (I-1-f) ont été ajoutées, ce qui a été suivi par une augmentation de la température à 50 ° C et en outre par une agitation à 50°C pendant 2 heures. Au mélange réactionnel ainsi obtenu, 8,55 parties d'un composé représenté par la formule (I-1-c) ont été ajoutées, ce qui a été suivi par une agitation à 50°C pendant 10 heures. Le mélange réactionnel ainsi obtenu a été refroidi à 23°C, puis 250 parties de chloroforme et 75 parties d'eau ayant subi un échange d'ions ont été ajoutées et, après agitation à 23°C pendant 30 minutes, une couche organique a été isolée par séparation. A la couche organique ainsi obtenue 75 parties d'eau ayant subi un échange d'ions ont été ajoutées et, après agitation à 23°C pendant 30 minutes, la couche organique a été isolée par séparation. Cette opération de lavage à l'eau a été répétée cinq fois. A la couche organique ainsi obtenue, 75 parties d'une solution aqueuse à 5% d'acide oxalique ont été ajoutées et, après agitation à 23°C pendant 30 minutes, la couche organique a été isolée par séparation. On a ajouté à la couche organique ainsi obtenue 75 parties d'eau ayant subi un échange d'ions et, après agitation à 23°C pendant 30 minutes, la couche organique a été isolée par séparation. La couche organique ainsi obtenue a été concentrée, 100 parties d'éther de tert-butyle méthyle ont été ajoutées au résidu concentré, ce qui a été suivi par une agitation à 23°C pendant 30

minutes. Le surnageant a été éliminé, ce qui a été suivi par une concentration pour obtenir 13,96 parties d'un sel représenté par la formule (I-43).

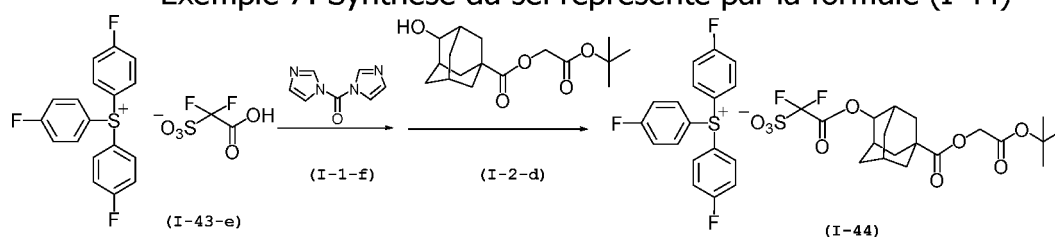
5

[0279]

MASSE (spectre ESI (+)): M^+ 317,1MASSE (spectre ESI (-)): M^- 469,1

[0280]

Exemple 7: Synthèse du sel représenté par la formule (I-44)



10

3,75 parties d'un sel représenté par la formule (I-43-e) et 30 parties d'acétonitrile ont été mélangées, ce qui a été suivi par une agitation à 23°C pendant 30 minutes. 1,55 partie d'un composé représenté par la formule (I-1-f) a été ajoutée, ce qui a été suivi par une augmentation de la température à 50 ° C et en outre par une agitation à 50°C pendant 2 heures. Au mélange réactionnel ainsi obtenu, 2,83 parties d'un composé représenté par la formule (I-2-d) ont été ajoutées, ce qui a été suivi par une agitation à 50°C pendant 3 heures. Le mélange réactionnel ainsi obtenu a été refroidi à 23°C, puis 60 parties de chloroforme et 30 parties d'eau ayant subi un échange d'ions ont été ajoutées et, après agitation à 23°C pendant 30 minutes, une couche organique a été isolée par séparation. A la couche organique ainsi obtenue, 30 parties d'eau ayant subi un échange d'ions ont été ajoutées et, après agitation à 23°C pendant 30 minutes, la couche organique a été isolée par séparation. Cette opération de lavage à l'eau a été répétée cinq fois. 30 parties d'une solution aqueuse à 5% d'acide oxalique ont été ajoutées à la couche organique ainsi obtenue et, après agitation à 23°C pendant 30 minutes, la couche organique a été isolée par séparation. A la couche organique ainsi obtenue, 30 parties d'eau ayant subi un échange d'ions ont été ajoutées et, après agitation à 23°C pendant 30 minutes, la couche organique a été isolée par séparation. La couche organique ainsi

20

25

30

obtenue a été concentrée et 50 parties d'éther de tert-butyle méthyle ont été ajoutées au résidu concentré, ce qui a été suivi par une agitation à 23 ° C pendant 30 minutes. Le surnageant a été retiré, ce qui a été suivi par une concentration pour obtenir 1,28 partie d'un sel représenté par la formule (I-44)

[0281]

MASSE (spectre ESI (+)): M⁺ 317,1

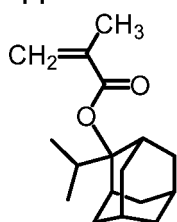
MASSE (spectre ESI (-)): M⁻ 467,1

10

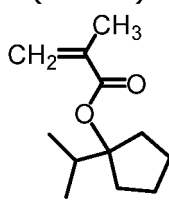
[0282]

Synthèse de résine

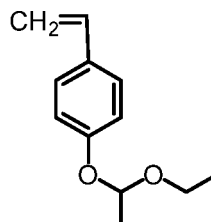
Les composés (monomères) utilisés dans la synthèse de la résine (A) sont montrés ci-dessous. Dans la suite, ces composés sont appelés "monomère (a1-1-3)" selon le numéro de la formule.



