SPF Economie, PME, Classes
Moyennes & Energie
Office de la Propriété intellectuelle

(11) 1028733 B1

(47) Date de délivrance : 17/10/2022

(12) BREVET D'INVENTION BELGE

(47) Date de publication : 17/10/2022

(21) Numéro de demande : BE2021/5860

(22) Date de dépôt : 04/11/2021

(62) Divisé de la demande de base :

(62) Date de dépôt demande de base :

(51) Classification internationale : C07C 309/12, C07C 309/17, C07C 381/12, C07D 307/77, G03F 7/00

(30) Données de priorité :

06/11/2020 JP 2020-185707

(73) Titulaire(s) :

SUMITOMO CHEMICAL COMPANY, LIMITED
Société à responsabilité limitée de droit japonais
104-8260, TOKYO
Japon

(72) Inventeur(s) :

SHIMADA Masahiko
554-8558 OSAKA
Japon

ICHIKAWA Koji
554-8558 OSAKA
Japon

(54) SEL, GENERATEUR D'ACIDE, COMPOSITION DE RESIST ET PROCEDE DE PRODUCTION DE MOTIF DE RESIST

(57)L'invention concerne un sel, capable de produire un motif de résist avec une uniformité CD satisfaisante (CDU), un générateur d'acide et une composition de résist. L'invention concerne un sel représenté par la formule (I) telle que définie dans la revendication 1, où Q1 et Q2 représentent chacun un atome de fluor ou un groupe perfluoroalkyle ; R11 et R12 représentent chacun un atome d'hydrogène, un atome de fluor ou un groupe perfluoroalkyle ; z représente un nombre entier de 0 à 6 ; X0 représente *-CO-O-, *-O-CO-, etc.; L1

représente une simple liaison ou un groupe hydrocarboné qui peut avoir un substituant ; Ar représente un groupe hydrocarboné aromatique qui peut avoir un substituant ; X1 représente un atome d'oxygène ou un atome de soufre ; R1 représente un atome d'halogène ou un groupe haloalkyle ; R2 représente un atome d'halogène, un groupe hydroxy, un groupe haloalkyle ou un groupe alkyle ; m1 représente un nombre entier de 1 à 6 ; m2 représente un nombre entier de 0 à 4 ; et Z+ représente un cation organique.

SEL, GENERATEUR D'ACIDE, COMPOSITION DE RESIST ET PROCEDE DE PRODUCTION DE MOTIF DE RESIST

Contexte de l'invention

Domaine de l'invention

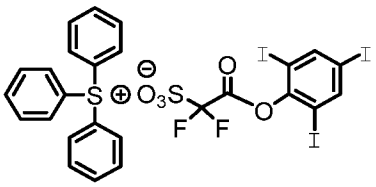
[0001]

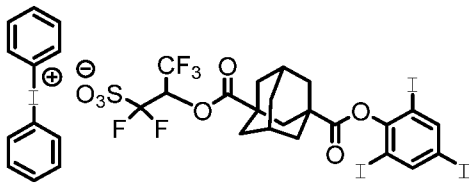
La présente invention concerne un sel, un générateur d'acide, une composition de résist et un procédé pour produire un motif de résist.

Etat de la technique

[0002]

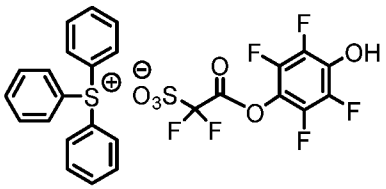
Le document JP 2018-025789 A mentionne des sels représentés par les formules suivantes, et une composition de résist comprenant les sesl en tant que générateur d'acide.

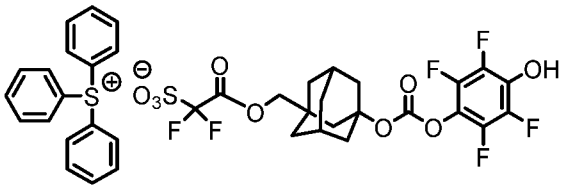




[0003]

JP 2019-053287 A mentionne des sels représentés par les formules suivantes et des compositions de résist comprenant les sels en tant que générateurs d'acide, respectivement.





RESUME DE L'INVENTION

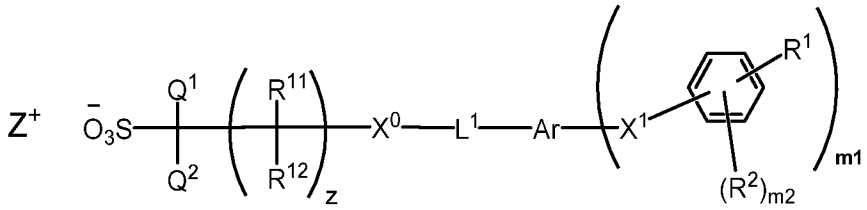
[0004]

La présente invention propose de fournir un sel formant un motif de résist avec une uniformité CD (CDU) qui est meilleure que celle d'un motif de résist formé à partir des compositions de résist comprenant les sels susmentionnés.

[0005]

La présente invention inclut ce qui suit.

[1] Un sel représenté par la formule (I) :



(I)

où, dans la formule (I),

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

R^{11} et R^{12} 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 nombre entier de 0 à 6, et lorsque z est égal ou supérieur à 2, une pluralité de R^{11} et R^{12} peuvent être identiques ou différents les uns des autres,

X^0 représente *-CO-O-, *-O-CO-, *-O-CO-O- ou *-O-, et * représente un site de liaison à $C(R^{11})(R^{12})$ ou $C(Q^1)(Q^2)$,

L^1 représente une liaison simple ou un groupe hydrocarboné ayant 1 à 28 atomes de carbone pouvant avoir un substituant, et $-CH_2-$ inclus dans le groupe hydrocarboné peut être remplacé par -O-, -S-, $-SO_2-$ ou -CO-,

Ar représente un groupe hydrocarboné aromatique ayant 6 à 18 atomes de carbone pouvant avoir un substituant,

X^1 représente un atome d'oxygène ou un atome de soufre,

R^1 représente un atome d'halogène ou un groupe halogénoalkyle ayant 1 à 12 atomes de carbone,

R^2 représente un atome d'halogène, un groupe hydroxy, un groupe haloalkyle ayant 1 à 12 atomes de carbone ou un groupe alkyle ayant 1 à 12 atomes de carbone, et $-CH_2-$ inclus dans le groupe haloalkyle et le groupe alkyle peut être remplacé par -O- ou -CO-,

m1 représente un nombre entier de 1 à 6, et lorsque m1 est égal ou supérieur à 2, une pluralité de groupes entre parenthèses peuvent être identiques ou différents les uns des autres,

m2 représente un nombre entier de 0 à 4, et lorsque m2 est égal ou supérieur à 2, plusieurs R^2 peuvent être identiques ou différents les uns des autres, et

Z^+ représente un cation organique.

[2] Le sel selon [1], dans lequel L^1 représente une simple liaison ou *-L^2-CO-O- (L^2 représente un groupe hydrocarboné cyclique ayant 3 à 18 atomes de carbone ou un groupe obtenu en combinant un groupe hydrocarboné cyclique ayant 3 à 18 atomes de carbone avec un groupe alcanediyle ayant 1 à 4 atomes de carbone, le groupe hydrocarboné cyclique peut avoir un substituant, -CH_2- inclus dans le groupe hydrocarboné cyclique peut être remplacé par -O-, -S-, -CO- ou -SO_2-, -CH_2- inclus dans le groupe alcanediyle peut être remplacé par -O- ou -CO-, et * représente un site de liaison à X^0).

[3] Le sel selon [1] ou [2], dans lequel Ar est un groupe aromatique hydrocarboné ayant 6 à 10 atomes de carbone pouvant avoir un substituant.

[4] Le sel selon l'un quelconque de [1] à [3], dans lequel X^1 est un atome d'oxygène.

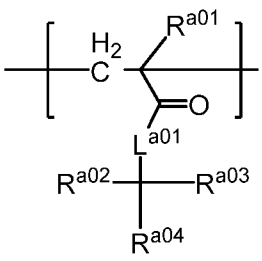
[5] Le sel selon l'un quelconque de [1] à [4], dans lequel R^1 est un atome d'iode, un atome de fluor ou un groupe perfluoroalkyle ayant 1 à 3 atomes de carbone.

[6] Le sel selon l'un quelconque de [1] à [5], dans lequel R^2 est un atome d'iode, un atome de fluor, un groupe hydroxy, un groupe perfluoroalkyle ayant 1 à 3 atomes de carbone ou un groupe alcoxy ayant 1 à 3 atomes de carbone.

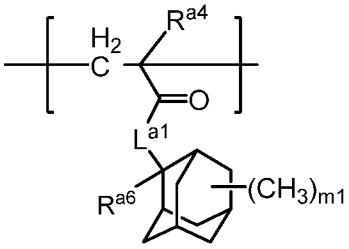
[7] Générateur d'acide comprenant le sel selon l'un quelconque de [1] à [6].

[8] Composition de résist comprenant le générateur d'acide selon [7] et une résine ayant un groupe labile en milieu acide.

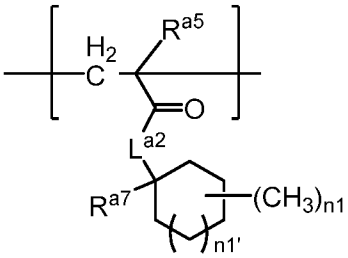
[9] Composition de résist selon [8], dans laquelle la résine ayant un groupe labile en milieu acide comprend au moins un élément choisi dans le groupe constitué d'une unité structurelle représentée par la formule (a1-0), une unité structurelle représentée par la formule (a1-1) et une unité structurelle représentée par la formule (a1-2) :



(a1-0)



(a1-1)



(a1-2)

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 une liaison à -CO-,

R^{a01}, R^{a4} et R^{a5} représentent chacun indépendamment un atome d'hydrogène, un atome d'halogène ou un groupe alkyle ayant 1 à 6 atomes de carbone pouvant avoir un atome d'halogène,

R^{a02}, R^{a03} et R^{a04} représentent chacun indépendamment un groupe alkyle ayant 1 à 8 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 un groupe obtenu en combinant ces groupes,

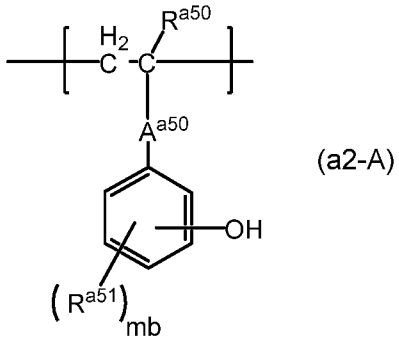
R^{a6} et R^{a7} représentent chacun indépendamment un groupe alkyle ayant 1 à 8 atomes de carbone, un groupe alcényle ayant 2 à 8 atomes de carbone, un groupe hydrocarboné alicyclique ayant 3 à 18 atomes de carbone, un groupe hydrocarboné aromatique ayant 6 à 18 atomes de carbone, ou un groupe obtenu 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] La composition de résist selon [8] ou [9], où la résine ayant un groupe labile en milieu acide inclut une unité structurelle représentée par la formule (a2-A):



(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 pouvant avoir 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 alcoxyalkyle ayant 2 à 12 atomes de carbone, un groupe alcoxyalcoxy ayant 2 à 12 atomes de carbone, un groupe alkylcarbonyle ayant 2 à 4 atomes de carbone, un groupe alkylcarbonyloxy ayant 2 à 4 atomes de carbone, un groupe acryloyloxy ou un groupe méthacryloyloxy,

A^{a50} représente une liaison simple ou $*\text{-}X^{a51}\text{-}(A^{a52}\text{-}X^{a52})_{nb}\text{-}$, et * représente un site de liaison à des 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 lorsque mb est un entier de 2 ou plus, une pluralité de R^{a51} peuvent être identiques ou différents les uns des autres.

[11] La composition de résist selon l'un quelconque de [8] à [10], comprenant en outre un sel générant un acide ayant une acidité inférieure à celle d'un acide généré à partir du générateur d'acide.

[12] 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 [8] à [11] 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,

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

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

[0006]

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

DESCRIPTION DETAILLEE DES MODES DE REALISATION PREFERES

[0007]

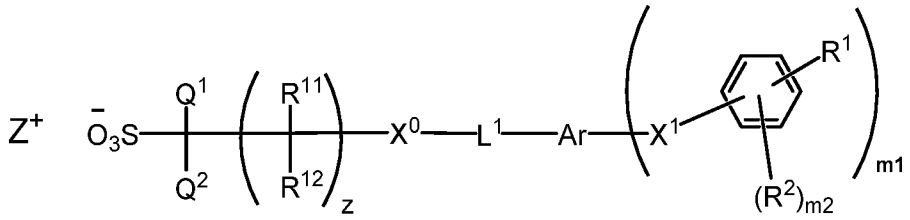
Dans la présente description, "monomère (méth)acrylique" signifie "au moins un choisi du monomère acrylique et du monomère méthacrylique". Des termes tels que "(méth)acrylate" et "acide (méth)acrylique" ont une signification analogue. Dans les groupes mentionnés dans la présente description, les groupes capables d'avoir une structure linéaire et une structure ramifiée, peuvent avoir la structure linéaire ou la structure ramifiée. Lorsque $-CH_2-$ inclus dans un groupe hydrocarboné ou analogue est remplacé par -O-, -S-, -CO- ou $-SO_2-$, les mêmes exemples devraient être appliqués à chaque groupe. «Groupe combiné» signifie un groupe dans lequel deux ou plusieurs groupes exemplifiés sont liés, et les valences de ces groupes peuvent changer de manière appropriée en fonction d'une forme de liaison. «Dérivé» ou « induit » signifie qu'une liaison polymérisable C=C incluse dans la molécule devient une liaison simple (un groupe -C-C-) par polymérisation. Lorsque des stéréo-isomères existent, tous les stéréo-isomères sont inclus.

[0008]

<Sel représenté par la formule (I)>

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

Dans 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)» :



(I)

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

[0009]

Dans la formule (I), des exemples de groupe perfluoroalkyle comme pour Q^1, Q^2, R^{11} et R^{12} 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 et analogues. Le nombre d'atomes de carbone du groupe perfluoroalkyle est de préférence de 1 à 4, et de préférence encore de 1 à 3.

De préférence, Q^1 et Q^2 sont chacun indépendamment un groupe trifluorométhyle ou un atome de fluor, et de préférence encore un atome de fluor.

De préférence, R^{11} et R^{12} sont chacun indépendamment un atome d'hydrogène, un atome de fluor ou un groupe trifluorométhyle, et de préférence encore un atome d'hydrogène ou un groupe trifluorométhyle.

z est de préférence 0 ou 1.

X^0 est de préférence *-CO-O-, *-O-CO-O- ou *-O-CO-, et de préférence encore *-CO-O- ou *-O-CO- (*représente un site de liaison à $C(R^{11})(R^{12})$ ou $C(Q^1)(Q^2)$).

[0010]

Des exemples de groupe hydrocarboné dans L^1 incluent un groupe hydrocarboné à chaîne divalent tel qu'un groupe alcanediyle, un groupe hydrocarboné alicyclique divalent monocyclique ou polycyclique (y compris un cycle spiro), un groupe hydrocarboné aromatique divalent et analogues, et il peut s'agir d'un groupe obtenu en combinant deux ou plusieurs groupes de ces groupes (par exemple, un groupe hydrocarboné divalent formé à partir d'un groupe hydrocarboné alicyclique et d'un groupe alcanediyle).

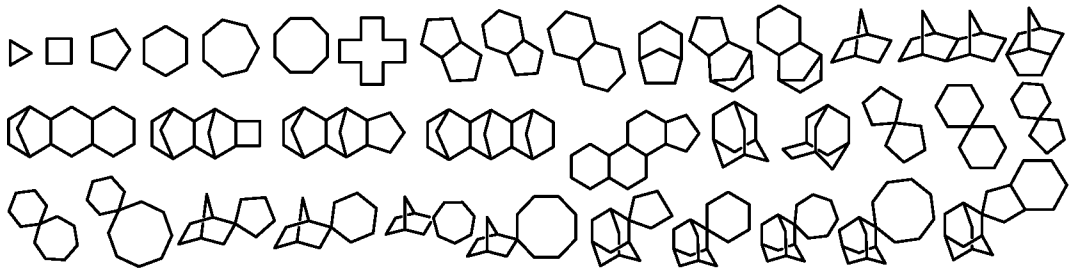
Des exemples de groupe alcanediyle incluent des groupes alcanediyle linéaires tels qu'un groupe méthylène, un groupe éthylène, un

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 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, et

des groupes alcanediyle ramifiés tels qu'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.

Le nombre d'atomes de carbone du groupe hydrocarboné à chaîne est de préférence de 1 à 18, de préférence encore de 1 à 12, de préférence encore de 1 à 9, de préférence encore de 1 à 6, et de préférence encore de 1 à 4.

Des exemples du groupe hydrocarboné alicyclique divalent monocyclique ou polycyclique incluent les groupes suivants et analogues. Le site de liaison peut être à n'importe quelle position.



Spécifiquement, des exemples du groupe hydrocarboné alicyclique incluent des groupes hydrocarbonés alicycliques divalents monocycliques qui sont des groupes cycloalcanediyle tels qu'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

des groupes hydrocarbonés alicycliques divalents polycycliques tels qu'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.

Le nombre d'atomes de carbone du groupe hydrocarboné alicyclique est de préférence de 3 à 18, de préférence encore de 3 à 16, et de préférence encore de 3 à 12.

[0011]

Des exemples de groupe hydrocarboné aromatique divalent incluent des groupes hydrocarbonés aromatiques, par exemple, des groupes arylène tels qu'un groupe phénylène, un groupe naphtylène, un groupe anthrylène, un groupe biphénylène et un groupe phénanthrylène. Le nombre d'atomes de carbone du groupe hydrocarboné aromatique est de préférence de 6 à 18, de préférence encore de 6 à 14, et de préférence encore de 6 à 10.

Des exemples du groupe obtenu en combinant deux ou plusieurs de ceux-ci incluent un groupe obtenu en combinant un groupe hydrocarboné alicyclique avec un groupe alcanediyle, un groupe obtenu en combinant un groupe hydrocarboné aromatique avec un groupe alcanediyle, et un groupe obtenu en combinant un groupe hydrocarboné alicyclique avec un groupe hydrocarboné aromatique. Deux ou plusieurs groupes hydrocarbonés alicycliques, groupes hydrocarbonés aromatiques et groupes hydrocarbonés à chaîne peuvent être utilisés en combinaison. Tout groupe peut être lié à X^0.

Des exemples du groupe obtenu en combinant un groupe hydrocarboné alicyclique avec un groupe alcanediyle incluent un -groupe hydrocarboné alicyclique divalent-groupe alcanediyle-, un - groupe alcanediyle-groupe hydrocarboné alicyclique divalent-groupe alcanediyle-, un -groupe alcanediyle-groupe hydrocarboné alicyclique divalent – et analogues.

Des exemples du groupe obtenu en combinant un groupe hydrocarboné aromatique avec un groupe alcanediyle incluent un -groupe hydrocarboné aromatique divalent-groupe alcanediyle-, un - groupe alcanediyle-groupe hydrocarboné aromatique divalent-groupe alcanediyle-, un - groupe alcanediyle-groupe hydrocarboné aromatique divalent – et analogues.

Des exemples du groupe obtenu en combinant un groupe hydrocarboné alicyclique avec un groupe hydrocarboné aromatique incluent un -groupe hydrocarboné aromatique-groupe hydrocarboné alicyclique-, un -groupe hydrocarboné alicyclique-groupe hydrocarboné aromatique-, un -groupe hydrocarboné alicyclique-groupe hydrocarboné aromatique-groupe hydrocarboné alicyclique- et analogues.

[0012]

-CH_2- inclus dans le groupe hydrocarboné ayant 1 à 28 atomes de carbone comme pour L^1 peut être remplacé par -O-, -S-, -SO_2- ou -CO-.

Lorsque -CH_2- inclus dans le groupe hydrocarboné ayant 1 à 28 atomes de carbone comme pour L^1 est remplacé par -O-, -S-, -SO_2- ou -CO-, le nombre d'atomes de carbone avant remplacement est pris comme le nombre d'atomes de carbone du groupe hydrocarboné.

Des exemples du groupe dans lequel -CH_2- inclus dans le groupe hydrocarboné est remplacé par -O-, -S-, -SO_2- ou -CO- incluent un groupe hydroxy (un groupe dans lequel -CH_2- inclus dans le groupe méthyle est remplacé par -O-), un groupe carboxy (un groupe dans lequel -CH_2-CH_2- inclus dans le groupe éthyle est remplacé par -O-CO-), un groupe thiol (un groupe dans lequel -CH_2- inclus dans le groupe méthyle est remplacé par -S-), un groupe alcoxy (un groupe dans lequel -CH_2- inclus à n'importe quelle position dans le groupe alkyle est remplacé par -O-), un groupe alkylthio (un groupe dans lequel -CH_2- inclus à n'importe quelle position dans le groupe alkyle est remplacé par -S-), un groupe alcoxycarbonyle (un groupe dans lequel -CH_2-CH_2- inclus à n'importe quelle position dans le groupe alkyle est remplacé par -O-CO-), un groupe alkylcarbonyle (un groupe dans lequel -CH_2- inclus à n'importe quelle position dans le groupe alkyle est remplacé par -CO-), un groupe alkylsulfonyle (un groupe dans lequel -CH_2- inclus à n'importe quelle position dans le groupe alkyle est remplacé par -SO_2-), un groupe alkylcarbonyloxy (un groupe dans lequel -CH_2-CH_2- inclus à n'importe quelle position dans le groupe alkyle est remplacé par -CO-O-), un groupe alcanediyloxy (un groupe dans lequel -CH_2- inclus à n'importe quelle position dans le groupe alcanediyle est remplacé par -O-), un groupe alcanediyloxycarbonyle (un groupe dans lequel -CH_2-CH_2- inclus à n'importe quelle position dans le groupe alcanediyle est remplacé par -O-CO-), un groupe alcanediylcarbonyle (un groupe dans lequel -CH_2- inclus à n'importe quelle position dans le groupe alcanediyle est remplacé par -CO-), un groupe alcanediylcarbonyloxy (un groupe dans lequel -CH_2- inclus à n'importe quelle position dans le groupe alcanediyle est remplacé par -CO-O-), un groupe alcanediylsulfonyle (un groupe dans lequel -CH_2- inclus à n'importe quelle position dans le groupe alcanediyle est remplacé par -SO_2-), un groupe alcanediylthio (un groupe dans lequel -CH_2- inclus à n'importe quelle position dans le groupe

alcanediyle est remplacé par -S-), un groupe cycloalcoxy, un groupe cycloalkylalcoxy, un alcoxycarbonyloxy, un groupe hydrocarboné aromatique-groupe carbonyloxy, un groupe obtenu en combinant deux ou plusieurs de ces groupes, et analogues.

Des exemples du groupe alcoxy incluent des groupes alcoxy ayant 1 à 17 atomes de carbone, par exemple, 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 groupe, un groupe nonyloxy, un groupe décyloxy, un groupe undécyloxy et analogues. Le nombre d'atomes de carbone du groupe alcoxy est de préférence de 1 à 11, de préférence encore de 1 à 6, de préférence encore de 1 à 4, et de préférence encore de 1 à 3.

Des exemples du groupe alkylthio incluent des groupes alkylthio ayant 1 à 17 atomes de carbone, par exemple, un groupe méthylthio, un groupe éthylthio, un groupe propylthio, un groupe butylthio et analogues. Le nombre d'atomes de carbone du groupe alkylthio est de préférence de 1 à 11, de préférence encore de 1 à 6, de préférence encore de 1 à 4, et de préférence encore de 1 à 3.

Le groupe alcoxycarbonyle, le groupe alkylcarbonyle et le groupe alkylcarbonyloxy 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 incluent les groupes alcoxycarbonyle ayant 2 à 17 atomes de carbone, par exemple, un groupe méthoxycarbonyle, un groupe éthoxycarbonyle, un groupe butoxycarbonyle et analogues. Des exemples de groupe alkylcarbonyle incluent les groupes alkylcarbonyle ayant 2 à 18 atomes de carbone, par exemple, un groupe acétyle, un groupe propionyle et un groupe butyryle. Des exemples de groupe alkylcarbonyloxy incluent les groupes alkylcarbonyloxy ayant 2 à 17 atomes de carbone, par exemple, un groupe acétyloxy, un groupe propionyloxy, un groupe butyryloxy et analogues. Le nombre d'atomes de carbone du groupe alcoxycarbonyle est de préférence de 2 à 11, de préférence encore de 2 à 6, de préférence encore 2 à 4, et de préférence encore de 2 ou 3. Le nombre d'atomes de carbone du groupe alkylcarbonyle est de préférence de 2 à 12 , de préférence encore de 2 à 6, de préférence encore de 2 à 4, et de

préférence encore de 2 ou 3. Le nombre d'atomes de carbone du groupe alkylcarbonyloxy est de préférence de 2 à 11, de préférence encore de 2 à 6, de préférence encore de 2 à 4, et de préférence encore de 2 ou 3.

Des exemples du groupe alkylsulfonyle incluent les groupes alkylsulfonyle ayant 1 à 17 atomes de carbone, par exemple, un groupe méthylsulfonyle, un groupe éthylsulfonyle, un groupe propylsulfonyle et analogues. Le nombre d'atomes de carbone du groupe alkylsulfonyle est de préférence de 1 à 11, de préférence encore de 1 à 6, de préférence encore de 1 à 4, et de préférence encore de 1 à 3.

Des exemples du groupe alcanediyloxy incluent les groupes alcanediyloxy ayant 1 à 17 atomes de carbone, par exemple, un groupe méthylèneoxy, un groupe éthylèneoxy, un groupe propanediyloxy, un groupe butanediyloxy, un groupe pentanediyloxy et analogues. Le nombre d'atomes de carbone du groupe alcanediyloxy est de préférence de 1 à 11, de préférence encore de 1 à 6, de préférence encore de 1 à 4, et de préférence encore de 1 à 3.

Des exemples de groupe alcanediyloxycarbonyle incluent les groupes alcanediyloxycarbonyle ayant 2 à 17 atomes de carbone, par exemple, un groupe méthylèneoxycarbonyle, un groupe éthylèneoxycarbonyle, un groupe propanediyloxycarbonyle, un groupe butanediyloxycarbonyle et analogues. Des exemples de groupe alcanediylcarbonyle incluent les groupes alcanediylcarbonyle ayant 2 à 18 atomes de carbone, par exemple, un groupe méthylènecarbonyle, un groupe éthylènecarbonyle, un groupe propanediylcarbonyle, un groupe butanediylcarbonyle, un groupe pentanediylcarbonyle et analogues. Des exemples de groupe alcanediylcarbonyloxy incluent les groupes alcanediylcarbonyloxy ayant 2 à 17 atomes de carbone, par exemple, un groupe méthylènecarbonyloxy, un groupe éthylènecarbonyloxy, un groupe propanediylcarbonyloxy, un groupe butanediylcarbonyloxy et analogues. Le nombre d'atomes de carbone du groupe alcanediyloxycarbonyle est de préférence de 2 à 11, de préférence encore de 2 à 6, de préférence encore de 2 à 4, et de préférence encore de 2 ou 3. Le nombre d'atomes de carbone du groupe alcanediylcarbonyle est de préférence de 2 à 12 , de préférence encore 2 à 6, de préférence encore 2 à 4, et de préférence encore de 2 ou 3. Le nombre d'atomes de carbone du groupe

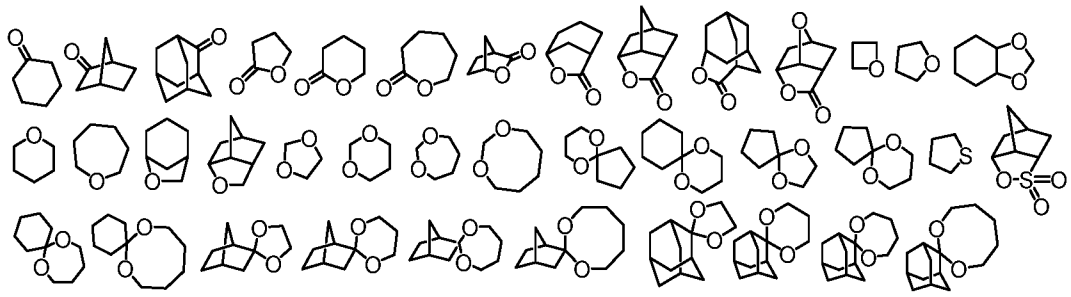
alcanediylcarbonyloxy de préférence de 2 à 11, de préférence encore de 2 à 6, de préférence encore de 2 à 4, et de préférence encore de 2 ou 3.

Des exemples de groupe alcanediylsulfonyle incluent les groupes alcanediylsulfonyle ayant 1 à 17 atomes de carbone, par exemple, un groupe méthylènesulfonyle, un groupe éthylènesulfonyle, un groupe propylènesulfonyle et analogues. Le nombre d'atomes de carbone du groupe alcanediylsulfonyle est de préférence de 1 à 11, de préférence encore de 1 à 6, de préférence encore de 1 à 4, et de préférence encore de 1 à 3.

Des exemples du groupe alcanediylthio incluent les groupes alcanediylthio ayant 1 à 17 atomes de carbone, par exemple, un groupe méthylènethio, un groupe éthylènethio, un groupe propylènethio et analogues. Le nombre d'atomes de carbone du groupe alcanediylthio est de préférence de 1 à 11, de préférence encore de 1 à 6, de préférence encore de 1 à 4, et de préférence encore de 1 à 3.

Des exemples du groupe cycloalcoxy incluent des groupes cycloalcoxy ayant 3 à 17 atomes de carbone, par exemple, un groupe cyclohexyloxy et analogues. Des exemples de groupe cycloalkylalcoxy incluent des groupes cycloalkylalcoxy ayant 4 à 17 atomes de carbone, par exemple, un groupe cyclohexylméthoxy et analogues. Des exemples du groupe alcoxycarbonyloxy incluent les groupes alcoxycarbonyloxy ayant 2 à 16 atomes de carbone, par exemple, un groupe butoxycarbonyloxy et analogues. Des exemples du groupe hydrocarboné aromatique-groupe carbonyloxy incluent un groupe hydrocarboné aromatique-groupes carbonyloxy ayant 7 à 17 atomes de carbone, par exemple, un groupe benzoyloxy et analogues.

Des exemples du groupe dans lequel $-CH_2-$ inclus dans le groupe hydrocarboné alicyclique est remplacé par -O-, -S-, -CO- ou $-SO_2-$ incluent les groupes suivants et analogues. Dans ces groupes -O- ou -CO- peuvent être remplacés par -S- ou $-SO_2-$, respectivement et le site de liaison peut être n'importe quelle position.



[0013]

Des exemples des substituants pouvant appartenir à L^1 incluent un groupe hydroxy, un groupe carboxy, un atome d'halogène, un groupe cyano, un groupe alkyle ayant 1 à 12 atomes de carbone, un groupe alcoxy ayant 1 à 12 atomes de carbone, un groupe alcoxycarbonyle ayant 2 à 13 atomes de carbone, un groupe alkylcarbonyle ayant 2 à 13 atomes de carbone, un groupe alkylcarbonyloxy ayant 2 à 13 atomes de carbone, ou un groupe obtenu en combinant deux ou plusieurs de ces groupes.

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

Des exemples de 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.

Des exemples de 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 décyloxy, un groupe undécyloxy, un groupe dodécyloxy et analogues.

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 susmentionné ou un groupe alcoxy.

Des exemples de groupe alcoxycarbonyle ayant 2 à 13 atomes de carbone incluent un groupe méthoxycarbonyle, un groupe éthoxycarbonyle, un groupe butoxycarbonyle et analogues ; des exemples de groupe alkylcarbonyle ayant 2 à 13 atomes de carbone incluent un

groupe acétyle, un groupe propionyle et un groupe butyryle , et des exemples de groupe alkylcarbonyloxy ayant 2 à 13 atomes de carbone incluent un groupe acétyloxy, un groupe propionyloxy, un groupe butyryloxy et analogues.

Le substituant est de préférence un groupe alkyle ayant 1 à 4 atomes de carbone, un groupe hydroxy ou un atome d'halogène, de préférence encore un groupe alkyle ayant 1 à 4 atomes de carbone ou un atome d'halogène, et de préférence encore un groupe méthyle ou un atome de fluor.

[0014]

L^1 est de préférence une liaison simple, un groupe alcanediyle ayant 1 à 8 atomes de carbone (dans lequel $-CH_2-$ inclus dans le groupe alcanediyle peut être remplacé par -O- ou -CO-), un groupe obtenu en combinant un groupe alcanediyle ayant 1 à 6 atomes de carbone avec un groupe hydrocarboné alicyclique ayant 3 à 18 atomes de carbone qui peut avoir un substituant (dans lequel $-CH_2-$ inclus dans le groupe alcanediyle peut être remplacé par -O- ou -CO-, et $-CH_2-$ inclus dans le groupe alicyclique hydrocarboné peut être remplacé par -O-, -S-, $-SO_2-$ ou -CO-) ou un groupe obtenu en combinant un groupe alcanediyle ayant 1 à 6 atomes de carbone avec un groupe hydrocarboné aromatique ayant 6 à 18 atomes de carbone pouvant avoir un substituant (dans lequel $-CH_2-$ inclus dans le groupe alcanediyle peut être remplacé par -O- ou -CO-), et de préférence encore une liaison simple, un groupe alcanediyle ayant 1 à 6 atomes de carbone (dans lequel $-CH_2-$ inclus dans le groupe alcanediyle peut être remplacé par -O- ou -CO-), un groupe obtenu en combinant un groupe alcanediyle ayant 1 à 4 atomes de carbones avec un groupe hydrocarboné alicyclique ayant 3 à 18 atomes de carbone pouvant avoir un substituant (dans lequel $-CH_2-$ inclus dans le groupe alcanediyle peut être remplacé par -O- ou -CO-, et $-CH_2-$ inclus dans le groupe hydrocarboné alicyclique peut être remplacé par -O- ou -CO-) ou un groupe obtenu en combinant un groupe alcanediyle ayant 1 à 4 atomes de carbone avec un groupe hydrocarboné aromatique ayant 6 à 18 atomes de carbone pouvant avoir un substituant (dans lequel $-CH_2-$ inclus dans le groupe alcanediyle peut être remplacé par -O- ou -CO-).

L^1 est également de préférence une simple liaison, $*-L^2-CO-O-$ ou $*-L^2-O-CO-O-$ (L^2 représente un groupe hydrocarboné cyclique ayant 3 à

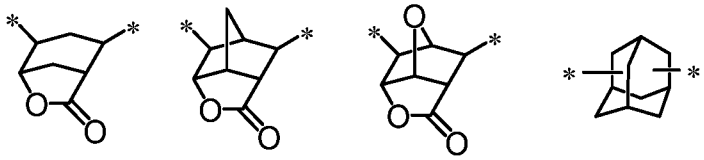
18 atomes de carbone ou un groupe obtenu en combinant un groupe hydrocarboné cyclique ayant 3 à 18 atomes de carbone avec un groupe alcanediyle ayant 1 à 4 atomes de carbone, le groupe hydrocarboné cyclique peut avoir un substituant, $-CH_2-$ inclus dans le groupe hydrocarboné cyclique peut être remplacé par -O-, -S-, -CO- ou $-SO_2-$, $-CH_2-$ inclus dans le groupe alcanediyle peut être remplacé par -O- ou -CO-, et * représente un site de liaison à X^0).

Des exemples de la combinaison d'un groupe alcanediyle avec un groupe hydrocarboné alicyclique ou un groupe hydrocarboné aromatique incluent ici un *-groupe alcanediyle-groupe hydrocarboné alicyclique ou un groupe hydrocarboné aromatique-, un *-groupe hydrocarboné alicyclique ou un groupe hydrocarboné aromatique-groupe alcanediyle -, un *-groupe alcanediyle-groupe hydrocarboné alicyclique ou un groupe hydrocarboné aromatique-groupe alcanediyle- et analogues. * représente un site de liaison à X^0.

Des exemples de groupe hydrocarboné cyclique et de groupe alcanediyle dans L^2 incluent les mêmes groupes que ceux susmentionnés.

L^2 est de préférence un groupe hydrocarboné cyclique divalent polycyclique ayant 6 à 12 atomes de carbone ou un groupe obtenu en combinant un groupe hydrocarboné cyclique divalent polycyclique ayant 6 à 12 atomes de carbone avec un groupe alcanediyle ayant 1 à 4 atomes de carbone (le groupe hydrocarboné cyclique peut avoir un substituant, $-CH_2-$ inclus dans le groupe hydrocarboné cyclique peut être remplacé par -O-, -S-, -CO- ou $-SO_2-$, et $-CH_2-$ inclus dans le groupe alcanediyle peut être remplacé par -O- ou - CO-), de préférence encore un groupe hydrocarboné alicyclique divalent polycyclique ayant 7 à 11 atomes de carbone ou un groupe obtenu en combinant un groupe hydrocarboné alicyclique divalent polycyclique ayant 7 à 11 atomes de carbone avec un groupe alcanediyle ayant 1 à 3 atomes de carbone ($-CH_2-$ inclus dans le groupe hydrocarboné alicyclique peut être remplacé par -O- ou -CO-, et $-CH_2-$ inclus dans le groupe alcanediyle peut être remplacé par -O- ou -CO-), de préférence encore un groupe choisi dans le groupe consistant en un groupe représenté par la formule suivante la (L^2-1), un groupe représenté par la formule (L^2-2), un groupe représenté par la formule (L^2-3) et un groupe représenté par la formule (L^2-4), ou un groupe obtenu en combinant un groupe choisi parmi le groupe consistant en un groupe

représenté par la formule suivante (L^2-1), un groupe représenté par la formule (L^2-2), un groupe représenté par la formule (L^2-3) et un groupe représenté par la formule (L^2-4) avec un groupe alcanediyle ayant 1 à 3 atomes de carbone (-CH_2- inclus dans le groupe alcanediyle peut être remplacé par -O- ou -CO-), et de préférence encore un groupe représenté par la formule (L^2-2). * représente un site de liaison.



(L^2-1) (L^2-2) (L^2-3) (L^2-4)

[0015]

Des exemples de groupe hydrocarboné aromatique dans Ar incluent, dans le cas de groupes divalents, par exemple, des groupes arylène tels qu'un groupe phénylène, un groupe naphtylène, un groupe anthrylène, un groupe biphénylène et un groupe phénanthrylène. Des exemples de ceux-ci incluent, dans le cas de groupes hydrocarbonés aromatiques trivalents, des groupes tels qu'un groupe benzènetriyle, un groupe naphtalènetriyle, un groupe anthracènetriyle, un groupe biphényltriyle et un groupe phénanthrènetriyle. Des exemples de ceux-ci incluent, dans le cas de groupes hydrocarbonés aromatiques tétravalents, des groupes tels qu'un groupe benzènetétrayle, un groupe naphtalènetétrayle, un groupe anthracènetétrayle, un groupe biphényltétrayle et un groupe phénanthrènetétrayle. Des exemples de ceux-ci incluent, dans le cas de groupes hydrocarbonés aromatiques pentavalents, des groupes tels qu'un groupe benzènepentayle, un groupe naphtalènepentayle, un groupe anthracènepentayle, un groupe biphénylpentayle et un groupe phénanthrènepentayle. Des exemples de ceux-ci comprennent, dans le cas de groupes hydrocarbonés aromatiques hexavalents, des groupes tels qu'un groupe benzènehexayle, un groupe naphtalènehexayle, un groupe anthracènehexayle, un groupe biphénylhexayle et un groupe phénanthrènehexayle.

Le nombre d'atomes de carbone du groupe hydrocarboné aromatique est de préférence de 6 à 18, de préférence encore de 6 à 14, de préférence encore de 6 à 10, et de préférence encore de 6.

[0016]

Des exemples de substituants qui peuvent appartenir à Ar incluent un groupe hydroxy, un groupe carboxy, un atome d'halogène, un groupe cyano, un groupe alkyle ayant 1 à 12 atomes de carbone, un groupe alcoxy ayant 1 à 12 atomes de carbone, un groupe alcoxycarbonyle ayant 2 à 13 atomes de carbone, un groupe alkylcarbonyle ayant 2 à 13 atomes de carbone, un groupe alkylcarbonyloxy ayant 2 à 13 atomes de carbone, ou des groupes obtenus en combinant 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.

Des exemples de 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.

Des exemples de 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 décyloxy, un groupe undécyloxy, un groupe dodécyloxy et analogues.

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 susmentionné ou un groupe alcoxy.

Des exemples de groupe alcoxycarbonyle ayant 2 à 13 atomes de carbone incluent un groupe méthoxycarbonyle, un groupe éthoxycarbonyle, un groupe butoxycarbonyle et analogues, des exemples de 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 substituant est de préférence un groupe alkyle ayant 1 à 12 atomes de carbone, un groupe alcoxy ayant 1 à 12 atomes de carbone, un groupe hydroxy, un groupe carboxy ou un atome d'halogène, de

préférence un groupe alkyle ayant 1 à 6 atomes de carbone, un groupe alcoxy ayant 1 à 6 atomes de carbone, un groupe hydroxy ou un atome d'halogène, et de préférence encore un groupe alkyle ayant 1 à 3 atomes de carbone, un groupe alcoxy ayant 1 à 3 atomes de carbone, un groupe hydroxy ou un atome d'halogène.

Ar est de préférence un groupe hydrocarboné aromatique ayant 6 à 14 atomes de carbone pouvant avoir un substituant, de préférence encore un groupe hydrocarboné aromatique ayant 6 à 10 atomes de carbone pouvant avoir un substituant, de préférence encore un groupe hydrocarboné aromatique ayant 6 atomes de carbone pouvant avoir un substituant et de préférence encore un groupe phénylène pouvant avoir un substituant. Le substituant est de préférence un groupe alkyle ayant 1 à 12 atomes de carbone, un groupe alcoxy ayant 1 à 12 atomes de carbone, un groupe hydroxy, un groupe carboxy ou un atome d'halogène, de préférence un groupe alkyle ayant 1 à 6 atomes de carbone, un groupe alcoxy ayant 1 à 6 atomes de carbone, un groupe hydroxy ou un atome d'halogène, et de préférence encore un groupe alkyle ayant 1 à 3 atomes de carbone, un groupe alcoxy ayant 1 à 3 atomes de carbone, un groupe hydroxy ou un atome d'halogène.

[0017]

Des exemples d'atome d'halogène dans R^1 et R^2 incluent un atome de fluor, un atome de chlore, un atome de brome et un atome d'iode.

Le groupe haloalkyle ayant 1 à 12 atomes de carbone dans R^1 et R^2 représente un groupe alkyle ayant 1 à 12 atomes de carbone qui a un atome d'halogène, et des exemples de celui-ci incluent un groupe fluorure d'alkyle ayant 1 à 12 atomes de carbone, un groupe chlorure d'alkyle ayant 1 à 12 atomes de carbone, un groupe bromure d'alkyle ayant 1 à 12 atomes de carbone, un groupe iodure d'alkyle ayant 1 à 12 atomes de carbone et analogues. Des exemples de groupe haloalkyle incluent un groupe perfluoroalkyle ayant 1 à 12 atomes de carbone (un groupe trifluorométhyle, un groupe pentafluoroéthyle, un groupe heptafluoropropyle, un groupe nonafluorobutyle, etc.), un groupe 2,2,2-trifluoroéthyle, un groupe 3,3,3-trifluoropropyle, un groupe 4,4,4-trifluorobutyle, un groupe 3,3,4,4,4-pentafluorobutyle, un groupe chlorométhyle, un groupe bromométhyle, un groupe iodométhyle et analogues. Le nombre d'atomes de carbone du groupe haloalkyle est de

préférence de 1 à 9, de préférence encore de 1 à 6, de préférence encore de 1 à 4, et de préférence encore de 1 à 3.