(a1-1-3)



(a1-2-6)



(a1-4-2)

15

[0283]

Exemple de synthèse 1 [Synthèse de résine A1]

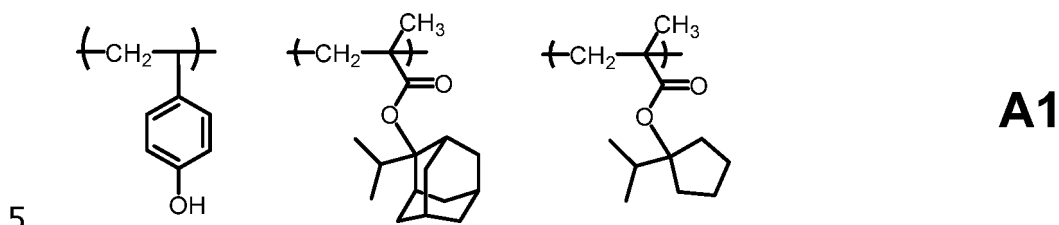
En utilisant un monomère (a1-4-2), un monomère (a1-1-3) et un monomère (a1-2-6) comme monomères, ces monomères ont été mélangés dans un rapport molaire de 38:24:38 [monomère (a1-4-2):monomère (a1-1-3):monomère (a1-2-6)], et de la méthylisobutylcétone a été ajoutée à ce mélange de monomères en la quantité de 1,5 fois en masse la masse totale de tous les monomères. Au mélange ainsi obtenu, de l'azobisisobutyronitrile comme amorceur a été ajouté en la quantité de 7 mol% sur la base du nombre molaire total de tous les monomères, après quoi le mélange a été polymérisé par chauffage à 83°C pendant environ 5 heures. Au mélange réactionnel de polymérisation ainsi obtenu, une solution aqueuse d'acide p-toluènesulfonique a été ajoutée. Après agitation pendant 6 heures, une couche organique a été isolée par séparation. La couche organique ainsi recueillie a été versée dans une grande quantité de n-heptane pour précipiter une résine, ce qui a été suivi

20

25

30

par une filtration et une collecte pour obtenir une résine A1 (copolymère) ayant une masse moléculaire moyenne en poids d'environ $5,3 \times 10^3$ avec un rendement de 78%. Cette résine A1 a les unités structurales suivantes.



[0284]

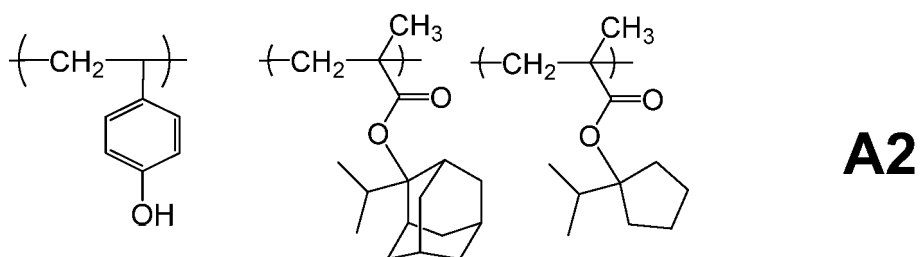
Exemple de synthèse 2 [Synthèse de résine A2]

10 En utilisant un monomère (a1-4-2), un monomère (a1-1-3) et un monomère (a1-2-6) comme monomères, ces monomères ont été mélangés dans un rapport molaire de 49:21:30 [monomère (a1-4-2):monomère (a1-1-3):monomère (a1-2-6)], et de la méthylisobutylcétone a été ajoutée à ce mélange de monomères en la quantité de 1,5 fois en masse la masse totale de tous les monomères. Au mélange ainsi obtenu,

15 de l'azobisisobutyronitrile comme amorceur a été ajouté en la quantité de 7 mol% sur la base du nombre molaire total de tous les monomères, après quoi le mélange a été polymérisé par chauffage à 85°C pendant environ 5 heures. Au mélange réactionnel de polymérisation ainsi obtenu,

20 une solution aqueuse d'acide p-toluènesulfonique a été ajoutée. Après agitation pendant 6 heures, une couche organique a été isolée par séparation. La couche organique ainsi recueillie a été versée dans une grande quantité de n-heptane pour précipiter une résine, ce qui a été suivi par une filtration et une collecte pour obtenir une résine A2 (copolymère) ayant une masse moléculaire moyenne en poids d'environ $5,8 \times 10^3$ avec un rendement de 84%. Cette résine A2 a les unités structurales suivantes.