Des exemples de groupe alkyle ayant 1 à 12 atomes de carbone comme pour R^2 incluent des groupes alkyle tels qu'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 et un groupe nonyle. Le nombre d'atomes de carbone du groupe alkyle est de préférence de 1 à 9, de préférence encore de 1 à 6, de préférence encore de 1 à 4, et de préférence encore de 1 à 3.

Lorsque le $-CH_2-$ inclus dans le groupe haloalkyle ou le groupe alkyle représenté par R^2 est remplacé par -O- ou -CO-, le nombre d'atomes de carbone avant remplacement est pris comme le nombre total d'atomes de carbone du groupe haloalkyle ou du groupe alkyle. Des exemples du groupe remplacé incluent un groupe hydroxy (un groupe dans lequel $-CH_2-$ inclus dans le groupe méthyle est remplacé par -O-), un groupe carboxy (un groupe dans lequel $-CH_2-CH_2-$ inclus dans le groupe éthyle est remplacé par -O-CO-), un groupe alcoxy (un groupe dans lequel $-CH_2-$ inclus à n'importe quelle position dans le groupe alkyle est remplacé par -O-), un groupe alcoxycarbonyle (un groupe dans lequel $-CH_2-CH_2-$ inclus à n'importe quel position dans le groupe alkyle est remplacée par -O-CO-), un groupe alkylcarbonyle (un groupe dans lequel $-CH_2-$ inclus à n'importe quelle position dans le groupe alkyle est remplacé par -CO-), un groupe alkylcarbonyloxy (un groupe dans où $-CH_2-CH_2-$ inclus à n'importe quelle position dans le groupe alkyle est remplacé par -CO-O-), un groupe haloalcoxy (un groupe dans lequel $-CH_2-$ inclus à n'importe quelle position dans le groupe haloalkyle est remplacé par -O-), un groupe haloalcoxycarbonyle (un groupe dans lequel $-CH_2-CH_2-$ inclus à n'importe quelle position dans le groupe haloalkyle est remplacé par -O-CO-), un groupe haloalkylcarbonyle (un groupe dans lequel $-CH_2-$ inclus à n'importe quelle position dans le groupe haloalkyle est remplacé par -CO-), un groupe haloalkylcarbonyloxy (un groupe dans lequel $-CH_2-CH_2-$ inclus à n'importe quelle position dans le groupe haloalkyle est remplacé par -CO-O-), et un groupe obtenu en combinant deux ou plus de ces groupes.

Des exemples de groupe alcoxy incluent des groupes alcoxy ayant 1 à 11 atomes de carbone, par exemple, 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 groupe, un groupe nonyloxy, un groupe décyloxy, un groupe undécyloxy et analogues. Le nombre d'atomes de carbone du groupe alcoxy est de préférence de 1 à 6, de préférence encore de 1 à 4, et de préférence encore de 1 à 3.

Le groupe alcoxycarbonyle, le groupe alkylcarbonyle et le groupe alkylcarbonyloxy représentent un groupe dans lequel un groupe carbonyle ou un groupe carbonyloxy est lié au groupe alkyle ou au groupe alcoxy susmentionnés.

Des exemples de groupe alcoxycarbonyle incluent des groupes alcoxycarbonyle ayant 2 à 11 atomes de carbone, par exemple, un groupe méthoxycarbonyle, un groupe éthoxycarbonyle, un groupe butoxycarbonyle et analogues ; des exemples du groupe alkylcarbonyle incluent les groupes alkylcarbonyle ayant 2 à 12 atomes de carbone, par exemple, un groupe acétyle, un groupe propionyle et un groupe butyryle ; et des exemples du groupe alkylcarbonyloxy incluent les groupes alkylcarbonyloxy ayant 2 à 11 atomes de carbone, par exemple, un groupe acétyloxy, un groupe propionyloxy, un groupe butyryloxy et analogues. Le nombre d'atomes de carbone du groupe alcoxycarbonyle est de préférence de 2 à 6, de préférence encore de 2 à 4, et de préférence encore de 2 ou 3. Le nombre d'atomes de carbone du groupe alkylcarbonyle est de préférence de 2 à 6, de préférence encore de 2 à 4, et de préférence encore de 2 ou 3. Le nombre d'atomes de carbone du groupe alkylcarbonyloxy est de préférence de 2 à 6, de préférence encore de 2 à 4, et de préférence encore de 2 ou 3.

Des exemples du groupe haloalcoxy, du groupe haloalcoxycarbonyle, du groupe haloalkylcarbonyle et du groupe haloalkylcarbonyloxy incluent un groupe haloalcoxy ayant 1 à 11 atomes de carbone, un groupe haloalcoxycarbonyle ayant 2 à 11 atomes de carbone, un groupe haloalkylcarbonyle ayant 2 à 12 atomes de carbone et un haloalkylcarbonyloxy ayant 2 à 11 atomes de carbone, par exemple, un groupe dans lequel un ou plusieurs atomes d'hydrogène des groupes susmentionnés sont remplacés par un (ou plusieurs) atome(s) d'halogène.

[0018]

X^1 est de préférence un atome d'oxygène.

Lorsque Ar est un groupe hydrocarboné aromatique ayant 6 atomes de carbone pouvant avoir un substituant, le site de liaison de X^1 à Ar peut être l'une quelconque des position o, position m et position p, par rapport au site de liaison de L^1. En particulier, lorsque m1 vaut 1, il est préférable que X^1 soit lié à la position p ou à la position m, et de préférence encore que X^1 soit lié à la position p, par rapport au site de liaison de L^1. Lorsque m1 est égal à 2, il est préférable qu'un X^1 soit lié à la position o ou à la position m et qu'un X^1 soit lié à la position o ou à la position m, et de préférence encore que deux X^1 soient liés à la position m, par rapport au site de liaison de L^1. Lorsque m1 est égal à 3, il est préférable que deux X^1 soient liés à la position o ou à la position m et qu'un X^1 soit lié à la position p ou à la position m, et de préférence encore que deux X^1 soient liés à la position m et un X1 est lié à la position p, par rapport au site de liaison de L^1. Lorsque m1 est égal à 4, il est préférable que deux X^1 soient liés à la position o ou à la position m et que deux X^1 soient liés à la position p ou à la position m, et de préférence encore que deux X^1 soient liés à la position o et deux X^1 sont liés à la position m, par rapport au site de liaison de L^1.

m1 est de préférence 1, 2, 3, 4 ou 5, de préférence encore 1, 2, 3 ou 4, et de préférence encore 1, 2 ou 4.

m2 est de préférence 0, 1, 2 ou 4, et de préférence encore 0, 2 ou 4.

R^1 est de préférence un atome d'iode, un atome de fluor ou un groupe haloalkyle ayant 1 à 6 atomes de carbone, de préférence encore un atome d'iode, un atome de fluor ou un groupe perfluoroalkyle ayant 1 à 3 atomes de carbone, de préférence encore un atome d'iode, un atome de fluor ou un groupe trifluorométhyle, et de préférence encore un atome d'iode ou un atome de fluor.

De préférence, R^2 représente un atome d'iode, un atome de fluor, un groupe hydroxy, un groupe haloalkyle ayant de 1 à 6 atomes de carbone ou un groupe alkyle ayant de 1 à 6 atomes de carbone (-CH_2- compris dans le groupe haloalkyle et le groupe alkyle peut être remplacé par -O- ou -CO-), de préférence encore un atome d'iode, un atome de fluor, un groupe hydroxy, un groupe alkyle ayant 1 à 4 atomes de carbone, un groupe haloalkyle ayant 1 à 4 atomes de carbone ou un groupe alcoxy ayant 1 à 3 atomes de carbone, de préférence encore un

atome d'iode, un atome de fluor, un groupe hydroxy, un groupe perfluoroalkyle ayant 1 à 3 atomes de carbone ou un groupe alcoxy ayant 1 à 3 atomes de carbone, et de préférence encore un atome d'iode, un atome de fluor, un groupe hydroxy, un groupe trifluorométhyle ou un groupe méthoxy.

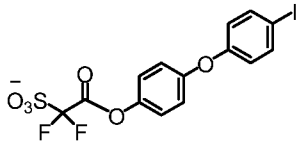
Le site de liaison de R^1 au cycle benzénique peut être l'une quelconque des positions o, m et p, par rapport au site de liaison de X^1. En particulier, le site de liaison de R^1 au cycle benzénique est de préférence la position m ou la position p, par rapport au site de liaison de X^1.

Le site de liaison de R^2 au cycle benzénique peut être l'une quelconque des positions o, m et p, par rapport au site de liaison de X^1. En particulier, lorsque m2 vaut 1, le site de liaison de R^2 au cycle benzénique est de préférence la position m ou la position p, par rapport au site de liaison de X^1. Lorsque m2 est égal à 2, il est préférable qu'un site de liaison soit la position o ou la position m et qu'un site de liaison soit la position o ou la position p, par rapport au site de liaison de X1. Lorsque m2 vaut 4, il est préférable que deux sites de liaison soient la position o ou la position m et que deux sites de liaison soient la position m ou la position p, par rapport au site de liaison de X^1.

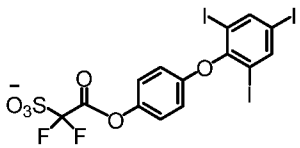
[0019]

Des exemples de l'anion (I) incluent les anions suivants. Parmi ceux-ci, les anions représentés par la formule (Ia-1) à la formule (Ia-3), la formule (Ia-10) à la formule (Ia-20), la formule (Ia-23) à la formule (Ia-25) et la formule (Ia-31) à la formule (Ia-42) sont préférés.

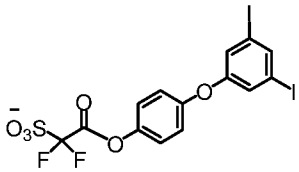
[0020]



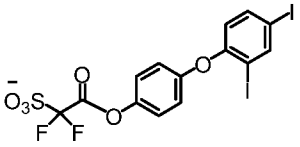
(Ia-1)



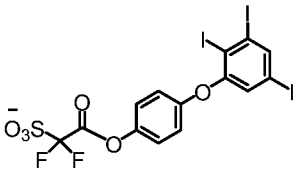
(Ia-2)



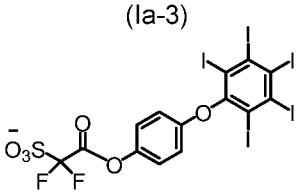
(Ia-3)



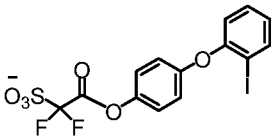
(Ia-4)



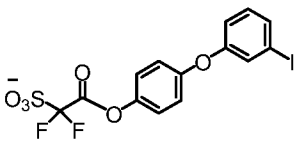
(Ia-5)



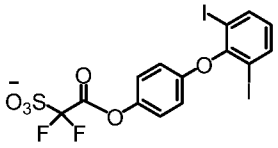
(Ia-6)



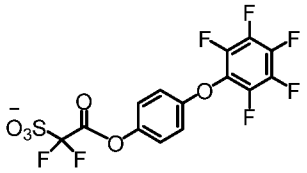
(Ia-7)



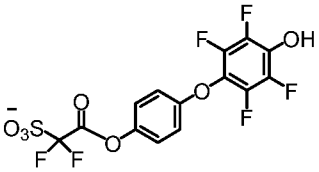
(Ia-8)



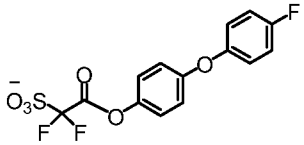
(Ia-9)



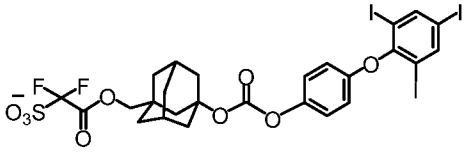
(Ia-10)



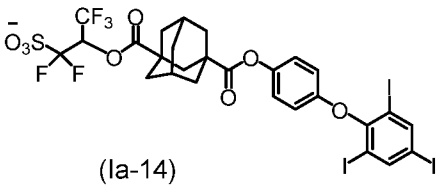
(Ia-11)



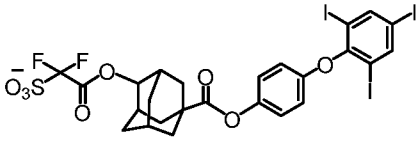
(Ia-12)



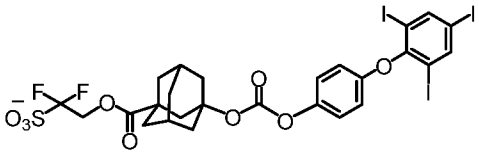
(Ia-13)



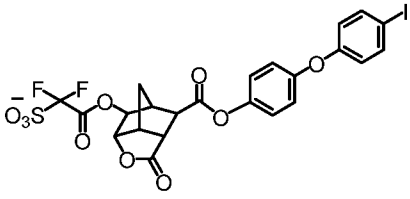
(Ia-14)



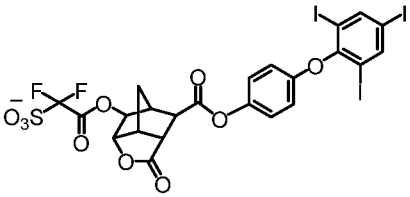
(Ia-15)



(Ia-16)

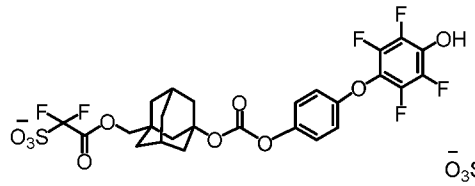


(Ia-17)

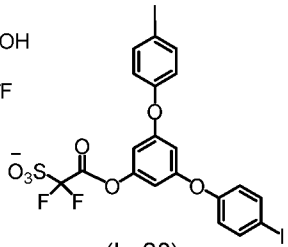


(Ia-18)

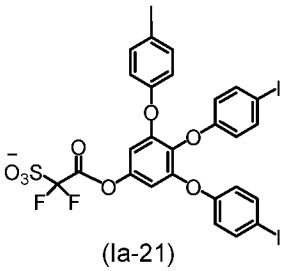
[0021]



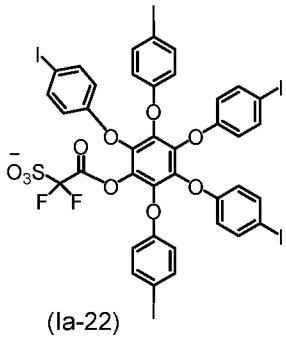
(Ia-19)



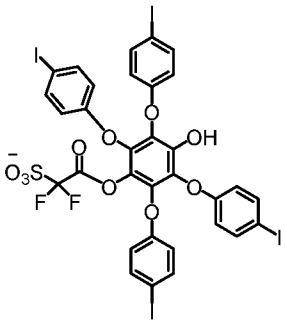
(Ia-20)



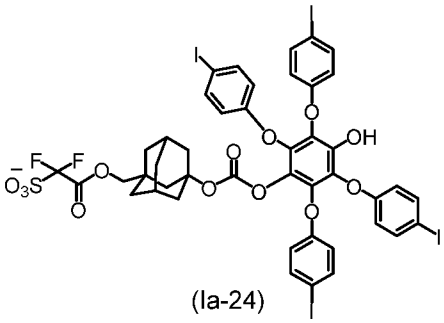
(Ia-21)



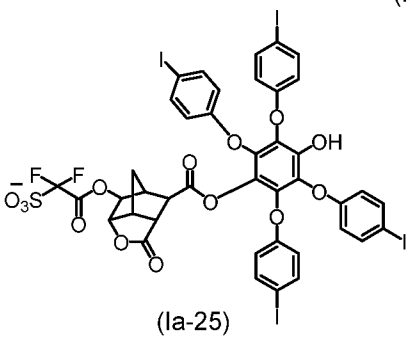
(Ia-22)



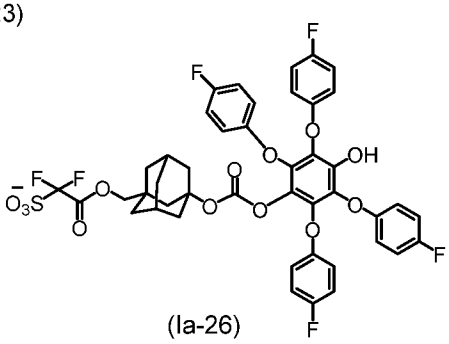
(Ia-23)



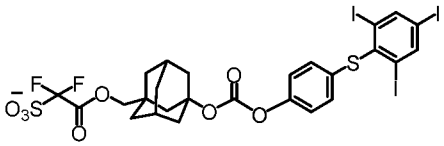
(Ia-24)



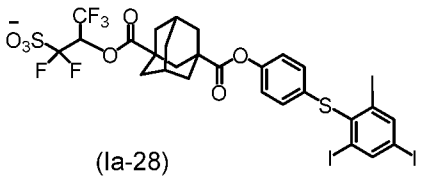
(Ia-25)



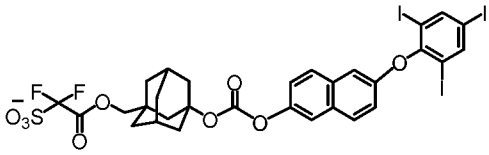
(Ia-26)



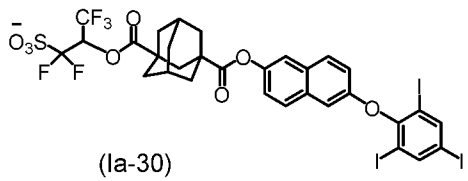
(Ia-27)



(Ia-28)

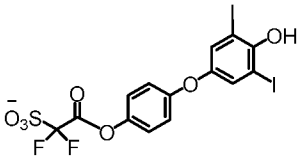


(Ia-29)

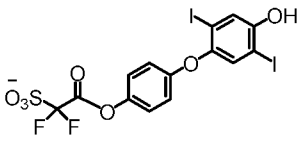


(Ia-30)

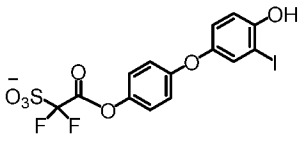
[0022]



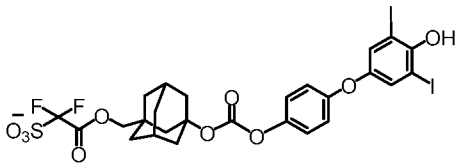
(Ia-31)



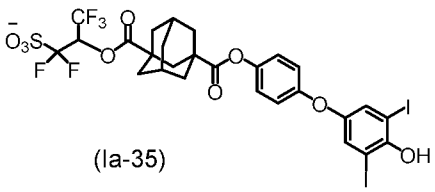
(Ia-32)



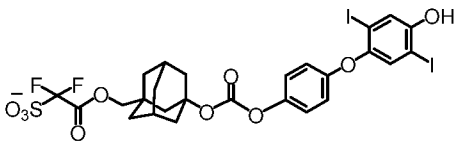
(Ia-33)



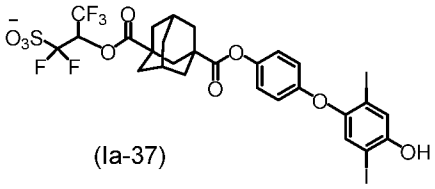
(Ia-34)



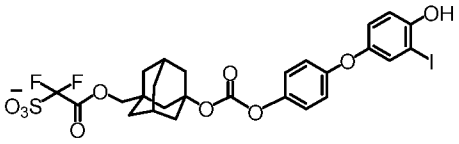
(Ia-35)



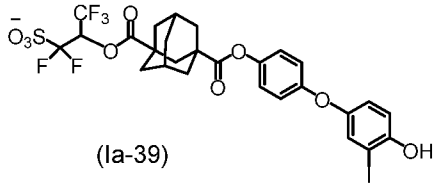
(Ia-36)



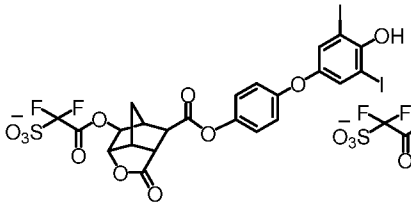
(Ia-37)



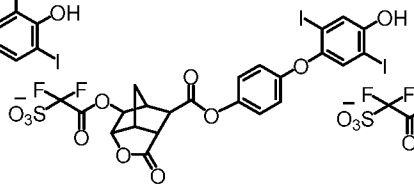
(Ia-38)



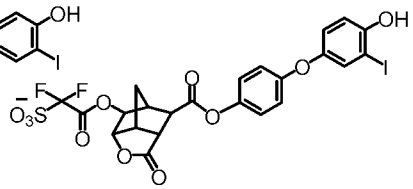
(Ia-39)



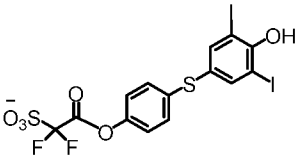
(Ia-40)



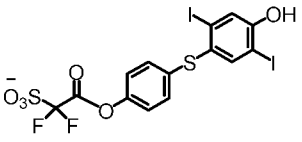
(Ia-41)



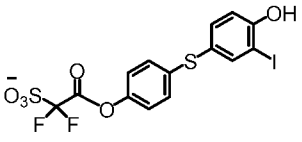
(Ia-42)



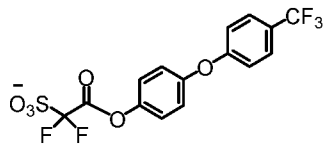
(Ia-43)



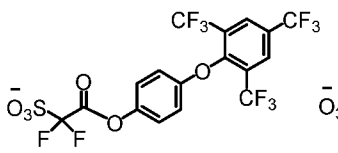
(Ia-44)



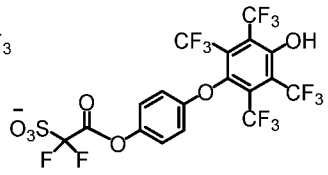
(Ia-45)



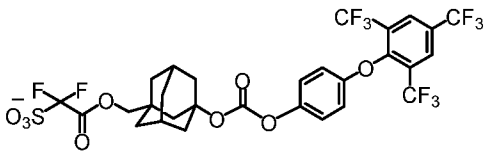
(Ia-46)



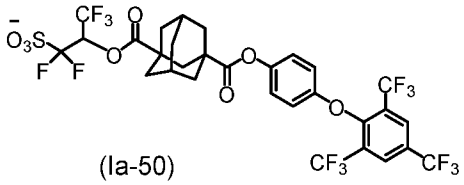
(Ia-47)



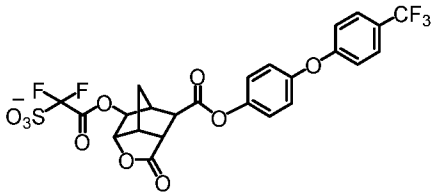
(Ia-48)



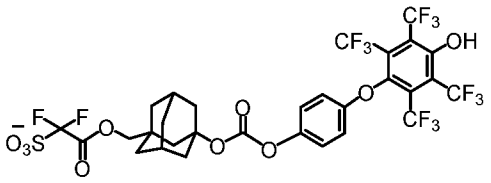
(Ia-49)



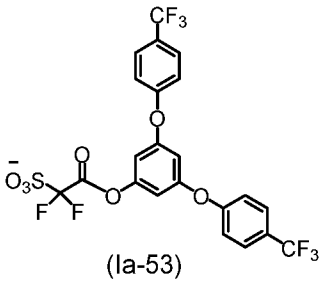
(Ia-50)



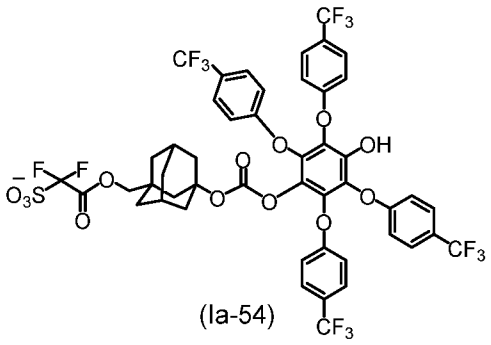
(Ia-51)



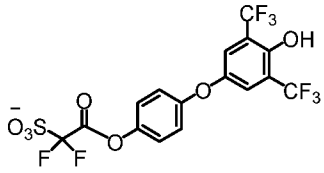
(Ia-52)



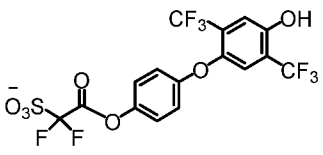
(Ia-53)



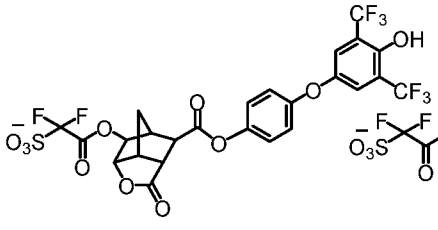
(Ia-54)



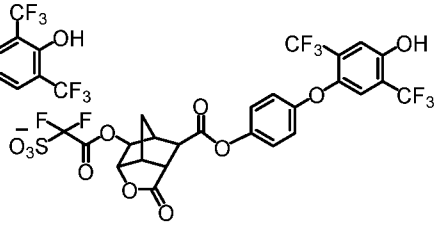
(Ia-55)



(Ia-56)



(Ia-57)

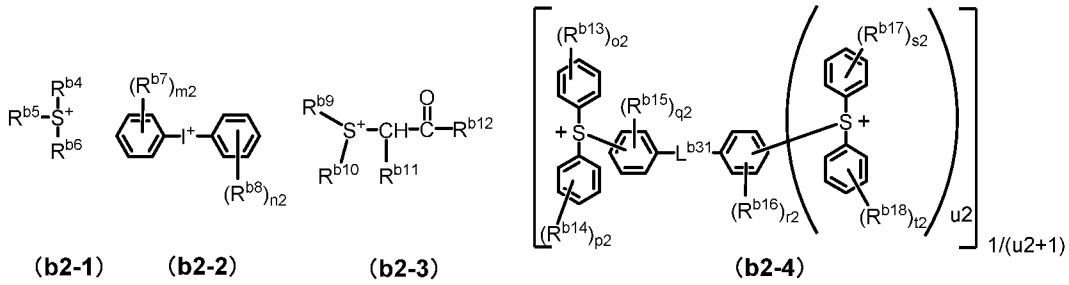


(Ia-58)

[0023]

Des exemples de cation organique comme pour 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 ceux-ci, 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).

[0024]



(**b2-1**) (**b2-2**) (**b2-3**) (**b2-4**)

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, un groupe hydrocarboné aliphatique ayant 1 à 18 atomes de carbone, un groupe fluorure d'alkyle ayant 1 à 12 atomes de carbone ou un 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 $-CH_2-$ inclus dans le cycle peut être remplacé par -O-, -S- ou -CO-,

R^{b7} et R^{b8} représentent chacun indépendamment un atome d'halogène, un groupe hydroxy, un groupe hydrocarboné aliphatique ayant 1 à 12 atomes de carbone , un groupe fluorure d'alkyle 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 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,

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 $-CH_2-$ 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 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 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 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 $-CH_2-$ inclus dans le cycle peut être remplacé par -O-, -S- ou -CO-,

R^{b13} à R^{b18} représentent chacun indépendamment un atome d'halogène, un groupe hydroxy, un groupe hydrocarboné aliphatique

ayant 1 à 12 atomes de carbone, un groupe fluorure d'alkyle 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,

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 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.

Lorsque u2 vaut 0, l'un quelconque de o2, p2, q2 et r2 vaut de préférence 1 ou plus, et au moins l'un de Rb^{13} à Rb^{16} est de préférence un atome d'halogène, et lorsque u2 vaut 1, au moins l'un de o2, p2, s2, t2, q2 et r2 est de préférence 1 ou plus, et au moins l'un de Rb^{13} à Rb^{18} est de préférence un atome d'halogène.

En outre, lorsque u2 est 0, r2 est de préférence 1 ou plus, et de préférence encore 1. Lorsque u2 est 0 et r2 est 1 ou plus, Rb^{16} est de préférence un atome d'halogène.

[0025]

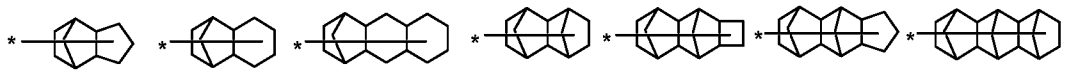
Le groupe hydrocarboné aliphatique représente un groupe hydrocarboné à chaîne et un groupe hydrocarboné alicyclique.

Des exemples de groupe hydrocarboné à chaîne incluent des 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.

En particulier, le groupe hydrocarboné à chaîne de R^{b9} à R^{b12} a de préférence 1 à 12 atomes de carbone.

Le groupe hydrocarboné alicyclique peut être monocyclique ou 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 polycyclique incluent un groupe décahydronaphtyle, un groupe adamantyle, un groupe norbornyle et les groupes suivants.



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

[0026]

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 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 carbone du groupe hydrocarboné alicyclique et du groupe hydrocarboné aliphatique est de préférence 20 ou moins.

Le groupe fluorure d'alkyle représente un groupe alkyle ayant 1 à 12 atomes de carbone qui a un atome de fluor et des exemples de ceci incluent un groupe fluorométhyle, un groupe difluorométhyle, un groupe trifluorométhyle, un groupe perfluorobutyle et analogues. Le nombre d'atomes de carbone du groupe fluorure d'alkyle est de préférence de 1 à 9, de préférence encore de 1 à 6, de préférence encore de 1 à 4.

[0027]

Des exemples de groupe hydrocarboné aromatique incluent les groupes aryle comme un groupe phényle, un groupe biphényle, un groupe naphtyle 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 (un groupe tolyle, un groupe xylyle, un groupe cuménényle, 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 (un groupe p-cyclohexylphényle, un groupe p-adamantylphényle etc.).

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.

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

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

[0028]

Des exemples du 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.

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

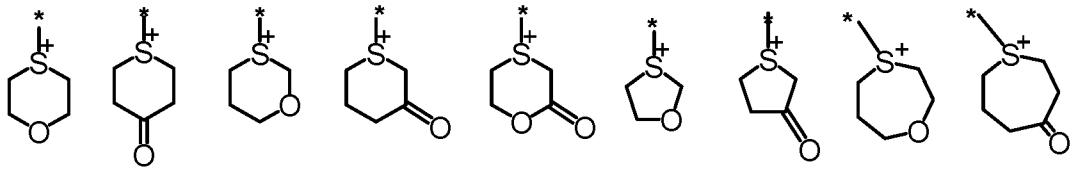
Des exemples de l'atome d'halogène incluent un atome de fluor, un atome de chlore, un atome de brome et un atome d'iode.

Des exemples du groupe alkylcarbonyloxy incluent un groupe méthylcarbonyloxy, un groupe éthylcarbonyloxy, un groupe propyl-carbonyloxy, un groupe isopropylcarbonyloxy, un groupe butylcarbonyl-oxy, un groupe sec-butylcarbonyloxy, un groupe tert-butylcarbonyloxy, un groupe pentylcarbonyloxy, un groupe hexylcarbonyloxy, un groupe octylcarbonyloxy et un groupe 2-éthylhexylcarbonyloxy.

[0029]

Le cycle formé en liant R^{b4} et R^{b5} l'un à 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.



[0030]

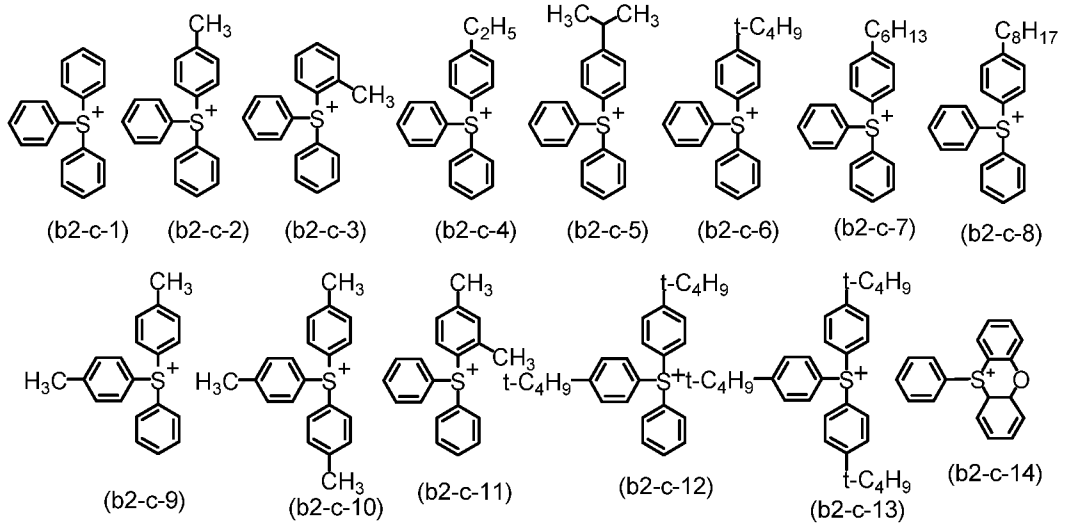
Le cycle formé en combinant R^{b9} et R^{b10} ensemble peut être un cycle monocyclique, polycyclique, aromatique, non aromatique, saturé ou insaturé. Ce cycle inclut un cycle à 3 à 12 chaînons et est de préférence un cycle à 3 à 7 chaînons. Le cycle inclut, par exemple, un cycle thiolan-1-ium (un cycle tétrahydrothiophénium), 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 ceux-ci incluent un cycle oxocycloheptane, un cycle oxocyclohexane, un cycle oxonorbornane, un cycle oxoadamantane et analogues.

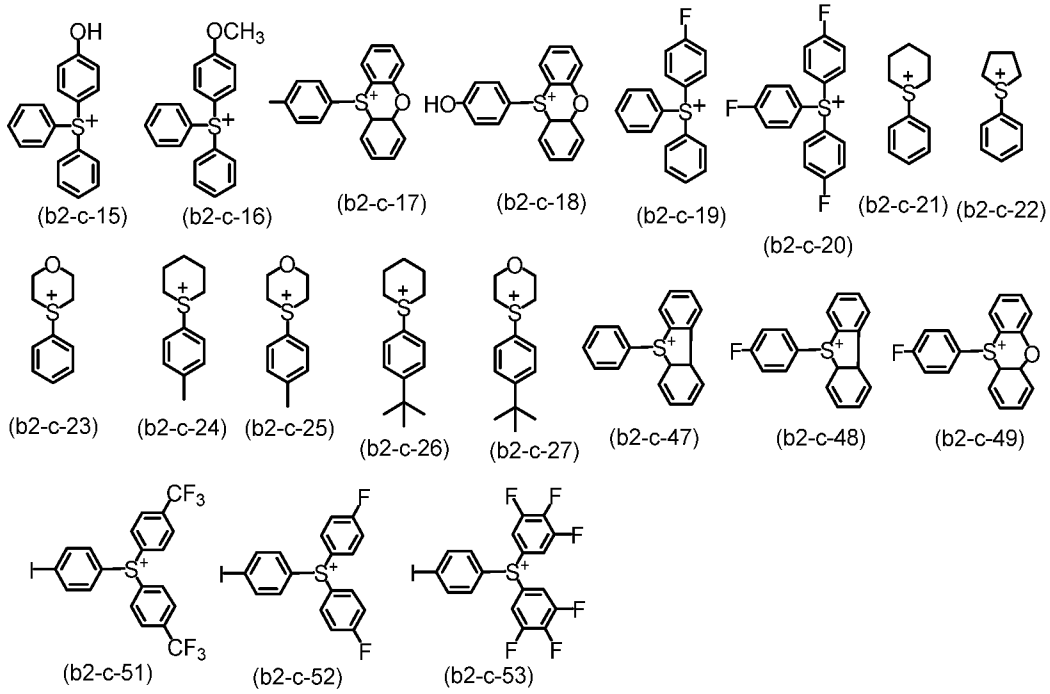
[0031]

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

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

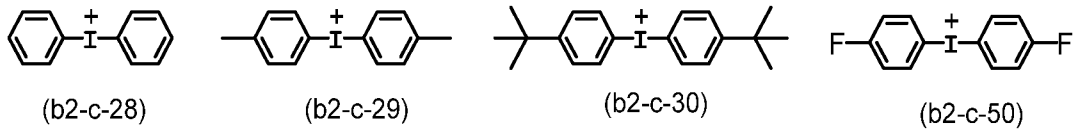


[0032]



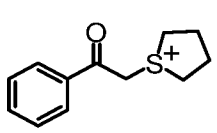
[0033]

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

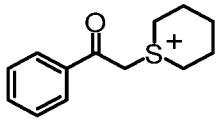


[0034]

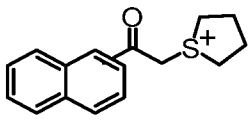
Des exemples de cation (b2-3) incluent les cations suivants et analogues.



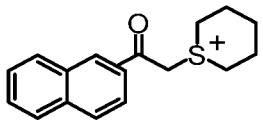
(b2-c-31)



(b2-c-32)



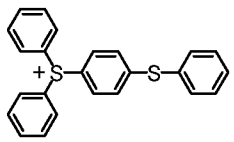
(b2-c-33)



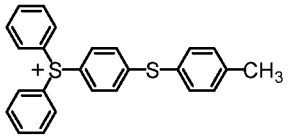
(b2-c-34)

[0035]

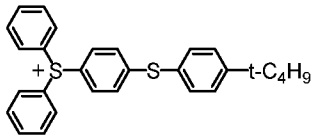
Des exemples de cation (b2-4) incluent les cations suivants et analogues.



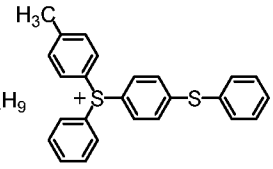
(b2-c-35)



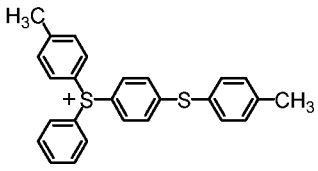
(b2-c-36)



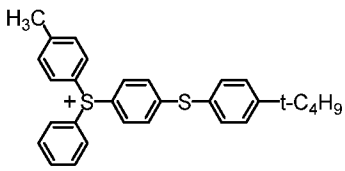
(b2-c-37)



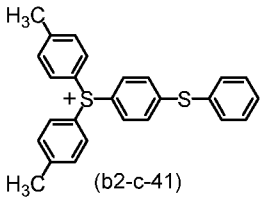
(b2-c-38)



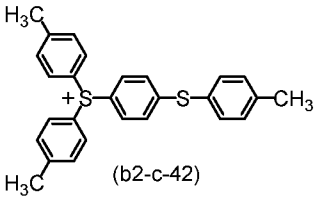
(b2-c-39)



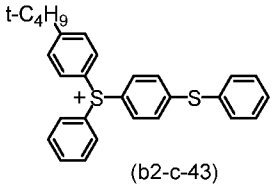
(b2-c-40)



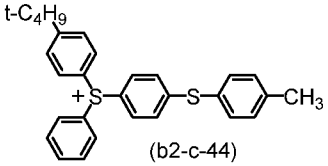
(b2-c-41)



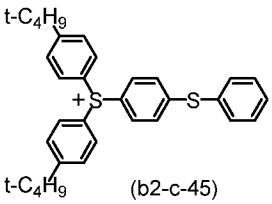
(b2-c-42)



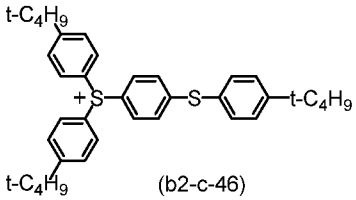
(b2-c-43)



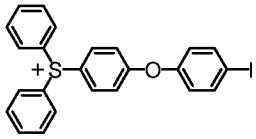
(b2-c-44)



(b2-c-45)



(b2-c-46)



(b2-c-54)

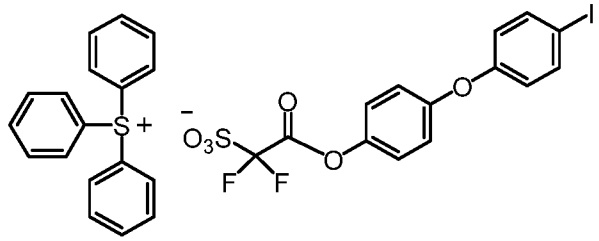
[0036]

Le sel (I) est une combinaison de l'anion susmentionné et du cation organique susmentionné, et ceux-ci peuvent être éventuellement combinés. Le sel (I) inclut de préférence une combinaison d'un anion représenté par l'une quelconque de la formule (Ia-1) à la formule (Ia-3), de la formule (Ia-10) à la formule (Ia-20), de la formule (Ia-23) à la

formule (Ia-25), de la formule (Ia-31) à la formule (Ia-42) avec un cation (b2-1), un cation (b2-2), un cation (b2-3) ou un cation (b2-4).

[0037]

Des exemples spécifiques du sel (I) comprennent les sels indiqués dans le tableau 1. Dans le tableau suivant, les symboles respectifs représentent les symboles conférés aux structures montrant les anions et cations mentionnés ci-dessus. Par exemple, le sel (I-1) signifie un sel composé d'un anion représenté par la formule (Ia-1) et d'un cation représenté par la formule (b2-c-1) et représente le sel suivant.