25

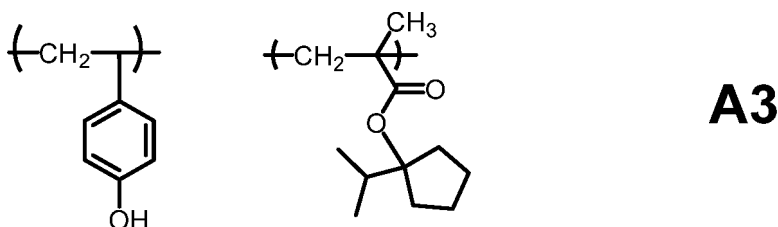


[0285]

Exemple de synthèse 3 [Synthèse de résine A3]

En utilisant un monomère (a1-4-2) et un monomère (a1-2-6) comme monomères, ces monomères ont été mélangés dans un rapport molaire de 49:51 [monomère (a1-4-2):monomère (a1-2-6)], et de la méthylisobutylcétone a été ajoutée à ce mélange de monomères en la quantité de 1,5 fois en masse la masse totale de tous les monomères. Au mélange ainsi obtenu, de l'azobisisobutyronitrile comme amorceur a été ajouté en la quantité de 7 mol% sur la base du nombre molaire total de tous les monomères, après quoi le mélange a été polymérisé par chauffage à 85°C pendant environ 5 heures. Au mélange réactionnel de polymérisation ainsi obtenu, une solution aqueuse d'acide p-toluènesulfonique a été ajoutée. Après agitation pendant 6 heures, une couche organique a été isolée par séparation. La couche organique ainsi recueillie a été versée dans une grande quantité de n-heptane pour précipiter une résine, ce qui a été suivi par une filtration et une collecte pour obtenir une résine A3 (copolymère) ayant une masse moléculaire moyenne en poids d'environ $5,9 \times 10^3$ avec un rendement de 88%. Cette résine A3 a les unités structurales suivantes.

20



[0286]

<Préparation de compositions de résist>

25

Comme le montre le tableau 6, les composants respectifs suivants ont été mélangés, et les mélanges ainsi obtenus ont été filtrés sur un filtre en résine fluorée ayant un diamètre de pores de 0,2 μm pour préparer des compositions de résist.

[0287]

30

[Tableau 6]

Composition de résist	Résine	Générateur d'acide	Sel (I)	Agent de désactivation (C)	PB/PEB
Composition 1	A1 = 10 parties	---	I-1 = 1.5 partie	C1 = 0.35 partie	100°C/130°C
Composition 2	A1 = 10 parties	---	I-2 = 1.5 partie	C1 = 0.35 partie	100°C/130°C
Composition 3	A2 = 10 parties	---	I-1 = 1.5 partie	C1 = 0.35 partie	100°C/130°C
Composition 4	A3 = 10 parties	---	I-1 = 1.5 partie	C1 = 0.35 partie	100°C/130°C
Composition 5	A1 = 10 parties	---	I-7 = 1.5 partie	C1 = 0.35 partie	100°C/130°C
Composition 6	A1 = 10 parties	---	I-43 = 1.5 partie	C1 = 0.35 partie	100°C/130°C
Composition 7	A1 = 10 parties	---	I-44 = 1.5 partie	C1 = 0.35 partie	100°C/130°C
Composition 8	A1 = 10 parties	---	I-127 = 1.5 partie	C1 = 0.35 partie	100°C/130°C
Composition 9	A1 = 10 parties	---	I-128 = 1.5 partie	C1 = 0.35 partie	100°C/130°C
Composition comparative 1	A1 = 10 parties	IX-1 = 1.5 partie	---	C1 = 0.35 partie	100°C/130°C
Composition comparative 2	A1 = 10 parties	IX-2 = 1.5 partie	---	C1 = 0.35 partie	100°C/130°C
Composition comparative 3	A1 = 10 parties	IX-3 = 1.5 parties	---	C1 = 0.35 partie	100°C/130°C
Composition comparative 4	A1 = 10 parties	IX-4 = 1.5 partie	---	C1 = 0.35 partie	100°C/130°C
Composition comparative 5	A1 = 10 parties	IX-5 = 1.5 partie	---	C1 = 0.35 partie	100°C/130°C
Composition comparative 6	A1 = 10 parties	IX-6 = 1.5 partie	---	C1 = 0.35 partie	100°C/130°C
Composition comparative 7	A1 = 10 parties	IX-7 = 1.5 partie	---	C1 = 0.35 partie	100°C/130°C

[0288]

<Résine>

A1 à A3: résine A1 à résine A3

<Sel (I)>

5

I-1: Sel représenté par la formule (I-1)

I-2: Sel représenté par la formule (I-2)

I-7: Sel représenté par la formule (I-7)

I-43: Sel représenté par la formule (I-43)

I-44: Sel représenté par la formule (I-44)

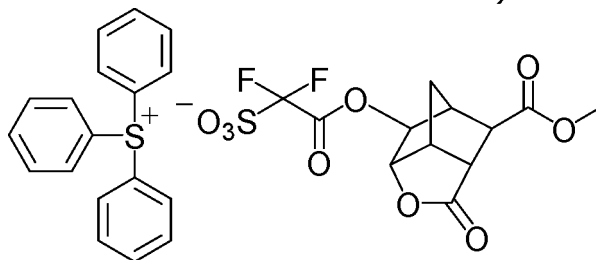
10

I-127: Sel représenté par la formule (I-127)

I-128: Sel représenté par la formule (I-128)

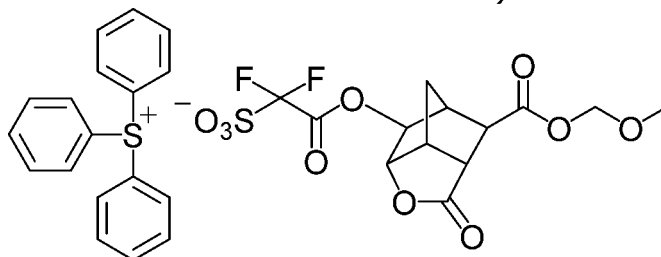
<Générateur d'acide>

IX-1: sel représenté par la formule (IX-1) (synthétisé selon la méthode mentionnée dans JP 2009-191054 A)



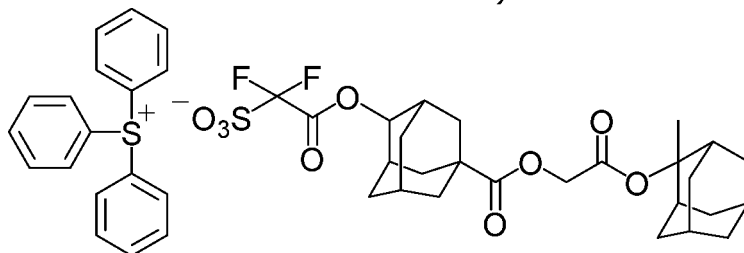
15

IX-2: sel représenté par la formule (IX-2) (synthétisé selon la méthode mentionnée dans JP 2011-046694 A)

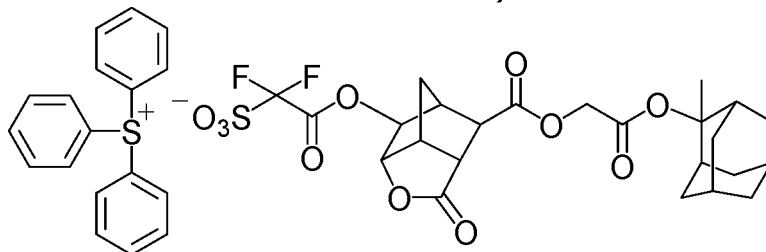


20

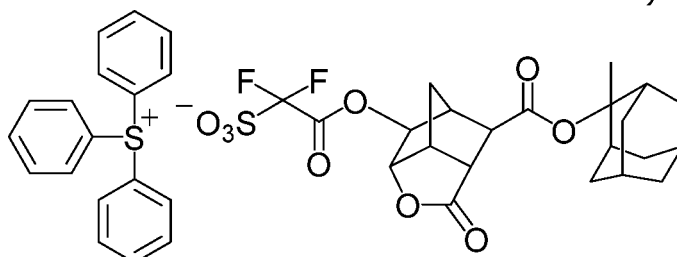
IX-3: sel représenté par la formule (IX-3) (synthétisé selon la méthode mentionnée dans JP 2011-046694 A)



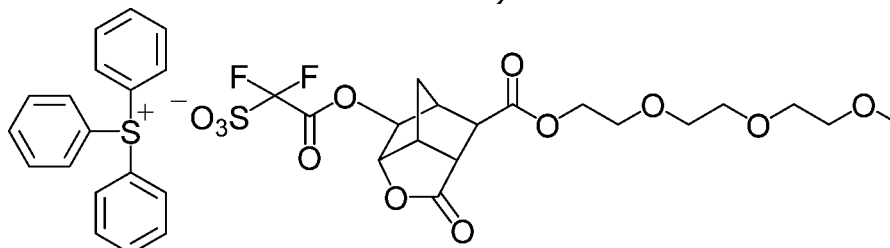
IX-4: sel représenté par la formule (IX-4) (synthétisé selon la méthode mentionnée dans JP 2011-126869 A)



5 IX-5: sel représenté par la formule (IX-5) (synthétisé selon la méthode mentionnée dans document JP 2011-126869 A)

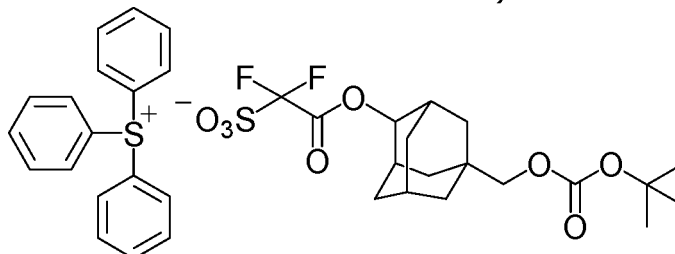


IX-6: Sel représenté par la formule (IX-6) (synthétisé selon la méthode mentionnée dans JP 2017-019997 A)