(I-1)

[Tableau 1]

Salt (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-15)	(b2-c-1)
(I-16)	(Ia-16)	(b2-c-1)
(I-17)	(Ia-17)	(b2-c-1)
(I-18)	(Ia-18)	(b2-c-1)
(I-19)	(Ia-19)	(b2-c-1)
(I-20)	(Ia-20)	(b2-c-1)
(I-21)	(Ia-21)	(b2-c-1)
(I-22)	(Ia-22)	(b2-c-1)
(I-23)	(Ia-23)	(b2-c-1)

(I-24)	(Ia-24)	(b2-c-1)
(I-25)	(Ia-25)	(b2-c-1)
(I-26)	(Ia-1)	(b2-c-10)
(I-27)	(Ia-2)	(b2-c-10)
(I-28)	(Ia-3)	(b2-c-10)
(I-29)	(Ia-4)	(b2-c-10)
(I-30)	(Ia-5)	(b2-c-10)
(I-31)	(Ia-6)	(b2-c-10)
(I-32)	(Ia-7)	(b2-c-10)
(I-33)	(Ia-8)	(b2-c-10)
(I-34)	(Ia-9)	(b2-c-10)
(I-35)	(Ia-10)	(b2-c-10)
(I-36)	(Ia-11)	(b2-c-10)
(I-37)	(Ia-12)	(b2-c-10)
(I-38)	(Ia-13)	(b2-c-10)
(I-39)	(Ia-14)	(b2-c-10)
(I-40)	(Ia-15)	(b2-c-10)
(I-41)	(Ia-16)	(b2-c-10)
(I-42)	(Ia-17)	(b2-c-10)
(I-43)	(Ia-18)	(b2-c-10)
(I-44)	(Ia-19)	(b2-c-10)
(I-45)	(Ia-20)	(b2-c-10)
(I-46)	(Ia-21)	(b2-c-10)
(I-47)	(Ia-22)	(b2-c-10)
(I-48)	(Ia-23)	(b2-c-10)
(I-49)	(Ia-24)	(b2-c-10)
(I-50)	(Ia-25)	(b2-c-10)
(I-51)	(Ia-1)	(b2-c-14)
(I-52)	(Ia-2)	(b2-c-14)
(I-53)	(Ia-3)	(b2-c-14)
(I-54)	(Ia-4)	(b2-c-14)
(I-55)	(Ia-5)	(b2-c-14)
(I-56)	(Ia-6)	(b2-c-14)
(I-57)	(Ia-7)	(b2-c-14)
(I-58)	(Ia-8)	(b2-c-14)
(I-59)	(Ia-9)	(b2-c-14)
(I-60)	(Ia-10)	(b2-c-14)
(I-61)	(Ia-11)	(b2-c-14)
(I-62)	(Ia-12)	(b2-c-14)
(I-63)	(Ia-13)	(b2-c-14)
(I-64)	(Ia-14)	(b2-c-14)
(I-65)	(Ia-15)	(b2-c-14)
(I-66)	(Ia-16)	(b2-c-14)

(I-67)	(Ia-17)	(b2-c-14)
(I-68)	(Ia-18)	(b2-c-14)
(I-69)	(Ia-19)	(b2-c-14)
(I-70)	(Ia-20)	(b2-c-14)
(I-71)	(Ia-21)	(b2-c-14)
(I-72)	(Ia-22)	(b2-c-14)
(I-73)	(Ia-23)	(b2-c-14)
(I-74)	(Ia-24)	(b2-c-14)
(I-75)	(Ia-25)	(b2-c-14)
(I-76)	(Ia-1)	(b2-c-17)
(I-77)	(Ia-2)	(b2-c-17)
(I-78)	(Ia-3)	(b2-c-17)
(I-79)	(Ia-4)	(b2-c-17)
(I-80)	(Ia-5)	(b2-c-17)
(I-81)	(Ia-6)	(b2-c-17)
(I-82)	(Ia-7)	(b2-c-17)
(I-83)	(Ia-8)	(b2-c-17)
(I-84)	(Ia-9)	(b2-c-17)
(I-85)	(Ia-10)	(b2-c-17)
(I-86)	(Ia-11)	(b2-c-17)
(I-87)	(Ia-12)	(b2-c-17)
(I-88)	(Ia-13)	(b2-c-17)
(I-89)	(Ia-14)	(b2-c-17)
(I-90)	(Ia-15)	(b2-c-17)
(I-91)	(Ia-16)	(b2-c-17)
(I-92)	(Ia-17)	(b2-c-17)
(I-93)	(Ia-18)	(b2-c-17)
(I-94)	(Ia-19)	(b2-c-17)
(I-95)	(Ia-20)	(b2-c-17)
(I-96)	(Ia-21)	(b2-c-17)
(I-97)	(Ia-22)	(b2-c-17)
(I-98)	(Ia-23)	(b2-c-17)
(I-99)	(Ia-24)	(b2-c-17)
(I-100)	(Ia-25)	(b2-c-17)
(I-101)	(Ia-1)	(b2-c-18)
(I-102)	(Ia-2)	(b2-c-18)
(I-103)	(Ia-3)	(b2-c-18)
(I-104)	(Ia-4)	(b2-c-18)
(I-105)	(Ia-5)	(b2-c-18)
(I-106)	(Ia-6)	(b2-c-18)
(I-107)	(Ia-7)	(b2-c-18)
(I-108)	(Ia-8)	(b2-c-18)
(I-109)	(Ia-9)	(b2-c-18)

(I-110)	(Ia-10)	(b2-c-18)
(I-111)	(Ia-11)	(b2-c-18)
(I-112)	(Ia-12)	(b2-c-18)
(I-113)	(Ia-13)	(b2-c-18)
(I-114)	(Ia-14)	(b2-c-18)
(I-115)	(Ia-15)	(b2-c-18)
(I-116)	(Ia-16)	(b2-c-18)
(I-117)	(Ia-17)	(b2-c-18)
(I-118)	(Ia-18)	(b2-c-18)
(I-119)	(Ia-19)	(b2-c-18)
(I-120)	(Ia-20)	(b2-c-18)
(I-121)	(Ia-21)	(b2-c-18)
(I-122)	(Ia-22)	(b2-c-18)
(I-123)	(Ia-23)	(b2-c-18)
(I-124)	(Ia-24)	(b2-c-18)
(I-125)	(Ia-25)	(b2-c-18)
(I-126)	(Ia-1)	(b2-c-19)
(I-127)	(Ia-2)	(b2-c-19)
(I-128)	(Ia-3)	(b2-c-19)
(I-129)	(Ia-4)	(b2-c-19)
(I-130)	(Ia-5)	(b2-c-19)
(I-131)	(Ia-6)	(b2-c-19)
(I-132)	(Ia-7)	(b2-c-19)
(I-133)	(Ia-8)	(b2-c-19)
(I-134)	(Ia-9)	(b2-c-19)
(I-135)	(Ia-10)	(b2-c-19)
(I-136)	(Ia-11)	(b2-c-19)
(I-137)	(Ia-12)	(b2-c-19)
(I-138)	(Ia-13)	(b2-c-19)
(I-139)	(Ia-14)	(b2-c-19)
(I-140)	(Ia-15)	(b2-c-19)
(I-141)	(Ia-16)	(b2-c-19)
(I-142)	(Ia-17)	(b2-c-19)
(I-143)	(Ia-18)	(b2-c-19)
(I-144)	(Ia-19)	(b2-c-19)
(I-145)	(Ia-20)	(b2-c-19)
(I-146)	(Ia-21)	(b2-c-19)
(I-147)	(Ia-22)	(b2-c-19)
(I-148)	(Ia-23)	(b2-c-19)
(I-149)	(Ia-24)	(b2-c-19)
(I-150)	(Ia-25)	(b2-c-19)
(I-151)	(Ia-1)	(b2-c-20)
(I-152)	(Ia-2)	(b2-c-20)

(I-153)	(Ia-3)	(b2-c-20)
(I-154)	(Ia-4)	(b2-c-20)
(I-155)	(Ia-5)	(b2-c-20)
(I-156)	(Ia-6)	(b2-c-20)
(I-157)	(Ia-7)	(b2-c-20)
(I-158)	(Ia-8)	(b2-c-20)
(I-159)	(Ia-9)	(b2-c-20)
(I-160)	(Ia-10)	(b2-c-20)
(I-161)	(Ia-11)	(b2-c-20)
(I-162)	(Ia-12)	(b2-c-20)
(I-163)	(Ia-13)	(b2-c-20)
(I-164)	(Ia-14)	(b2-c-20)
(I-165)	(Ia-15)	(b2-c-20)
(I-166)	(Ia-16)	(b2-c-20)
(I-167)	(Ia-17)	(b2-c-20)
(I-168)	(Ia-18)	(b2-c-20)
(I-169)	(Ia-19)	(b2-c-20)
(I-170)	(Ia-20)	(b2-c-20)
(I-171)	(Ia-21)	(b2-c-20)
(I-172)	(Ia-22)	(b2-c-20)
(I-173)	(Ia-23)	(b2-c-20)
(I-174)	(Ia-24)	(b2-c-20)
(I-175)	(Ia-25)	(b2-c-20)
(I-176)	(Ia-1)	(b2-c-27)
(I-177)	(Ia-2)	(b2-c-27)
(I-178)	(Ia-3)	(b2-c-27)
(I-179)	(Ia-4)	(b2-c-27)
(I-180)	(Ia-5)	(b2-c-27)
(I-181)	(Ia-6)	(b2-c-27)
(I-182)	(Ia-7)	(b2-c-27)
(I-183)	(Ia-8)	(b2-c-27)
(I-184)	(Ia-9)	(b2-c-27)
(I-185)	(Ia-10)	(b2-c-27)
(I-186)	(Ia-11)	(b2-c-27)
(I-187)	(Ia-12)	(b2-c-27)
(I-188)	(Ia-13)	(b2-c-27)
(I-189)	(Ia-14)	(b2-c-27)
(I-190)	(Ia-15)	(b2-c-27)
(I-191)	(Ia-16)	(b2-c-27)
(I-192)	(Ia-17)	(b2-c-27)
(I-193)	(Ia-18)	(b2-c-27)
(I-194)	(Ia-19)	(b2-c-27)
(I-195)	(Ia-20)	(b2-c-27)

(I-196)	(Ia-21)	(b2-c-27)
(I-197)	(Ia-22)	(b2-c-27)
(I-198)	(Ia-23)	(b2-c-27)
(I-199)	(Ia-24)	(b2-c-27)
(I-200)	(Ia-25)	(b2-c-27)
(I-201)	(Ia-1)	(b2-c-30)
(I-202)	(Ia-2)	(b2-c-30)
(I-203)	(Ia-3)	(b2-c-30)
(I-204)	(Ia-4)	(b2-c-30)
(I-205)	(Ia-5)	(b2-c-30)
(I-206)	(Ia-6)	(b2-c-30)
(I-207)	(Ia-7)	(b2-c-30)
(I-208)	(Ia-8)	(b2-c-30)
(I-209)	(Ia-9)	(b2-c-30)
(I-210)	(Ia-10)	(b2-c-30)
(I-211)	(Ia-11)	(b2-c-30)
(I-212)	(Ia-12)	(b2-c-30)
(I-213)	(Ia-13)	(b2-c-30)
(I-214)	(Ia-14)	(b2-c-30)
(I-215)	(Ia-15)	(b2-c-30)
(I-216)	(Ia-16)	(b2-c-30)
(I-217)	(Ia-17)	(b2-c-30)
(I-218)	(Ia-18)	(b2-c-30)
(I-219)	(Ia-19)	(b2-c-30)
(I-220)	(Ia-20)	(b2-c-30)
(I-221)	(Ia-21)	(b2-c-30)
(I-222)	(Ia-22)	(b2-c-30)
(I-223)	(Ia-23)	(b2-c-30)
(I-224)	(Ia-24)	(b2-c-30)
(I-225)	(Ia-25)	(b2-c-30)
(I-226)	(Ia-1)	(b2-c-31)
(I-227)	(Ia-2)	(b2-c-31)
(I-228)	(Ia-3)	(b2-c-31)
(I-229)	(Ia-4)	(b2-c-31)
(I-230)	(Ia-5)	(b2-c-31)
(I-231)	(Ia-6)	(b2-c-31)
(I-232)	(Ia-7)	(b2-c-31)
(I-233)	(Ia-8)	(b2-c-31)
(I-234)	(Ia-9)	(b2-c-31)
(I-235)	(Ia-10)	(b2-c-31)
(I-236)	(Ia-11)	(b2-c-31)
(I-237)	(Ia-12)	(b2-c-31)
(I-238)	(Ia-13)	(b2-c-31)

(I-239)	(Ia-14)	(b2-c-31)
(I-240)	(Ia-15)	(b2-c-31)
(I-241)	(Ia-16)	(b2-c-31)
(I-242)	(Ia-17)	(b2-c-31)
(I-243)	(Ia-18)	(b2-c-31)
(I-244)	(Ia-19)	(b2-c-31)
(I-245)	(Ia-20)	(b2-c-31)
(I-246)	(Ia-21)	(b2-c-31)
(I-247)	(Ia-22)	(b2-c-31)
(I-248)	(Ia-23)	(b2-c-31)
(I-249)	(Ia-24)	(b2-c-31)
(I-250)	(Ia-25)	(b2-c-31)
(I-251)	(Ia-1)	(b2-c-28)
(I-252)	(Ia-2)	(b2-c-28)
(I-253)	(Ia-3)	(b2-c-28)
(I-254)	(Ia-4)	(b2-c-28)
(I-255)	(Ia-5)	(b2-c-28)
(I-256)	(Ia-6)	(b2-c-28)
(I-257)	(Ia-7)	(b2-c-28)
(I-258)	(Ia-8)	(b2-c-28)
(I-259)	(Ia-9)	(b2-c-28)
(I-260)	(Ia-10)	(b2-c-28)
(I-261)	(Ia-11)	(b2-c-28)
(I-262)	(Ia-12)	(b2-c-28)
(I-263)	(Ia-13)	(b2-c-28)
(I-264)	(Ia-14)	(b2-c-28)
(I-265)	(Ia-15)	(b2-c-28)
(I-266)	(Ia-16)	(b2-c-28)
(I-267)	(Ia-17)	(b2-c-28)
(I-268)	(Ia-18)	(b2-c-28)
(I-269)	(Ia-19)	(b2-c-28)
(I-270)	(Ia-20)	(b2-c-28)
(I-271)	(Ia-21)	(b2-c-28)
(I-272)	(Ia-22)	(b2-c-28)
(I-273)	(Ia-23)	(b2-c-28)
(I-274)	(Ia-24)	(b2-c-28)
(I-275)	(Ia-25)	(b2-c-28)
(I-276)	(Ia-26)	(b2-c-1)
(I-277)	(Ia-27)	(b2-c-1)
(I-278)	(Ia-28)	(b2-c-1)
(I-279)	(Ia-29)	(b2-c-1)
(I-280)	(Ia-30)	(b2-c-1)
(I-281)	(Ia-31)	(b2-c-1)

(I-282)	(Ia-32)	(b2-c-1)
(I-283)	(Ia-33)	(b2-c-1)
(I-284)	(Ia-34)	(b2-c-1)
(I-285)	(Ia-35)	(b2-c-1)
(I-286)	(Ia-36)	(b2-c-1)
(I-287)	(Ia-37)	(b2-c-1)
(I-288)	(Ia-38)	(b2-c-1)
(I-289)	(Ia-39)	(b2-c-1)
(I-290)	(Ia-40)	(b2-c-1)
(I-291)	(Ia-41)	(b2-c-1)
(I-292)	(Ia-42)	(b2-c-1)
(I-293)	(Ia-43)	(b2-c-1)
(I-294)	(Ia-44)	(b2-c-1)
(I-295)	(Ia-45)	(b2-c-1)
(I-296)	(Ia-26)	(b2-c-10)
(I-297)	(Ia-27)	(b2-c-10)
(I-298)	(Ia-28)	(b2-c-10)
(I-299)	(Ia-29)	(b2-c-10)
(I-300)	(Ia-30)	(b2-c-10)
(I-301)	(Ia-31)	(b2-c-10)
(I-302)	(Ia-32)	(b2-c-10)
(I-303)	(Ia-33)	(b2-c-10)
(I-304)	(Ia-34)	(b2-c-10)
(I-305)	(Ia-35)	(b2-c-10)
(I-306)	(Ia-36)	(b2-c-10)
(I-307)	(Ia-37)	(b2-c-10)
(I-308)	(Ia-38)	(b2-c-10)
(I-309)	(Ia-39)	(b2-c-10)
(I-310)	(Ia-40)	(b2-c-10)
(I-311)	(Ia-41)	(b2-c-10)
(I-312)	(Ia-42)	(b2-c-10)
(I-313)	(Ia-43)	(b2-c-10)
(I-314)	(Ia-44)	(b2-c-10)
(I-315)	(Ia-45)	(b2-c-10)
(I-316)	(Ia-26)	(b2-c-14)
(I-317)	(Ia-27)	(b2-c-14)
(I-318)	(Ia-28)	(b2-c-14)
(I-319)	(Ia-29)	(b2-c-14)
(I-320)	(Ia-30)	(b2-c-14)
(I-321)	(Ia-31)	(b2-c-14)
(I-322)	(Ia-32)	(b2-c-14)
(I-323)	(Ia-33)	(b2-c-14)
(I-324)	(Ia-34)	(b2-c-14)

(I-325)	(Ia-35)	(b2-c-14)
(I-326)	(Ia-36)	(b2-c-14)
(I-327)	(Ia-37)	(b2-c-14)
(I-328)	(Ia-38)	(b2-c-14)
(I-329)	(Ia-39)	(b2-c-14)
(I-330)	(Ia-40)	(b2-c-14)
(I-331)	(Ia-41)	(b2-c-14)
(I-332)	(Ia-42)	(b2-c-14)
(I-333)	(Ia-43)	(b2-c-14)
(I-334)	(Ia-44)	(b2-c-14)
(I-335)	(Ia-45)	(b2-c-14)
(I-336)	(Ia-26)	(b2-c-17)
(I-337)	(Ia-27)	(b2-c-17)
(I-338)	(Ia-28)	(b2-c-17)
(I-339)	(Ia-29)	(b2-c-17)
(I-340)	(Ia-30)	(b2-c-17)
(I-341)	(Ia-31)	(b2-c-17)
(I-342)	(Ia-32)	(b2-c-17)
(I-343)	(Ia-33)	(b2-c-17)
(I-344)	(Ia-34)	(b2-c-17)
(I-345)	(Ia-35)	(b2-c-17)
(I-346)	(Ia-36)	(b2-c-17)
(I-347)	(Ia-37)	(b2-c-17)
(I-348)	(Ia-38)	(b2-c-17)
(I-349)	(Ia-39)	(b2-c-17)
(I-350)	(Ia-40)	(b2-c-17)
(I-351)	(Ia-41)	(b2-c-17)
(I-352)	(Ia-42)	(b2-c-17)
(I-353)	(Ia-43)	(b2-c-17)
(I-354)	(Ia-44)	(b2-c-17)
(I-355)	(Ia-45)	(b2-c-17)
(I-356)	(Ia-26)	(b2-c-18)
(I-357)	(Ia-27)	(b2-c-18)
(I-358)	(Ia-28)	(b2-c-18)
(I-359)	(Ia-29)	(b2-c-18)
(I-360)	(Ia-30)	(b2-c-18)
(I-361)	(Ia-31)	(b2-c-18)
(I-362)	(Ia-32)	(b2-c-18)
(I-363)	(Ia-33)	(b2-c-18)
(I-364)	(Ia-34)	(b2-c-18)
(I-365)	(Ia-35)	(b2-c-18)
(I-366)	(Ia-36)	(b2-c-18)
(I-367)	(Ia-37)	(b2-c-18)

(I-368)	(Ia-38)	(b2-c-18)
(I-369)	(Ia-39)	(b2-c-18)
(I-370)	(Ia-40)	(b2-c-18)
(I-371)	(Ia-41)	(b2-c-18)
(I-372)	(Ia-42)	(b2-c-18)
(I-373)	(Ia-43)	(b2-c-18)
(I-374)	(Ia-44)	(b2-c-18)
(I-375)	(Ia-45)	(b2-c-18)
(I-376)	(Ia-26)	(b2-c-19)
(I-377)	(Ia-27)	(b2-c-19)
(I-378)	(Ia-28)	(b2-c-19)
(I-379)	(Ia-29)	(b2-c-19)
(I-380)	(Ia-30)	(b2-c-19)
(I-381)	(Ia-31)	(b2-c-19)
(I-382)	(Ia-32)	(b2-c-19)
(I-383)	(Ia-33)	(b2-c-19)
(I-384)	(Ia-34)	(b2-c-19)
(I-385)	(Ia-35)	(b2-c-19)
(I-386)	(Ia-36)	(b2-c-19)
(I-387)	(Ia-37)	(b2-c-19)
(I-388)	(Ia-38)	(b2-c-19)
(I-389)	(Ia-39)	(b2-c-19)
(I-390)	(Ia-40)	(b2-c-19)
(I-391)	(Ia-41)	(b2-c-19)
(I-392)	(Ia-42)	(b2-c-19)
(I-393)	(Ia-43)	(b2-c-19)
(I-394)	(Ia-44)	(b2-c-19)
(I-395)	(Ia-45)	(b2-c-19)
(I-396)	(Ia-26)	(b2-c-20)
(I-397)	(Ia-27)	(b2-c-20)
(I-398)	(Ia-28)	(b2-c-20)
(I-399)	(Ia-29)	(b2-c-20)
(I-400)	(Ia-30)	(b2-c-20)
(I-401)	(Ia-31)	(b2-c-20)
(I-402)	(Ia-32)	(b2-c-20)
(I-403)	(Ia-33)	(b2-c-20)
(I-404)	(Ia-34)	(b2-c-20)
(I-405)	(Ia-35)	(b2-c-20)
(I-406)	(Ia-36)	(b2-c-20)
(I-407)	(Ia-37)	(b2-c-20)
(I-408)	(Ia-38)	(b2-c-20)
(I-409)	(Ia-39)	(b2-c-20)
(I-410)	(Ia-40)	(b2-c-20)

(I-411)	(Ia-41)	(b2-c-20)
(I-412)	(Ia-42)	(b2-c-20)
(I-413)	(Ia-43)	(b2-c-20)
(I-414)	(Ia-44)	(b2-c-20)
(I-415)	(Ia-45)	(b2-c-20)
(I-416)	(Ia-26)	(b2-c-27)
(I-417)	(Ia-27)	(b2-c-27)
(I-418)	(Ia-28)	(b2-c-27)
(I-419)	(Ia-29)	(b2-c-27)
(I-420)	(Ia-30)	(b2-c-27)
(I-421)	(Ia-31)	(b2-c-27)
(I-422)	(Ia-32)	(b2-c-27)
(I-423)	(Ia-33)	(b2-c-27)
(I-424)	(Ia-34)	(b2-c-27)
(I-425)	(Ia-35)	(b2-c-27)
(I-426)	(Ia-36)	(b2-c-27)
(I-427)	(Ia-37)	(b2-c-27)
(I-428)	(Ia-38)	(b2-c-27)
(I-429)	(Ia-39)	(b2-c-27)
(I-430)	(Ia-40)	(b2-c-27)
(I-431)	(Ia-41)	(b2-c-27)
(I-432)	(Ia-42)	(b2-c-27)
(I-433)	(Ia-43)	(b2-c-27)
(I-434)	(Ia-44)	(b2-c-27)
(I-435)	(Ia-45)	(b2-c-27)
(I-436)	(Ia-26)	(b2-c-30)
(I-437)	(Ia-27)	(b2-c-30)
(I-438)	(Ia-28)	(b2-c-30)
(I-439)	(Ia-29)	(b2-c-30)
(I-440)	(Ia-30)	(b2-c-30)
(I-441)	(Ia-31)	(b2-c-30)
(I-442)	(Ia-32)	(b2-c-30)
(I-443)	(Ia-33)	(b2-c-30)
(I-444)	(Ia-34)	(b2-c-30)
(I-445)	(Ia-35)	(b2-c-30)
(I-446)	(Ia-36)	(b2-c-30)
(I-447)	(Ia-37)	(b2-c-30)
(I-448)	(Ia-38)	(b2-c-30)
(I-449)	(Ia-39)	(b2-c-30)
(I-450)	(Ia-40)	(b2-c-30)
(I-451)	(Ia-41)	(b2-c-30)
(I-452)	(Ia-42)	(b2-c-30)
(I-453)	(Ia-43)	(b2-c-30)