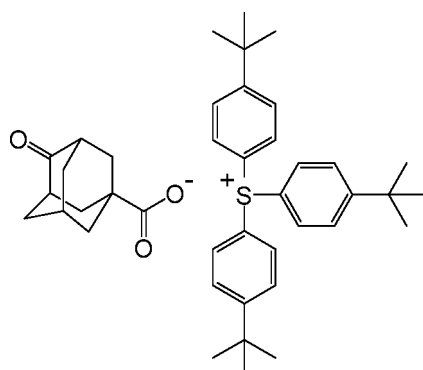
10

IX-7: Sel représenté par la formule (IX-7) (synthétisé selon la méthode mentionnée dans JP 2012-229206 A)



<Agent de désactivation ("Quencher") (C)>

15 C1: synthétisé par la méthode mentionnée dans JP 2011-39502 A



<Solvant>

5	Acétate d'éther monométhyle de propylène glycol	400 parties
	Ether monométhyle de propylène glycol	100 parties
	γ-butyrolactone	5 parties

[0289]

(Evaluation de l'exposition d'une composition de résist à un faisceau d'électrons)

10 Chaque galette de silicium de 6 pouces de diamètre a été traitée avec de l'hexaméthylsilazane puis cuite sur une plaque chauffante directe à 90°C pendant 60 secondes. Une composition de résist a été appliquée par application centrifuge (« spin coating ») sur la galette de silicium de sorte que l'épaisseur de la composition soit ensuite de 0,04 μm.

15 La galette de silicium revêtue a été précuite sur la plaque chauffante directe à la température montrée dans la colonne "PB" du tableau 6 pendant 60 secondes. Au moyen d'un système d'écriture directe par faisceau d'électrons («ELS-F125 125 keV», fabriqué par ELIONIX INC.),

20 des motifs de trous de contact (espacement des trous de 40 nm / diamètre des trous de 17 nm) ont été inscrits directement sur la couche de composition formée sur la galette tandis que la dose d'exposition était changée par étapes.

25 Après l'exposition, une cuisson de post-exposition a été réalisée sur la plaque chauffante à la température montrée dans la colonne "PEB" du tableau 2 pendant 60 secondes, ce qui a été suivi par un développement à palettes avec une solution aqueuse d'hydroxyde de tétraméthylammonium à 2,38 % en masse pendant 60 secondes pour obtenir un motif de résist.

[0290]

Dans le motif de résist formé après le développement, la sensibilité effective a été exprimée en tant que dose d'exposition à laquelle le diamètre du trou formé à l'aide du masque a atteint 17 nm.

5

[0291]

<Evaluation de l'uniformité de CD (CDU)>

Dans la sensibilité effective, le diamètre de trou du motif formé en utilisant un masque ayant un diamètre de trou de 17 nm a été déterminé en mesurant 24 fois un même trou et la moyenne des valeurs mesurées a été considérée comme le diamètre moyen du trou. L'écart-type a été déterminée dans les conditions où le diamètre moyen de 400 trous autour des motifs formés en utilisant le masque ayant un diamètre de trou de 55 nm dans la même tranche était considéré comme une population.

10

Les résultats sont présentés dans le tableau 7. La valeur numérique entre parenthèses indique l'écart type (nm).

15

[0292]

[Tableau 7]

	Composition de résist	CDU
Exemple 8	Composition 1	2.92
Exemple 9	Composition 2	3.12
Exemple 10	Composition 3	2.99
Exemple 11	Composition 4	3.18
Exemple 12	Composition 5	3.15
Exemple 13	Composition 6	2.88
Exemple 14	Composition 7	2.99
Exemple 15	Composition 8	2.91
Exemple 16	Composition 9	3.08
Exemple Comparatif 1	Composition Comparative 1	3.77
Exemple Comparatif 2	Composition Comparative 2	3.37
Exemple Comparatif 3	Composition Comparative 3	3.41
Exemple Comparatif 4	Composition Comparative 4	3.29
Exemple Comparatif 5	Composition Comparative 5	3.32
Exemple Comparatif 6	Composition Comparative 6	3.58
Exemple Comparatif 7	Composition Comparative 7	3.42

Comparées aux compositions comparatives 1 à 7, les compositions 1 à 9 présentent un faible écart-type et une évaluation satisfaisante de l'uniformité de CD (CDU).

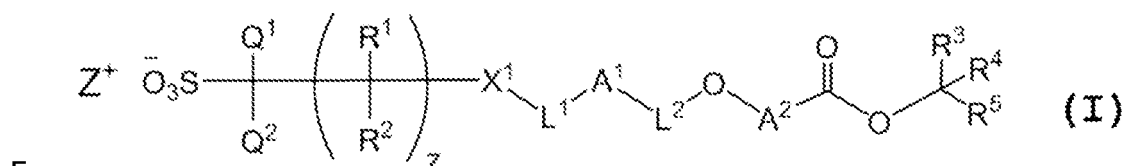
5 Application industrielle
[0293]

Etant donné que des motifs de résist ayant une uniformité de CD satisfaisante (CDU) peuvent être obtenus, une composition de résist de la présente invention est utile pour le traitement fin de semi-conducteurs et est très utile industriellement.

10

REVENDEICATIONS

1. Un sel représenté par la formule (I):



où, dans la formule (I),

10 Q^1 et Q^2 représentent chacun indépendamment un atome de fluor ou un groupe perfluoroalkyle ayant 1 à 6 atomes de carbone,

15 R^1 , R^2 représentent chacun indépendamment un atome d'hydrogène, un atome de fluor ou un groupe perfluoroalkyle ayant 1 à 6 atomes de carbone,

20 z représente un entier de 0 à 6, et quand z est 2 ou plus, une pluralité de R^1 et R^2 peuvent être identiques ou différents les uns des autres,

X^1 représente *-CO-O-, *-O-CO-, *-O- CO-O-, *-O-.

* représente un site de liaison à $C(R^1)(R^2)$ ou $C(Q^1)(Q^2)$,

25 L^1 représente une simple liaison ou un groupe alcanediyle ayant 1 à 6 atomes de carbone,

30 A^1 représente un groupe hydrocarboné cyclique divalent ayant 3 à 36 atomes de carbone qui peut avoir un substituent, et -CH₂- inclus dans le groupe hydrocarboné cyclique divalent peut être remplacé par -O-, -S-, -CO- ou -SO₂-,

35 L^2 représente une simple liaison ou un groupe carbonyle ayant 1 à 6 atomes de carbone, et

40 A^2 représente un groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 24 atomes de carbone qui peut avoir un substituent, et -CH₂- inclus dans le groupe hydrocarboné saturé divalent peut être remplacé par -O-, ou -CO-,

45 R^3 , R^4 and R^5 représentent chacun indépendamment un groupe hydrocarboné saturé ayant 1 à 6 atomes de carbone, et

Z^+ représente un cation organique.

2. Le sel selon la revendication 1, où A^1 est un groupe norbornane lactone divalent ou un groupe adamantanediyle.

5

3. Le sel selon l'une des revendications 1 ou 2, où A^2 est un groupe alkanediyle ayant 1 à 6 atomes de carbone.

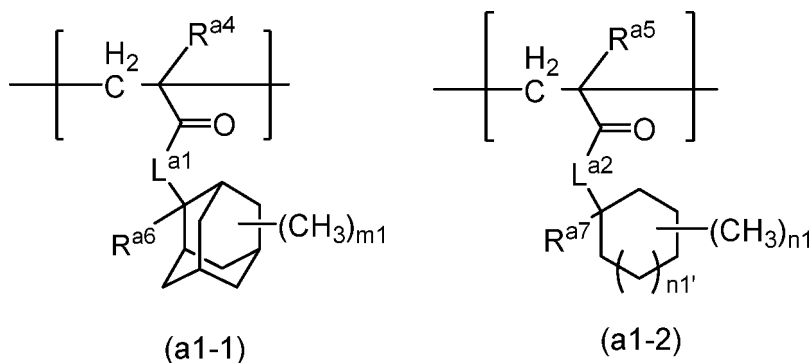
4. Un générateur d'acide comprenant le sel selon l'une quelconque des revendications 1 à 3.

5. Composition de résist comprenant le générateur d'acide selon la revendication 4 et une résine ayant un groupe labile en milieu acide.

15

6. Composition de résist selon la revendication 5, où une unité structurelle ayant un groupe labile en milieu acide inclut au moins une unité choisie dans le groupe constitué d'une unité structurelle représentée par la formule (a1-1) et d'une unité structurelle représentée par la formule (a1-2):

20



où, dans la formule (a1-1) et la formule (a1-2),

L^{a1} et L^{a2} représentent chacun indépendamment -O- ou *-O-(CH_2) k_1 -CO-O-, k_1 représente un entier de 1 à 7, et * représente une liaison à -CO-,

25

R^{a4} et R^{a5} représentent chacun indépendamment un atome d'hydrogène ou un groupe méthyle,

5 R^{a6} et R^{a7} représentent chacun indépendamment un groupe alkyle ayant 1 à 8 atomes de carbone, un groupe hydrocarboné alicyclique ayant 3 à 18 atomes de carbone, ou un groupe obtenu en combinant ces groupes,

m1 représente un entier de 0 à 14,
n1 représente un entier de 0 à 10, et
n1' représente un entier de 0 à 3.

10

7. Composition de résist selon la revendication 5 ou 6, comprenant en outre un sel générant un acide ayant une acidité inférieure à celle d'un acide généré par le générateur d'acide.

15

8. Composition de résist selon l'une quelconque des revendications 5 à 7, comprenant en outre une résine incluant une unité structurelle ayant un atome de fluor.

20

9. Procédé pour produire un motif de résist, qui comprend:

(1) une étape d'application de la composition de résist selon l'une quelconque des revendications 5 à 8 sur un substrat,

(2) une étape de séchage de la composition appliquée pour former une couche de composition,

(3) une étape d'exposition de la couche de composition,

25

(4) une étape de chauffage de la couche de composition exposée, et

(5) une étape de développement de la couche de composition chauffée.

TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL ÉTABLI EN VERTU DE L'ARTICLE XI.23., §10 DU CODE DE DROIT ÉCONOMIQUE BELGE

IDENTIFICATION DE LA DEMANDE INTERNATIONALE	REFERENCE DU DEPOSANT OU DU MANDATAIRE 3J07723WM1606VL
Demande nationale belge n° 201905348	Date du dépôt 27-05-2019
	Date de priorité revendiquée 29-05-2018
Déposant (Nom) SUMITOMO CHEMICAL COMPANY, LIMITED	
Date de la requête d'une recherche de type international 29-06-2019	Numéro attribué par l'administration chargée de la recherche internationale à la requête d'une recherche de type international SN73993
I. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE (en cas de plusieurs symboles de la classification, les indiquer tous)	
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB Voir rapport de recherche	
II. DOMAINES RECHERCHES	
Documentation minimale consultée	
Système de classification	Symboles de la classification
IPC	Voir rapport de recherche
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents font partie des domaines consultés	
III. <input type="checkbox"/> IL A ÉTÉ ESTIMÉ QUE CERTAINES REVENDICATIONS NE POUVAIENT FAIRE L'OBJET D'UNE RECHERCHE (Observations sur la feuille supplémentaire)	
IV. <input type="checkbox"/> ABSENCE D'UNITÉ DE L'INVENTION ET/OU CONSTATATION RELATIVE À L'ÉTENDUE DE LA RECHERCHE (Observations sur la feuille supplémentaire)	

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
 INV. G03F7/004 G03F7/039
 ADD.

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
 G03F

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	Documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	US 2012/328986 A1 (ANRYU YUKAKO [JP] ET AL) 27 décembre 2012 (2012-12-27) * pages 6,17-23; revendications 1-13 *	1-9
Y,D	JP 2011 039502 A (SUMITOMO CHEMICAL CO) 24 février 2011 (2011-02-24) cité dans la demande * page 9; revendications 1-9 *	1-9
Y	US 2011/171576 A1 (YAMAGUCHI SATOSHI [JP] ET AL) 14 juillet 2011 (2011-07-14) * page 2; revendications 1-8 *	1-9
Y	US 2011/201823 A1 (YOSHIDA ISAO [JP] ET AL) 18 août 2011 (2011-08-18) * pages 3,4; revendications 1-11 *	1-8

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

° Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent	"T" document ultérieur publié après la date de dépôt ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date	"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)	"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens	"&" document qui fait partie de la même famille de brevets
"P" document publié avant la date de dépôt, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée	

Date à laquelle la recherche de type international a été effectivement achevée	Date d'expédition du rapport de recherche de type international
19 novembre 2019	

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Fonctionnaire autorisé Mingam, Claudie
--	---

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande de recherche n

BE 201905348

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication	
US 2012328986	A1	27-12-2012	CN 102731347 A	17-10-2012
			JP 5970926 B2	17-08-2016
			JP 2012229206 A	22-11-2012
			KR 20120116869 A	23-10-2012
			TW 201245129 A	16-11-2012
			US 2012328986 A1	27-12-2012

JP 2011039502	A	24-02-2011	JP 5750242 B2	15-07-2015
			JP 2011039502 A	24-02-2011

US 2011171576	A1	14-07-2011	CN 102146064 A	10-08-2011
			JP 5735284 B2	17-06-2015
			JP 2012006908 A	12-01-2012
			KR 20110083525 A	20-07-2011
			TW 201141844 A	01-12-2011
			US 2011171576 A1	14-07-2011

US 2011201823	A1	18-08-2011	CN 102167684 A	31-08-2011
			JP 5807334 B2	10-11-2015
			JP 5910713 B2	27-04-2016
			JP 2012072109 A	12-04-2012
			JP 2015096523 A	21-05-2015
			KR 20110095153 A	24-08-2011
			TW 201139383 A	16-11-2011
			US 2011201823 A1	18-08-2011



OPINION ÉCRITE

Dossier N° SN73993	Date du dépôt (<i>jour/mois/année</i>) 27.05.2019	Date de priorité (<i>jour/mois/année</i>) 29.05.2018	Demande n° BE201905348
Classification internationale des brevets (CIB) INV. G03F7/004 G03F7/039			
Déposant SUMITOMO CHEMICAL COMPANY, LIMITED			

La présente opinion contient des indications et les pages correspondantes relatives aux points suivants :

- Cadre n° I Base de l'opinion
- Cadre n° II Priorité
- Cadre n° III Absence de formulation d'opinion quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle
- Cadre n° IV Absence d'unité de l'invention
- Cadre n° V Déclaration motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration
- Cadre n° VI Certains documents cités
- Cadre n° VII Irrégularités dans la demande
- Cadre n° VIII Observations relatives à la demande

Formulaire BE237A (feuille de couverture) (Janvier 2007)	Examineur Mingam, Claudie
--	------------------------------