(I-454)	(Ia-44)	(b2-c-30)
(I-455)	(Ia-45)	(b2-c-30)
(I-456)	(Ia-26)	(b2-c-31)
(I-457)	(Ia-27)	(b2-c-31)
(I-458)	(Ia-28)	(b2-c-31)
(I-459)	(Ia-29)	(b2-c-31)
(I-460)	(Ia-30)	(b2-c-31)
(I-461)	(Ia-31)	(b2-c-31)
(I-462)	(Ia-32)	(b2-c-31)
(I-463)	(Ia-33)	(b2-c-31)
(I-464)	(Ia-34)	(b2-c-31)
(I-465)	(Ia-35)	(b2-c-31)
(I-466)	(Ia-36)	(b2-c-31)
(I-467)	(Ia-37)	(b2-c-31)
(I-468)	(Ia-38)	(b2-c-31)
(I-469)	(Ia-39)	(b2-c-31)
(I-470)	(Ia-40)	(b2-c-31)
(I-471)	(Ia-41)	(b2-c-31)
(I-472)	(Ia-42)	(b2-c-31)
(I-473)	(Ia-43)	(b2-c-31)
(I-474)	(Ia-44)	(b2-c-31)
(I-475)	(Ia-45)	(b2-c-31)
(I-476)	(Ia-26)	(b2-c-28)
(I-477)	(Ia-27)	(b2-c-28)
(I-478)	(Ia-28)	(b2-c-28)
(I-479)	(Ia-29)	(b2-c-28)
(I-480)	(Ia-30)	(b2-c-28)
(I-481)	(Ia-31)	(b2-c-28)
(I-482)	(Ia-32)	(b2-c-28)
(I-483)	(Ia-33)	(b2-c-28)
(I-484)	(Ia-34)	(b2-c-28)
(I-485)	(Ia-35)	(b2-c-28)
(I-486)	(Ia-36)	(b2-c-28)
(I-487)	(Ia-37)	(b2-c-28)
(I-488)	(Ia-38)	(b2-c-28)
(I-489)	(Ia-39)	(b2-c-28)
(I-490)	(Ia-40)	(b2-c-28)
(I-491)	(Ia-41)	(b2-c-28)
(I-492)	(Ia-42)	(b2-c-28)
(I-493)	(Ia-43)	(b2-c-28)
(I-494)	(Ia-44)	(b2-c-28)
(I-495)	(Ia-45)	(b2-c-28)
(I-496)	(Ia-1)	(b2-c-47)

(I-497)	(Ia-2)	(b2-c-47)
(I-498)	(Ia-3)	(b2-c-47)
(I-499)	(Ia-4)	(b2-c-47)
(I-500)	(Ia-5)	(b2-c-47)
(I-501)	(Ia-6)	(b2-c-47)
(I-502)	(Ia-7)	(b2-c-47)
(I-503)	(Ia-8)	(b2-c-47)
(I-504)	(Ia-9)	(b2-c-47)
(I-505)	(Ia-10)	(b2-c-47)
(I-506)	(Ia-11)	(b2-c-47)
(I-507)	(Ia-12)	(b2-c-47)
(I-508)	(Ia-13)	(b2-c-47)
(I-509)	(Ia-14)	(b2-c-47)
(I-510)	(Ia-15)	(b2-c-47)
(I-511)	(Ia-16)	(b2-c-47)
(I-512)	(Ia-17)	(b2-c-47)
(I-513)	(Ia-18)	(b2-c-47)
(I-514)	(Ia-19)	(b2-c-47)
(I-515)	(Ia-20)	(b2-c-47)
(I-516)	(Ia-21)	(b2-c-47)
(I-517)	(Ia-22)	(b2-c-47)
(I-518)	(Ia-23)	(b2-c-47)
(I-519)	(Ia-24)	(b2-c-47)
(I-520)	(Ia-25)	(b2-c-47)
(I-521)	(Ia-26)	(b2-c-47)
(I-522)	(Ia-27)	(b2-c-47)
(I-523)	(Ia-28)	(b2-c-47)
(I-524)	(Ia-29)	(b2-c-47)
(I-525)	(Ia-30)	(b2-c-47)
(I-526)	(Ia-31)	(b2-c-47)
(I-527)	(Ia-32)	(b2-c-47)
(I-528)	(Ia-33)	(b2-c-47)
(I-529)	(Ia-34)	(b2-c-47)
(I-530)	(Ia-35)	(b2-c-47)
(I-531)	(Ia-36)	(b2-c-47)
(I-532)	(Ia-37)	(b2-c-47)
(I-533)	(Ia-38)	(b2-c-47)
(I-534)	(Ia-39)	(b2-c-47)
(I-535)	(Ia-40)	(b2-c-47)
(I-536)	(Ia-41)	(b2-c-47)
(I-537)	(Ia-42)	(b2-c-47)
(I-538)	(Ia-43)	(b2-c-47)
(I-539)	(Ia-44)	(b2-c-47)

(I-540)	(Ia-45)	(b2-c-47)
(I-541)	(Ia-1)	(b2-c-48)
(I-542)	(Ia-2)	(b2-c-48)
(I-543)	(Ia-3)	(b2-c-48)
(I-544)	(Ia-4)	(b2-c-48)
(I-545)	(Ia-5)	(b2-c-48)
(I-546)	(Ia-6)	(b2-c-48)
(I-547)	(Ia-7)	(b2-c-48)
(I-548)	(Ia-8)	(b2-c-48)
(I-549)	(Ia-9)	(b2-c-48)
(I-550)	(Ia-10)	(b2-c-48)
(I-551)	(Ia-11)	(b2-c-48)
(I-552)	(Ia-12)	(b2-c-48)
(I-553)	(Ia-13)	(b2-c-48)
(I-554)	(Ia-14)	(b2-c-48)
(I-555)	(Ia-15)	(b2-c-48)
(I-556)	(Ia-16)	(b2-c-48)
(I-557)	(Ia-17)	(b2-c-48)
(I-558)	(Ia-18)	(b2-c-48)
(I-559)	(Ia-19)	(b2-c-48)
(I-560)	(Ia-20)	(b2-c-48)
(I-561)	(Ia-21)	(b2-c-48)
(I-562)	(Ia-22)	(b2-c-48)
(I-563)	(Ia-23)	(b2-c-48)
(I-564)	(Ia-24)	(b2-c-48)
(I-565)	(Ia-25)	(b2-c-48)
(I-566)	(Ia-26)	(b2-c-48)
(I-567)	(Ia-27)	(b2-c-48)
(I-568)	(Ia-28)	(b2-c-48)
(I-569)	(Ia-29)	(b2-c-48)
(I-570)	(Ia-30)	(b2-c-48)
(I-571)	(Ia-31)	(b2-c-48)
(I-572)	(Ia-32)	(b2-c-48)
(I-573)	(Ia-33)	(b2-c-48)
(I-574)	(Ia-34)	(b2-c-48)
(I-575)	(Ia-35)	(b2-c-48)
(I-576)	(Ia-36)	(b2-c-48)
(I-577)	(Ia-37)	(b2-c-48)
(I-578)	(Ia-38)	(b2-c-48)
(I-579)	(Ia-39)	(b2-c-48)
(I-580)	(Ia-40)	(b2-c-48)
(I-581)	(Ia-41)	(b2-c-48)
(I-582)	(Ia-42)	(b2-c-48)

(I-583)	(Ia-43)	(b2-c-48)
(I-584)	(Ia-44)	(b2-c-48)
(I-585)	(Ia-45)	(b2-c-48)
(I-586)	(Ia-1)	(b2-c-51)
(I-587)	(Ia-2)	(b2-c-51)
(I-588)	(Ia-3)	(b2-c-51)
(I-589)	(Ia-4)	(b2-c-51)
(I-590)	(Ia-5)	(b2-c-51)
(I-591)	(Ia-6)	(b2-c-51)
(I-592)	(Ia-7)	(b2-c-51)
(I-593)	(Ia-8)	(b2-c-51)
(I-594)	(Ia-9)	(b2-c-51)
(I-595)	(Ia-10)	(b2-c-51)
(I-596)	(Ia-11)	(b2-c-51)
(I-597)	(Ia-12)	(b2-c-51)
(I-598)	(Ia-13)	(b2-c-51)
(I-599)	(Ia-14)	(b2-c-51)
(I-600)	(Ia-15)	(b2-c-51)
(I-601)	(Ia-16)	(b2-c-51)
(I-602)	(Ia-17)	(b2-c-51)
(I-603)	(Ia-18)	(b2-c-51)
(I-604)	(Ia-19)	(b2-c-51)
(I-605)	(Ia-20)	(b2-c-51)
(I-606)	(Ia-21)	(b2-c-51)
(I-607)	(Ia-22)	(b2-c-51)
(I-608)	(Ia-23)	(b2-c-51)
(I-609)	(Ia-24)	(b2-c-51)
(I-610)	(Ia-25)	(b2-c-51)
(I-611)	(Ia-26)	(b2-c-51)
(I-612)	(Ia-27)	(b2-c-51)
(I-613)	(Ia-28)	(b2-c-51)
(I-614)	(Ia-29)	(b2-c-51)
(I-615)	(Ia-30)	(b2-c-51)
(I-616)	(Ia-31)	(b2-c-51)
(I-617)	(Ia-32)	(b2-c-51)
(I-618)	(Ia-33)	(b2-c-51)
(I-619)	(Ia-34)	(b2-c-51)
(I-620)	(Ia-35)	(b2-c-51)
(I-621)	(Ia-36)	(b2-c-51)
(I-622)	(Ia-37)	(b2-c-51)
(I-623)	(Ia-38)	(b2-c-51)
(I-624)	(Ia-39)	(b2-c-51)
(I-625)	(Ia-40)	(b2-c-51)

(I-626)	(Ia-41)	(b2-c-51)
(I-627)	(Ia-42)	(b2-c-51)
(I-628)	(Ia-43)	(b2-c-51)
(I-629)	(Ia-44)	(b2-c-51)
(I-630)	(Ia-45)	(b2-c-51)
(I-631)	(Ia-1)	(b2-c-54)
(I-632)	(Ia-2)	(b2-c-54)
(I-633)	(Ia-3)	(b2-c-54)
(I-634)	(Ia-4)	(b2-c-54)
(I-635)	(Ia-5)	(b2-c-54)
(I-636)	(Ia-6)	(b2-c-54)
(I-637)	(Ia-7)	(b2-c-54)
(I-638)	(Ia-8)	(b2-c-54)
(I-639)	(Ia-9)	(b2-c-54)
(I-640)	(Ia-10)	(b2-c-54)
(I-641)	(Ia-11)	(b2-c-54)
(I-642)	(Ia-12)	(b2-c-54)
(I-643)	(Ia-13)	(b2-c-54)
(I-644)	(Ia-14)	(b2-c-54)
(I-645)	(Ia-15)	(b2-c-54)
(I-646)	(Ia-16)	(b2-c-54)
(I-647)	(Ia-17)	(b2-c-54)
(I-648)	(Ia-18)	(b2-c-54)
(I-649)	(Ia-19)	(b2-c-54)
(I-650)	(Ia-20)	(b2-c-54)
(I-651)	(Ia-21)	(b2-c-54)
(I-652)	(Ia-22)	(b2-c-54)
(I-653)	(Ia-23)	(b2-c-54)
(I-654)	(Ia-24)	(b2-c-54)
(I-655)	(Ia-25)	(b2-c-54)
(I-656)	(Ia-26)	(b2-c-54)
(I-657)	(Ia-27)	(b2-c-54)
(I-658)	(Ia-28)	(b2-c-54)
(I-659)	(Ia-29)	(b2-c-54)
(I-660)	(Ia-30)	(b2-c-54)
(I-661)	(Ia-31)	(b2-c-54)
(I-662)	(Ia-32)	(b2-c-54)
(I-663)	(Ia-33)	(b2-c-54)
(I-664)	(Ia-34)	(b2-c-54)
(I-665)	(Ia-35)	(b2-c-54)
(I-666)	(Ia-36)	(b2-c-54)
(I-667)	(Ia-37)	(b2-c-54)
(I-668)	(Ia-38)	(b2-c-54)

(I-669)	(Ia-39)	(b2-c-54)
(I-670)	(Ia-40)	(b2-c-54)
(I-671)	(Ia-41)	(b2-c-54)
(I-672)	(Ia-42)	(b2-c-54)
(I-673)	(Ia-43)	(b2-c-54)
(I-674)	(Ia-44)	(b2-c-54)
(I-675)	(Ia-45)	(b2-c-54)
(I-676)	(Ia-46)	(b2-c-1)
(I-677)	(Ia-47)	(b2-c-1)
(I-678)	(Ia-48)	(b2-c-1)
(I-679)	(Ia-49)	(b2-c-1)
(I-680)	(Ia-50)	(b2-c-1)
(I-681)	(Ia-51)	(b2-c-1)
(I-682)	(Ia-52)	(b2-c-1)
(I-683)	(Ia-53)	(b2-c-1)
(I-684)	(Ia-54)	(b2-c-1)
(I-685)	(Ia-55)	(b2-c-1)
(I-686)	(Ia-56)	(b2-c-1)
(I-687)	(Ia-57)	(b2-c-1)
(I-688)	(Ia-58)	(b2-c-1)
(I-689)	(Ia-46)	(b2-c-10)
(I-690)	(Ia-47)	(b2-c-10)
(I-691)	(Ia-48)	(b2-c-10)
(I-692)	(Ia-49)	(b2-c-10)
(I-693)	(Ia-50)	(b2-c-10)
(I-694)	(Ia-51)	(b2-c-10)
(I-695)	(Ia-52)	(b2-c-10)
(I-696)	(Ia-53)	(b2-c-10)
(I-697)	(Ia-54)	(b2-c-10)
(I-698)	(Ia-55)	(b2-c-10)
(I-699)	(Ia-56)	(b2-c-10)
(I-700)	(Ia-57)	(b2-c-10)
(I-701)	(Ia-58)	(b2-c-10)
(I-702)	(Ia-46)	(b2-c-14)
(I-703)	(Ia-47)	(b2-c-14)
(I-704)	(Ia-48)	(b2-c-14)
(I-705)	(Ia-49)	(b2-c-14)
(I-706)	(Ia-50)	(b2-c-14)
(I-707)	(Ia-51)	(b2-c-14)
(I-708)	(Ia-52)	(b2-c-14)
(I-709)	(Ia-53)	(b2-c-14)
(I-710)	(Ia-54)	(b2-c-14)
(I-711)	(Ia-55)	(b2-c-14)

(I-712)	(Ia-56)	(b2-c-14)
(I-713)	(Ia-57)	(b2-c-14)
(I-714)	(Ia-58)	(b2-c-14)
(I-715)	(Ia-46)	(b2-c-17)
(I-716)	(Ia-47)	(b2-c-17)
(I-717)	(Ia-48)	(b2-c-17)
(I-718)	(Ia-49)	(b2-c-17)
(I-719)	(Ia-50)	(b2-c-17)
(I-720)	(Ia-51)	(b2-c-17)
(I-721)	(Ia-52)	(b2-c-17)
(I-722)	(Ia-53)	(b2-c-17)
(I-723)	(Ia-54)	(b2-c-17)
(I-724)	(Ia-55)	(b2-c-17)
(I-725)	(Ia-56)	(b2-c-17)
(I-726)	(Ia-57)	(b2-c-17)
(I-727)	(Ia-58)	(b2-c-17)
(I-728)	(Ia-46)	(b2-c-18)
(I-729)	(Ia-47)	(b2-c-18)
(I-730)	(Ia-48)	(b2-c-18)
(I-731)	(Ia-49)	(b2-c-18)
(I-732)	(Ia-50)	(b2-c-18)
(I-733)	(Ia-51)	(b2-c-18)
(I-734)	(Ia-52)	(b2-c-18)
(I-735)	(Ia-53)	(b2-c-18)
(I-736)	(Ia-54)	(b2-c-18)
(I-737)	(Ia-55)	(b2-c-18)
(I-738)	(Ia-56)	(b2-c-18)
(I-739)	(Ia-57)	(b2-c-18)
(I-740)	(Ia-58)	(b2-c-18)
(I-741)	(Ia-46)	(b2-c-19)
(I-742)	(Ia-47)	(b2-c-19)
(I-743)	(Ia-48)	(b2-c-19)
(I-744)	(Ia-49)	(b2-c-19)
(I-745)	(Ia-50)	(b2-c-19)
(I-746)	(Ia-51)	(b2-c-19)
(I-747)	(Ia-52)	(b2-c-19)
(I-748)	(Ia-53)	(b2-c-19)
(I-749)	(Ia-54)	(b2-c-19)
(I-750)	(Ia-55)	(b2-c-19)
(I-751)	(Ia-56)	(b2-c-19)
(I-752)	(Ia-57)	(b2-c-19)
(I-753)	(Ia-58)	(b2-c-19)
(I-754)	(Ia-46)	(b2-c-20)

(I-755)	(Ia-47)	(b2-c-20)
(I-756)	(Ia-48)	(b2-c-20)
(I-757)	(Ia-49)	(b2-c-20)
(I-758)	(Ia-50)	(b2-c-20)
(I-759)	(Ia-51)	(b2-c-20)
(I-760)	(Ia-52)	(b2-c-20)
(I-761)	(Ia-53)	(b2-c-20)
(I-762)	(Ia-54)	(b2-c-20)
(I-763)	(Ia-55)	(b2-c-20)
(I-764)	(Ia-56)	(b2-c-20)
(I-765)	(Ia-57)	(b2-c-20)
(I-766)	(Ia-58)	(b2-c-20)
(I-767)	(Ia-46)	(b2-c-27)
(I-768)	(Ia-47)	(b2-c-27)
(I-769)	(Ia-48)	(b2-c-27)
(I-770)	(Ia-49)	(b2-c-27)
(I-771)	(Ia-50)	(b2-c-27)
(I-772)	(Ia-51)	(b2-c-27)
(I-773)	(Ia-52)	(b2-c-27)
(I-774)	(Ia-53)	(b2-c-27)
(I-775)	(Ia-54)	(b2-c-27)
(I-776)	(Ia-55)	(b2-c-27)
(I-777)	(Ia-56)	(b2-c-27)
(I-778)	(Ia-57)	(b2-c-27)
(I-779)	(Ia-58)	(b2-c-27)
(I-780)	(Ia-46)	(b2-c-30)
(I-781)	(Ia-47)	(b2-c-30)
(I-782)	(Ia-48)	(b2-c-30)
(I-783)	(Ia-49)	(b2-c-30)
(I-784)	(Ia-50)	(b2-c-30)
(I-785)	(Ia-51)	(b2-c-30)
(I-786)	(Ia-52)	(b2-c-30)
(I-787)	(Ia-53)	(b2-c-30)
(I-788)	(Ia-54)	(b2-c-30)
(I-789)	(Ia-55)	(b2-c-30)
(I-790)	(Ia-56)	(b2-c-30)
(I-791)	(Ia-57)	(b2-c-30)
(I-792)	(Ia-58)	(b2-c-30)
(I-793)	(Ia-46)	(b2-c-31)
(I-794)	(Ia-47)	(b2-c-31)
(I-795)	(Ia-48)	(b2-c-31)
(I-796)	(Ia-49)	(b2-c-31)
(I-797)	(Ia-50)	(b2-c-31)

(I-798)	(Ia-51)	(b2-c-31)
(I-799)	(Ia-52)	(b2-c-31)
(I-800)	(Ia-53)	(b2-c-31)
(I-801)	(Ia-54)	(b2-c-31)
(I-802)	(Ia-55)	(b2-c-31)
(I-803)	(Ia-56)	(b2-c-31)
(I-804)	(Ia-57)	(b2-c-31)
(I-805)	(Ia-58)	(b2-c-31)
(I-806)	(Ia-46)	(b2-c-28)
(I-807)	(Ia-47)	(b2-c-28)
(I-808)	(Ia-48)	(b2-c-28)
(I-809)	(Ia-49)	(b2-c-28)
(I-810)	(Ia-50)	(b2-c-28)
(I-811)	(Ia-51)	(b2-c-28)
(I-812)	(Ia-52)	(b2-c-28)
(I-813)	(Ia-53)	(b2-c-28)
(I-814)	(Ia-54)	(b2-c-28)
(I-815)	(Ia-55)	(b2-c-28)
(I-816)	(Ia-56)	(b2-c-28)
(I-817)	(Ia-57)	(b2-c-28)
(I-818)	(Ia-58)	(b2-c-28)
(I-819)	(Ia-46)	(b2-c-47)
(I-820)	(Ia-47)	(b2-c-47)
(I-821)	(Ia-48)	(b2-c-47)
(I-822)	(Ia-49)	(b2-c-47)
(I-823)	(Ia-50)	(b2-c-47)
(I-824)	(Ia-51)	(b2-c-47)
(I-825)	(Ia-52)	(b2-c-47)
(I-826)	(Ia-53)	(b2-c-47)
(I-827)	(Ia-54)	(b2-c-47)
(I-828)	(Ia-55)	(b2-c-47)
(I-829)	(Ia-56)	(b2-c-47)
(I-830)	(Ia-57)	(b2-c-47)
(I-831)	(Ia-58)	(b2-c-47)
(I-832)	(Ia-46)	(b2-c-48)
(I-833)	(Ia-47)	(b2-c-48)
(I-834)	(Ia-48)	(b2-c-48)
(I-835)	(Ia-49)	(b2-c-48)
(I-836)	(Ia-50)	(b2-c-48)
(I-837)	(Ia-51)	(b2-c-48)
(I-838)	(Ia-52)	(b2-c-48)
(I-839)	(Ia-53)	(b2-c-48)
(I-840)	(Ia-54)	(b2-c-48)

(I-841)	(Ia-55)	(b2-c-48)
(I-842)	(Ia-56)	(b2-c-48)
(I-843)	(Ia-57)	(b2-c-48)
(I-844)	(Ia-58)	(b2-c-48)
(I-845)	(Ia-46)	(b2-c-51)
(I-846)	(Ia-47)	(b2-c-51)
(I-847)	(Ia-48)	(b2-c-51)
(I-848)	(Ia-49)	(b2-c-51)
(I-849)	(Ia-50)	(b2-c-51)
(I-850)	(Ia-51)	(b2-c-51)
(I-851)	(Ia-52)	(b2-c-51)
(I-852)	(Ia-53)	(b2-c-51)
(I-853)	(Ia-54)	(b2-c-51)
(I-854)	(Ia-55)	(b2-c-51)
(I-855)	(Ia-56)	(b2-c-51)
(I-856)	(Ia-57)	(b2-c-51)
(I-857)	(Ia-58)	(b2-c-51)
(I-858)	(Ia-46)	(b2-c-54)
(I-859)	(Ia-47)	(b2-c-54)
(I-860)	(Ia-48)	(b2-c-54)
(I-861)	(Ia-49)	(b2-c-54)
(I-862)	(Ia-50)	(b2-c-54)
(I-863)	(Ia-51)	(b2-c-54)
(I-864)	(Ia-52)	(b2-c-54)
(I-865)	(Ia-53)	(b2-c-54)
(I-866)	(Ia-54)	(b2-c-54)
(I-867)	(Ia-55)	(b2-c-54)
(I-868)	(Ia-56)	(b2-c-54)
(I-869)	(Ia-57)	(b2-c-54)
(I-870)	(Ia-58)	(b2-c-54)

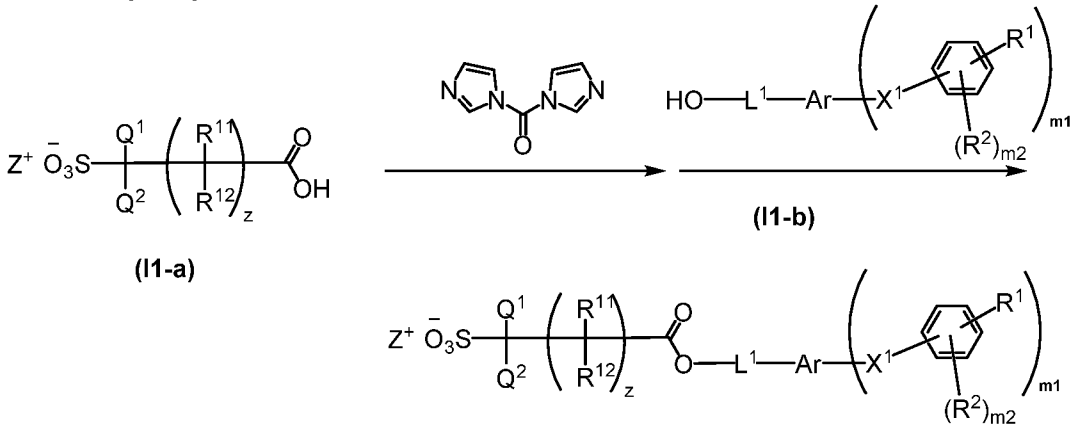
Parmi ceux-ci, le sel (I) est de préférence le sel (I-1) au sel (I-3), le sel (I-10) au sel (I-20), le sel (I-23) au sel (I-28), le sel (I-35) au sel (I-45), le sel (I-48) au sel (I-53), le sel (I-60) au sel (I-70), le sel (I-73) au sel (I-78), au sel (I-85) au sel (I-95), au sel (I-98) au sel (I-103), au sel (I-110) au sel (I-120), le sel (I-123) au sel (I-128), le sel (I-135) au sel (I-145), le sel (I-148) au sel (I-153), le sel (I-160) au sel (I-170), le sel (I-173) au sel (I-178), le sel (I-185) au sel (I-195), le sel (I-198) au sel (I-203), le sel (I-210) au sel (I-220), le sel (I-223) au sel (I-228), le sel (I-235) au sel (I-245), le sel (I-248) au sel (I -253), le sel (I-260) au sel (I-270), le sel (I-273) au sel (I-275), le sel (I-281) au sel (I-292), le sel (I-

301) au sel (I-312), le sel (I-321) au sel (I-332), le sel (I-341) au sel (I-352), le sel (I-361) au sel (I-372), le sel (I-381) au sel (I-392), le sel (I-401) au sel (I-412), le sel (I-421) au sel (I-432), le sel (I-441) au sel (I-452), le sel (I-461) au sel (I-472), le sel (I-481) au sel (I-492), le sel (I-496) au sel (I-498), le sel (I-505) au sel (I-515), le sel (I -518) au sel (I-520), le sel (I-526) au sel (I-537), le sel (I-541) au sel (I-543), le sel (I-550) au sel (I- 560), le sel (I-563) au sel (I-565), le sel (I-571) au sel (I-583), le sel (I-586) au sel (I-588), le sel (I-595) au sel (I-605), le sel (I-608) au sel (I-610), le sel (I-616) au sel (I-627), le sel (I-631) au sel (I-633) , sel (I-640) au sel (I-650), le sel (I-653) au sel (I-655) ou le sel (I-661) au sel (I-672).

[0038]

<Méthode de production de sel (I)>

Un sel dans lequel X^0 est *-CO-O- (* représente un site de liaison à $C(R^{11})(R^{12})$ ou $C(Q^1)(Q^2)$ dans le sel (I) (le sel représenté par la formule (I1)) peut être produit, par exemple, en faisant réagir un sel représenté par la formule (I1-a) avec du carbonyldiimidazole dans un solvant, ce qui est en outre suivi par une réaction avec un composé représenté par la formule (I1-b) :



(I1-a) (I1-b) (I1)

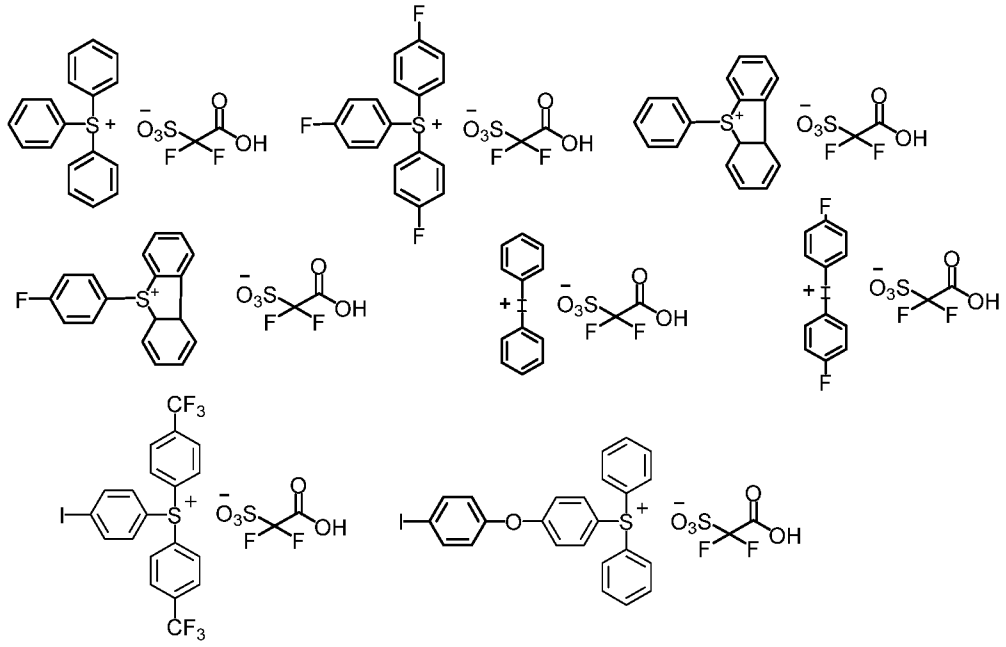
où tous les symboles sont les mêmes que définis ci-dessus.

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

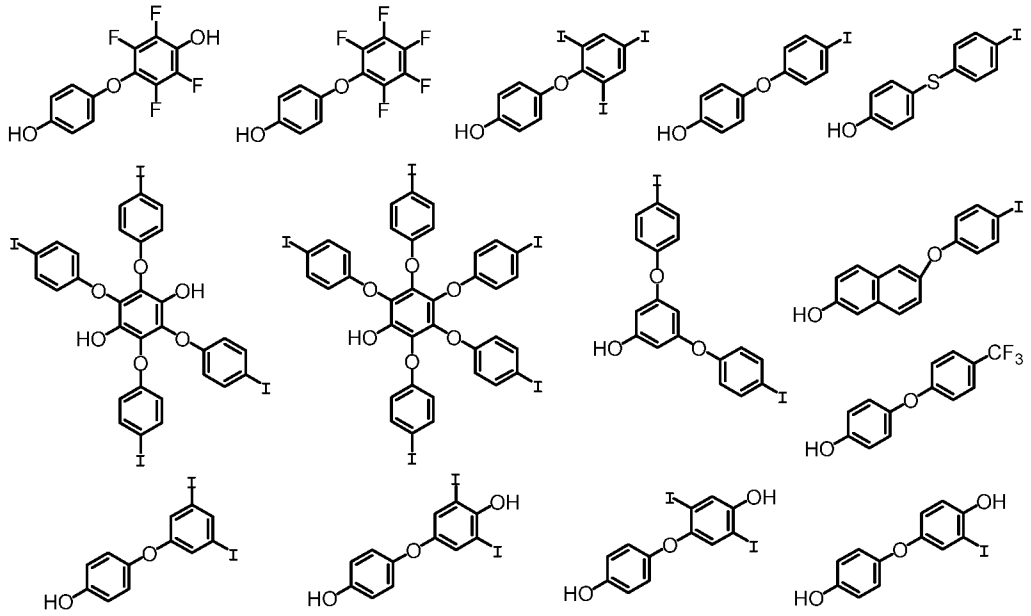
La température de réaction est habituellement de 5°C à 80°C, et le temps de réaction est habituellement de 0,5 heure à 24 heures.

[0039]

Le sel représenté par la formule (I1-a) inclut par exemple un sel représenté par ce qui suit et peut être produit par le procédé mentionné dans JP 2008-127367 A.



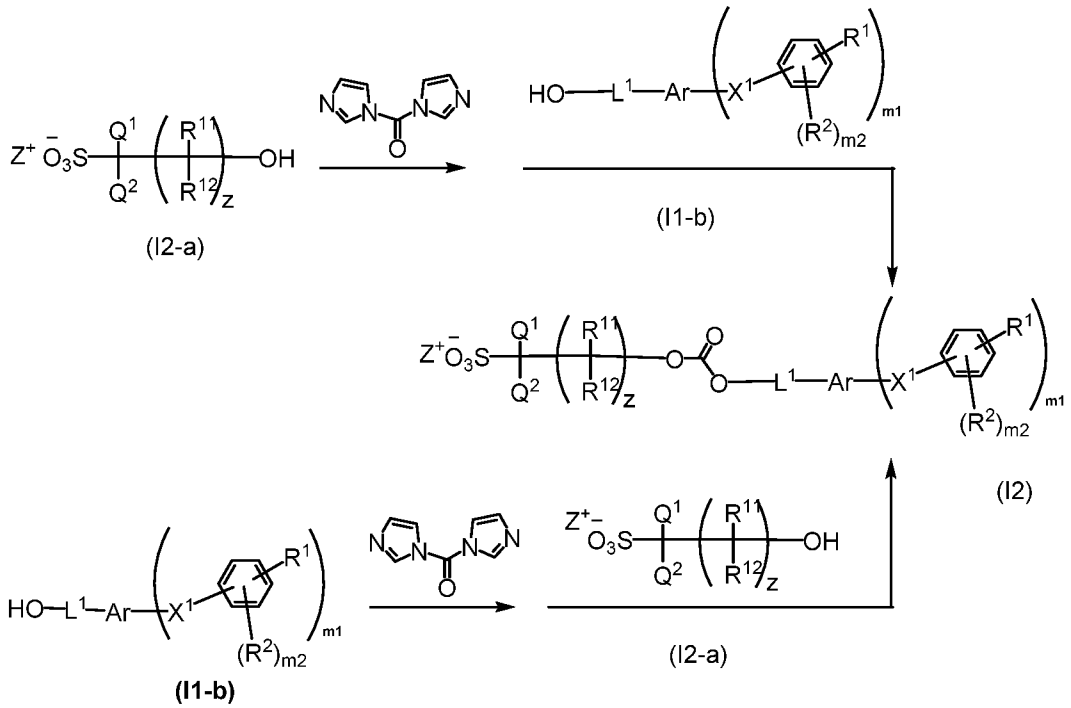
Le composé représenté par la formule (I1-b) inclut des composés représentés par les formules suivantes et est facilement disponible sur le marché et peut également être facilement produit par un procédé de production connu.



[0040]

Un sel dans lequel X^0 est *-O-CO-O- dans le sel (I) (sel représenté par la formule (I2)) peut être produit, par exemple, en faisant réagir un sel représenté par la formule (I2-a) avec du carbonyldiimidazole dans un solvant, suivi d'une réaction avec un composé représenté par la formule (I1-b).

Le sel représenté par la formule (I2) peut également être produit, par exemple, en faisant réagir un composé représenté par la formule (I1-b) avec du carbonyldiimidazole dans un solvant, ce qui est en outre suivi par une réaction avec un sel représenté par la formule (I2-a) :

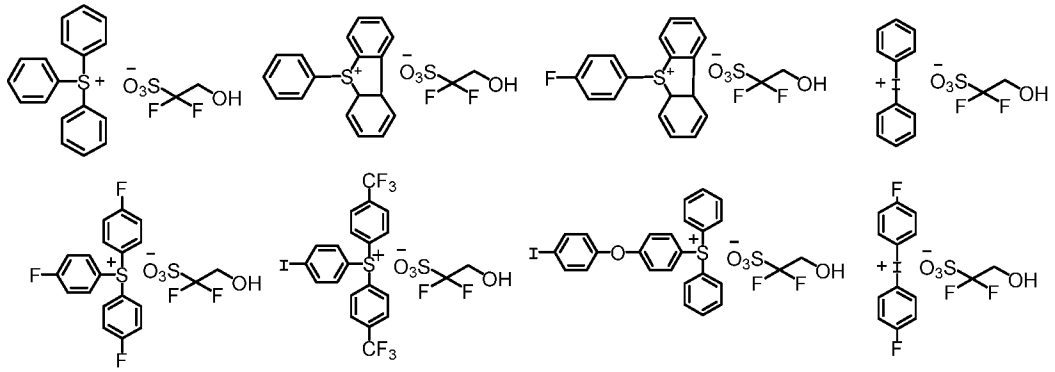


où tous les symboles sont les mêmes que définis ci-dessus.

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

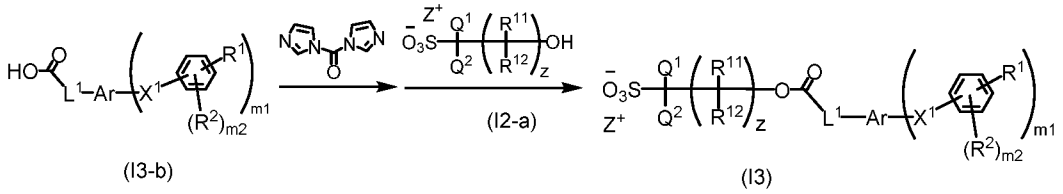
La température de réaction est habituellement de 5°C à 80°C, et le temps de réaction est habituellement de 0,5 heure à 24 heures.

Le sel représenté par la formule (I2-a) comprend, par exemple, un sel représenté par ce qui suit, et peut être produit par le procédé mentionné dans JP 2012-193170 A.



[0041]

Un sel dans lequel X^0 est *-O-CO- dans le sel (I) (sel représenté par la formule (I3)) peut être produit, par exemple, en faisant réagir un composé représenté par la formule (I3-b) avec du carbonyldiimidazole dans un solvant, ce qui est en outre suivi par une réaction avec un sel représenté par la formule (I2-a) :



(I3-b) (I2-a) (I3)

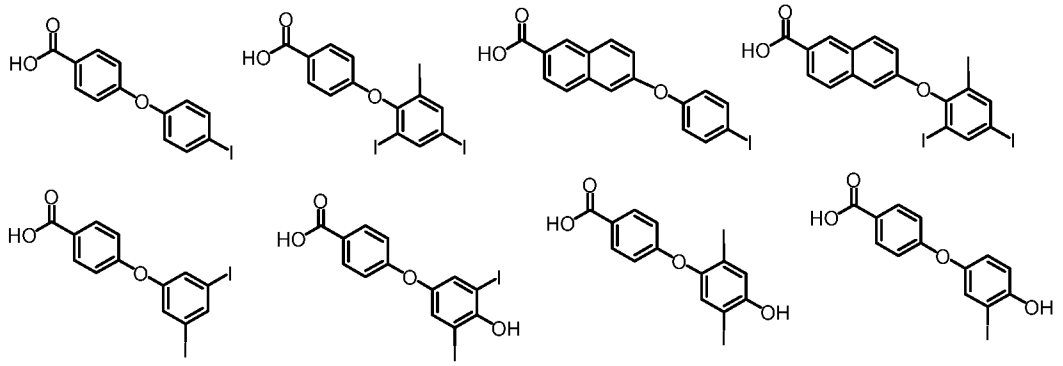
où tous les symboles sont les mêmes que définis ci-dessus.

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

La température de réaction est habituellement de 5°C à 80°C, et le temps de réaction est habituellement de 0,5 heure à 24 heures.

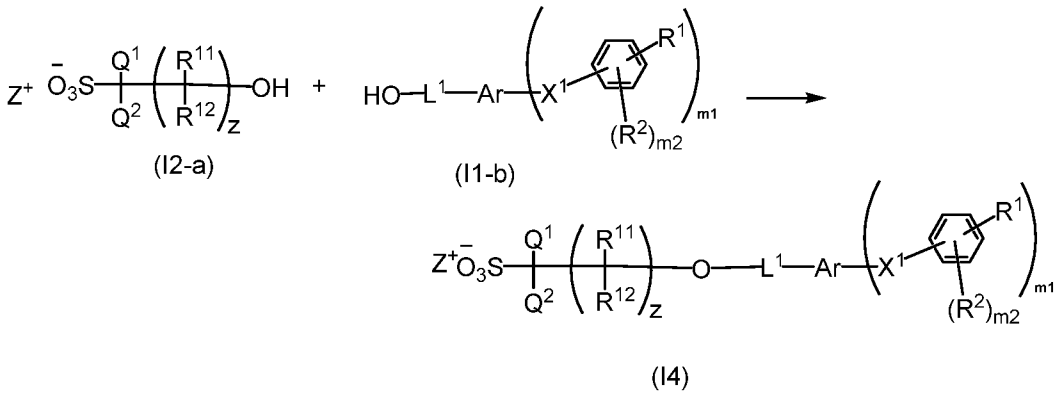
[0042]

Le composé représenté par la formule (I3-b) inclut, par exemple, les composés représentés par les formules suivantes, qui sont facilement disponibles sur le marché et peuvent également être facilement produits par un procédé connu.



[0043]

Un sel dans lequel X^0 est *-O- dans le sel (I) (sel représenté par la formule (I4)) peut être obtenu en faisant réagir un sel représenté par la formule (I2-a) avec un composé représenté par la formule (I1-b) en présence d'une base dans un solvant :



(I2-a) (I1-b) (I4)

où tous les symboles sont les mêmes que définis ci-dessus.

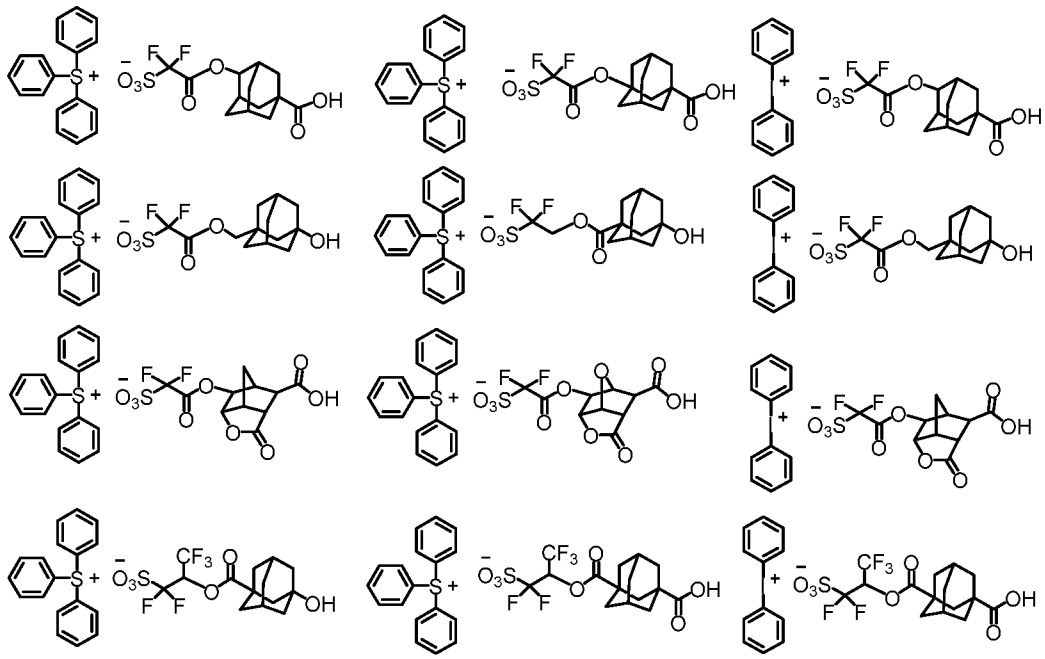
Des exemples de la base dans cette réaction incluent l'hydroxyde de potassium et analogues.

Des exemples de solvant dans cette réaction incluent l'acétonitrile et analogues.