OPINION ÉCRITE

Demande n°
BE201905348

Cadre n° I Base de l'opinion

1. Cette opinion a été établie sur la base des revendications déposées avant le commencement de la recherche.
2. En ce qui concerne **la ou les séquences de nucléotides ou d'acides aminés** divulguées dans la demande, le cas échéant, cette opinion a été effectuée sur la base des éléments suivants :
 - a. Nature de l'élément:
 - un listage de la ou des séquences
 - un ou des tableaux relatifs au listage de la ou des séquences
 - b. Type de support:
 - sur papier
 - sous forme électronique
 - c. Moment du dépôt ou de la remise:
 - contenu(s) dans la demande telle que déposée
 - déposé(s) avec la demande, sous forme électronique
 - remis ultérieurement
3. De plus, lorsque plus d'une version ou d'une copie d'un listage des séquences ou d'un ou plusieurs tableaux y relatifs a été déposée, les déclarations requises selon lesquelles les informations fournies ultérieurement ou au titre de copies supplémentaires sont identiques à celles initialement fournies et ne vont pas au-delà de la divulgation faite dans la demande internationale telle que déposée initialement, selon le cas, ont été remises.
4. Commentaires complémentaires :

OPINION ÉCRITE

Demande n°
BE201905348

Cadre n° V Opinion motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration

1. Déclaration

Nouveauté	Oui : Revendications	1-9
	Non : Revendications	
Activité inventive	Oui : Revendications	
	Non : Revendications	1-9
Possibilité d'application industrielle	Oui : Revendications	1-9
	Non : Revendications	

2. Citations et explications

voir feuille séparée

Ad point V

Déclaration motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle ; citations et explications à l'appui de cette déclaration

Il est fait référence aux documents suivants :

- D1 US 2012/328986 A1 (ANRYU YUKAKO [JP] ET AL) 27 décembre 2012 (2012-12-27)
- D2 JP 2011 039502 A (SUMITOMO CHEMICAL CO) 24 février 2011 (2011-02-24) cité dans la demande
- D3 US 2011/171576 A1 (YAMAGUCHI SATOSHI [JP] ET AL) 14 juillet 2011 (2011-07-14)
- D4 US 2011/201823 A1 (YOSHIDA ISAO [JP] ET AL) 18 août 2011 (2011-08-18)

V.1 Nouveauté des revendications 1-9:

La présente demande remplit les conditions de brevetabilité, l'objet des revendications 1-9 étant nouveau.

D1, pp.6,17-23, revendications 1-13, divulgue un sel qui se différencie du sel revendiqué représenté par la formule (I) en ce qu' une liaison simple existe au lieu du groupe A2, **"un groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 24 atomes de carbone qui peut avoir un substituent, et -CH2 - inclus dans le groupe hydrocarboné saturé divalent peut être remplacé par -O-, ou - CO-"**.

L'objet de la revendication 1 est donc nouvelle. Il s'ensuit que le générateur d'acide de la revendication 4, la composition de résist selon la revendication 5 ainsi que le procédé de la revendication 9 et l' objet de leurs revendications dépendantes sont nouveaux.

V.2 Absence d'activité inventive des revendications 1-9:

La présente demande ne remplit pas les conditions de brevetabilité, l'objet des revendications 1-9 n'impliquant pas d'activité inventive.

V.2.1. Revendication 1:

D1, décrit ci-dessus, est considéré comme l'état de la technique le plus proche de l'objet de la revendication 1.

Le problème que la présente invention se propose de résoudre peut donc être considéré comme le suivant: Proposer un groupe alternatif à la liaison simple dans la formule de D1.

La solution proposée dans la revendication 1 de la présente demande, à savoir la présence du groupe distinctif A2 mentionné ci-dessus, ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive pour la raison suivante:

Selon la description donnée dans les documents de l'art antérieur, D2-D4 présentent les mêmes avantages que ceux mentionnés dans la présente demande. Par conséquent, l'introduction de ce groupe à la place de la liaison simple dans la formule du sel décrit par D1, serait considérée par l'homme du métier comme un développement ordinaire pour résoudre le problème posé.

Les passages à considérer pour cela sont les suivants:

D2: p.9, revendications 1-9

D3: p.2, revendications 1-8

D4: pp.3,4, revendications 1-11

L'objet de la revendication 1 n'implique donc pas une activité inventive au vu de la combinaison entre D1 et un de D2-D4.

V.2.2. Revendications indépendantes 4.5 et 9:

Le même raisonnement s'applique mutatis mutandis à l'objet des revendications indépendantes correspondantes 4,5 et 9 qui n'est donc pas considéré comme inventif. Les documents D1-D4 divulguent également un générateur d'acide comprenant le sel décrit ci-dessus ainsi que la composition de résist comprenant ce générateur d'acide, voir les revendications de ces documents. De plus, le procédé est décrit par D1-D3 aux passages suivants:

D1: revendication 13

D2: revendication 9

D3: revendication 8

V.2.3. Revendications dépendantes:

Les revendications dépendantes 2,3,6-8 ne contiennent pas de caractéristiques qui satisfassent aux exigences d'activité inventive en étant combinées aux caractéristiques de l'une quelconque des revendications auxquelles lesdites revendications dépendantes sont liées puisque leurs caractéristiques sont connues au moins d'un des documents D1-D4, voir passages mentionnés ci-dessus.

V.3. Application industrielle:

La présente demande remplit les conditions de possibilité d'application industrielle.