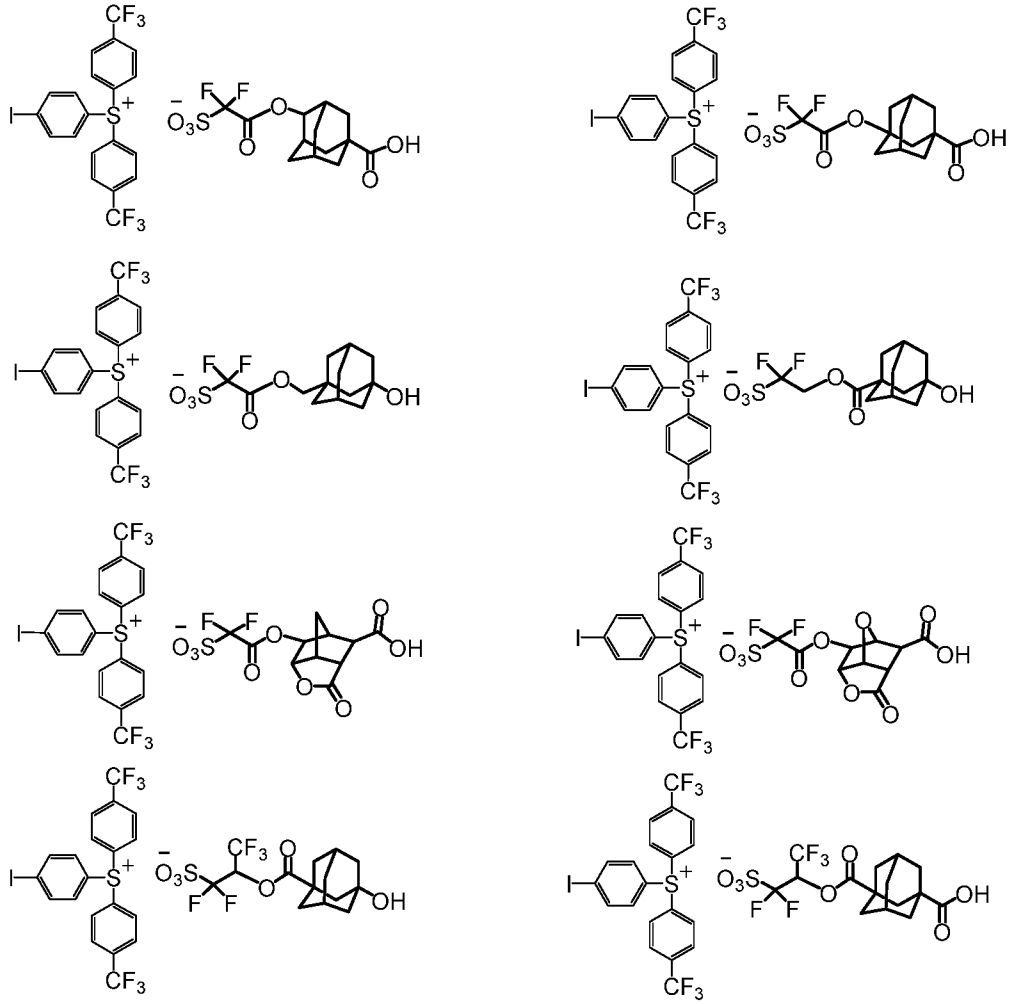
La température de réaction est habituellement de 5°C à 80°C, et le temps de réaction est habituellement de 0,5 heure à 24 heures.

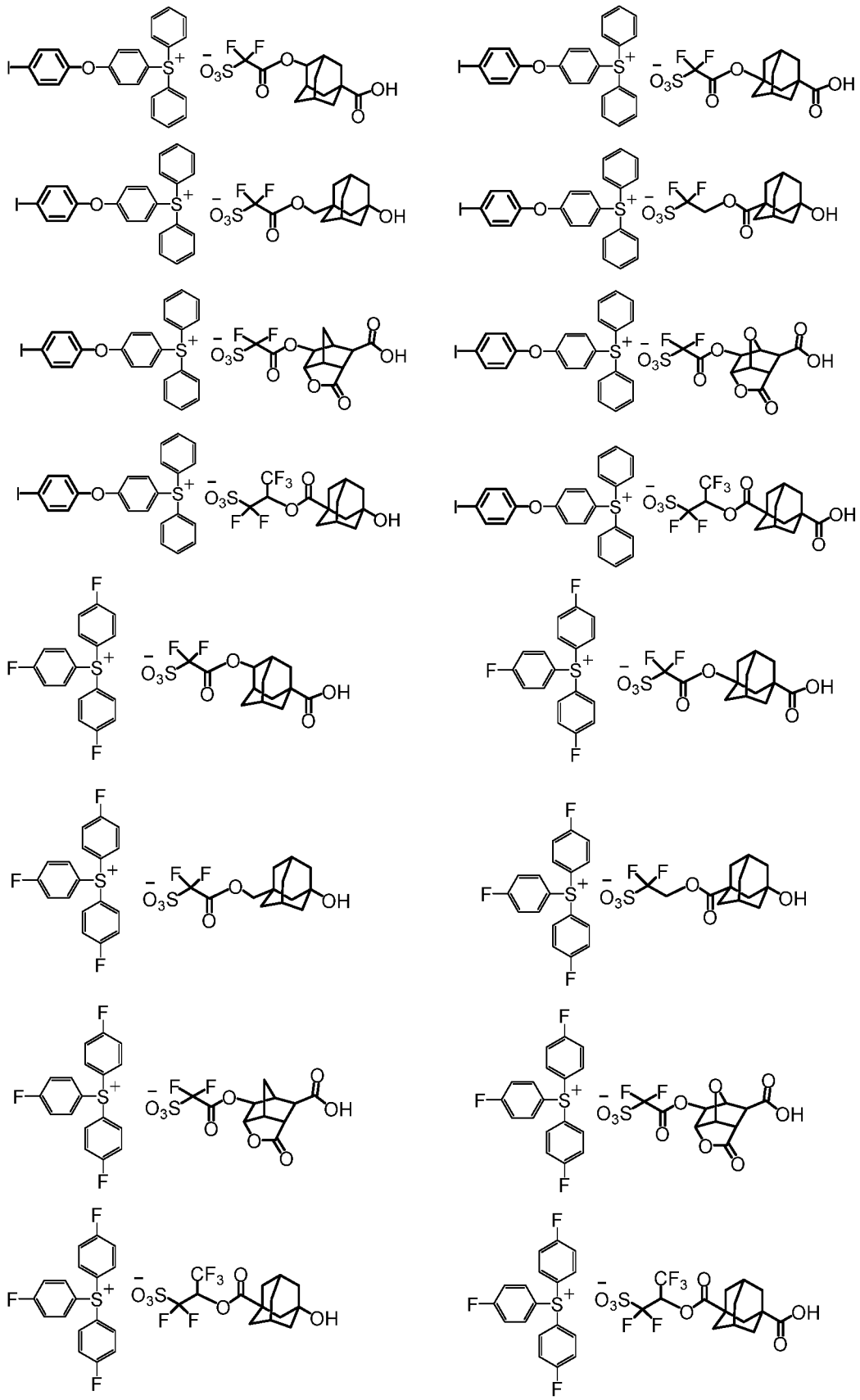
[0044]

Il est possible de produire un sel dans lequel L^1 est un groupe obtenu en combinant un groupe alcanediyle ayant 1 à 4 atomes de carbone avec un groupe hydrocarboné alicyclique ayant 3 à 18 atomes de carbone (dans lequel $-CH_2-$ inclus dans le groupe alcanediyle peut être remplacé par -O- ou -CO-, et $-CH_2-$ inclus dans le groupe hydrocarboné alicyclique peuvt être remplacé par -O-, -S-, $-SO_2-$ ou -CO-) dans le sel (I) en remplaçant un sel représenté par formule (I1-a) ou un sel représenté par la formule (I2-a) dans le cas de la synthèse de sels représentés par la formule (I1) à la formule (I4) par des sels représentés par ce qui suit.



[0045]





[0046]

[Générateur d'Acide]

Le générateur d'acide de la présente invention est un générateur d'acide comprenant le sel (I). Le sel (I) peut être inclus seul, ou deux ou plusieurs de ce sel peuvent être inclus en combinaison.

Le générateur d'acide de la présente invention peut comprendre, en plus du sel (I), un générateur d'acide connu dans le domaine de la résine (dans la suite parfois appelé «générateur d'acide (B)»). Le générateur d'acide (B) peut être utilisé seul, ou deux générateurs d'acide ou plus peuvent être utilisés en combinaison.

[0047]

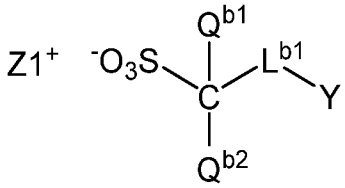
Un générateur d'acide non ionique ou ionique peut être utilisé comme générateur d'acide (B). Des exemples de générateur d'acide non ionique incluent les esters sulfonates (par exemple, ester 2-nitrobenzylique, sulfonate aromatique, sulfonate d'oxime, N-sulfonyloxyimide, sulfonyloxycétone, diazonaphtoquinone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

[0048]

Des exemples spécifiques du générateur d'acide (B) incluent des composés générant un acide par exposition à un rayonnement mentionnés 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) peuvent aussi être utilisés en combinaison.

[0049]

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



(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,

L^{b1} représente un groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 24 atomes de carbone, $-CH_2-$ inclus dans le groupe hydrocarboné saturé peut être remplacé par -O- ou -CO-, et un atome d'hydrogène inclus dans le groupe hydrocarboné saturé peut être substitué avec un atome de fluor ou un groupe hydroxy,

Y représente un groupe méthyle qui peut avoir un substituant ou un groupe hydrocarboné alicyclique ayant 3 à 24 atomes de carbone qui peut avoir un substituant, et $-CH_2-$ inclus dans le groupe hydrocarboné alicyclique peut être remplacé par -O-, $-SO_2-$ ou -CO-, et

$Z1^+$ représente un cation organique.

[0050]

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 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, ils sont l'un et l'autre des atomes de fluor.

[0051]

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

Des exemples spécifiques 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;

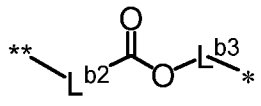
les groupes hydrocarbonés saturés alicycliques divalents monocycliques comme un groupe cyclobutane-1,3-diyle, un groupe cyclopentane-1,3-diyle, un groupe cyclohexane-1,4-diyle et un groupe cyclooctane-1,5-diyle; et

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.

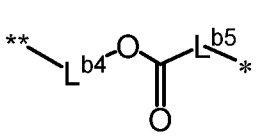
[0052]

Le groupe dans lequel $-CH_2-$ 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, * et ** représentent un site de liaison, et * représente un site de liaison à –Y.

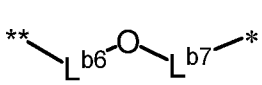
[0053]



(b1-1)



(b1-2)



(b1-3)

Dans la formule (b1-1),

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,

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),

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,

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 par 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^{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.

[0054]

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 remplacement est pris comme le nombre d'atomes de carbone du groupe hydrocarboné saturé.

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

[0055]

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.

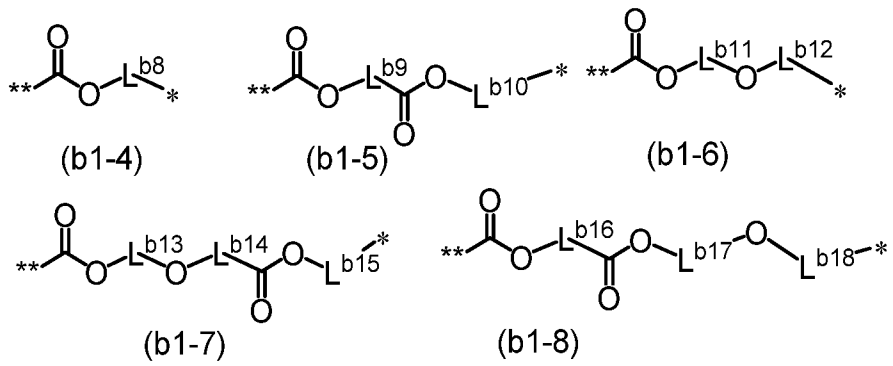
L^{b6} est de préférence une simple liaison ou un groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 4 atomes de carbone, et un atome d'hydrogène inclus dans le groupe hydrocarboné saturé peut être substitué avec un atome de fluor.

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-.

[0056]

Le groupe dans lequel $-CH_2-$ inclus dans le groupe hydrocarboné saturé divalent représenté par L^{b1} est remplacé par -O- ou -CO- est de préférence un groupe représenté par la formule (b1-1) ou la formule (b1-3).

Les exemples de groupe représenté par la formule (b1-1) incluent les groupes représentés par la formule (b1-4) à la formule (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 $-CH_2-$ 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.

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.

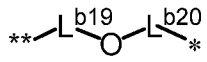
L^{b16} est de préférence un groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 12 atomes de carbone.

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

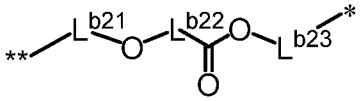
L^{b18} est de préférence une simple liaison ou un groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 17 atomes de carbone, et de préférence encore une simple liaison ou un groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 4 atomes de carbone.

[0057]

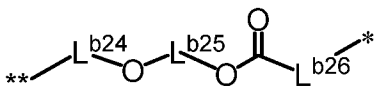
Les exemples de groupe représenté par la formule (b1-3) incluent les groupes représentés par la formule (b1-9) à la formule (b1-11).



(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,

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 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.

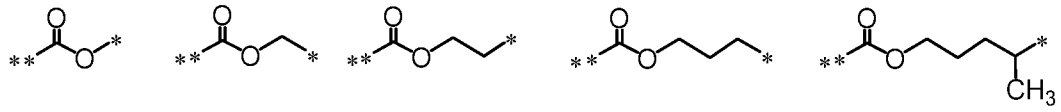
[0058]

Dans le groupe représenté par la formule (b1-9) au groupe représenté par 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 substitution est pris comme le nombre d'atomes de carbone du groupe hydrocarboné saturé.

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

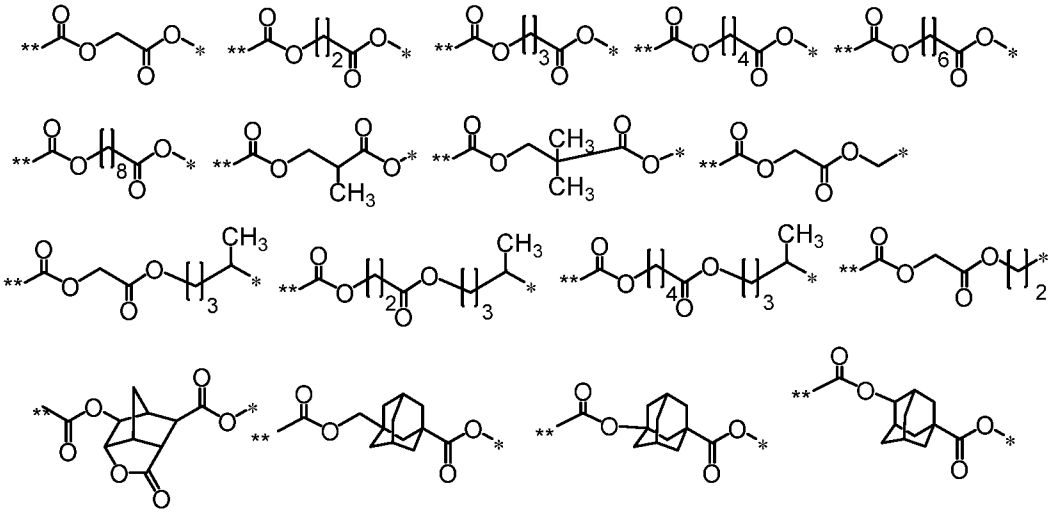
[0059]

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



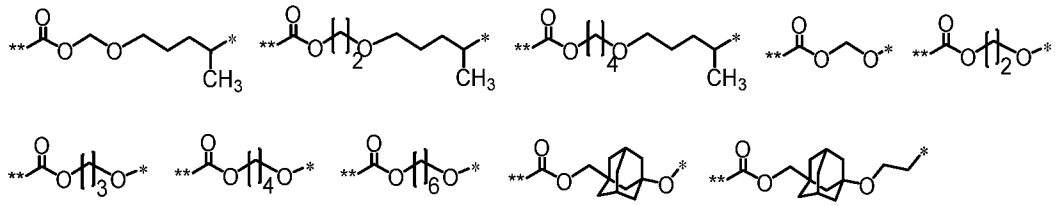
[0060]

Les exemples de groupe représenté par la formule (b1-5) incluent les suivants:



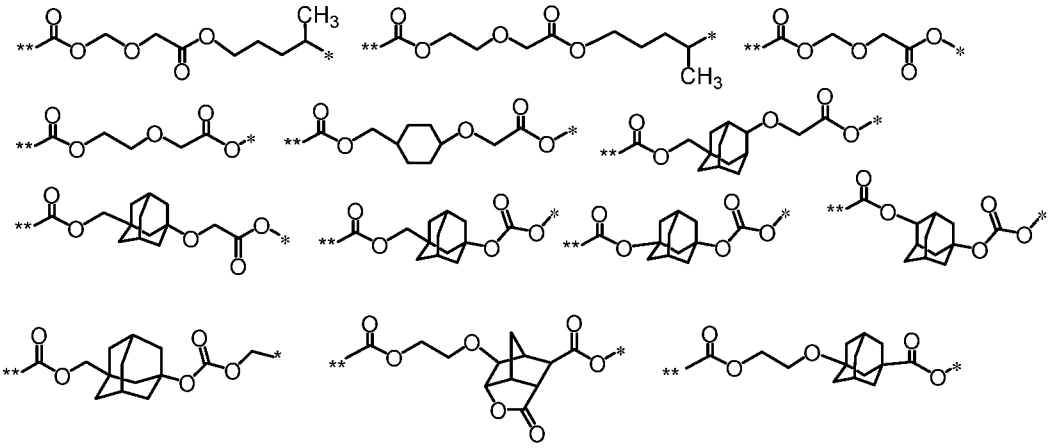
[0061]

Les exemples de groupe représenté par la formule (b1-6) incluent les suivants:



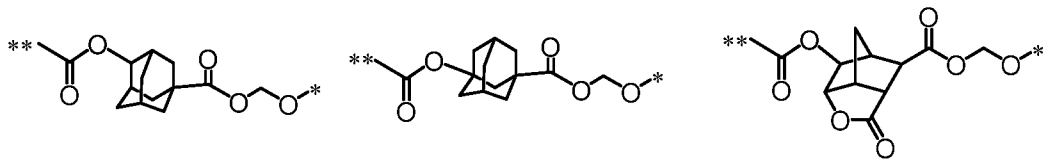
[0062]

Les exemples de groupe représenté par la formule (b1-7) incluent les suivants:



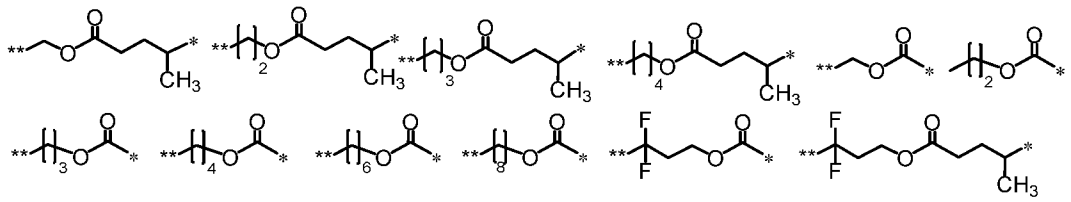
[0063]

Les exemples de groupe représenté par la formule (b1-8) incluent les suivants:



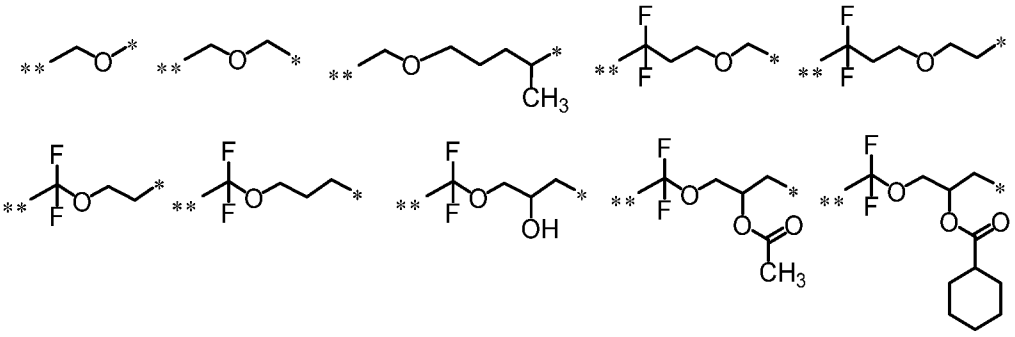
[0064]

Les exemples de groupe représenté par la formule (b1-2) incluent les suivants:



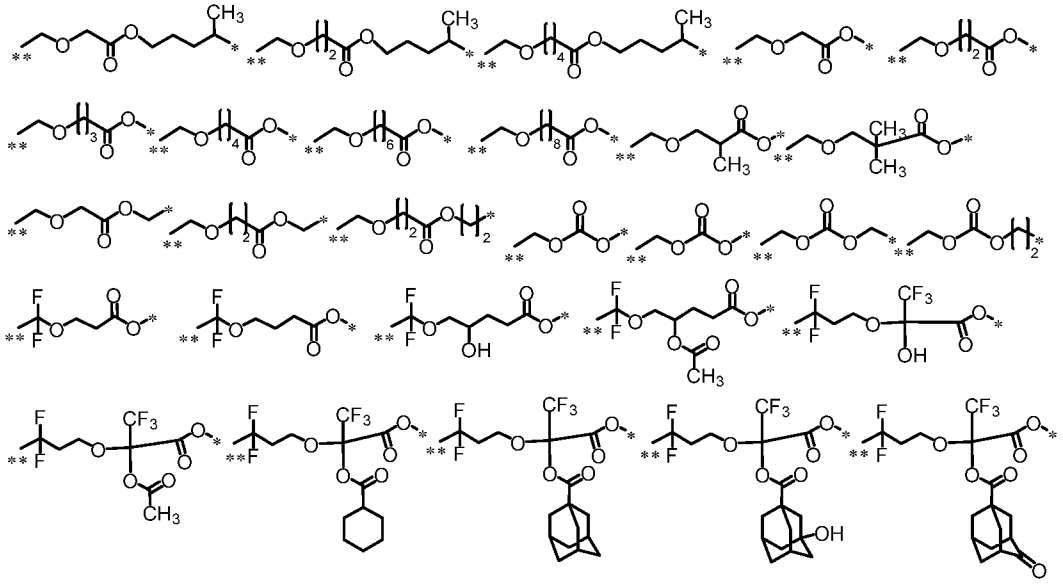
[0065]

Les exemples de groupe représenté par la formule (b1-9) incluent les suivants:



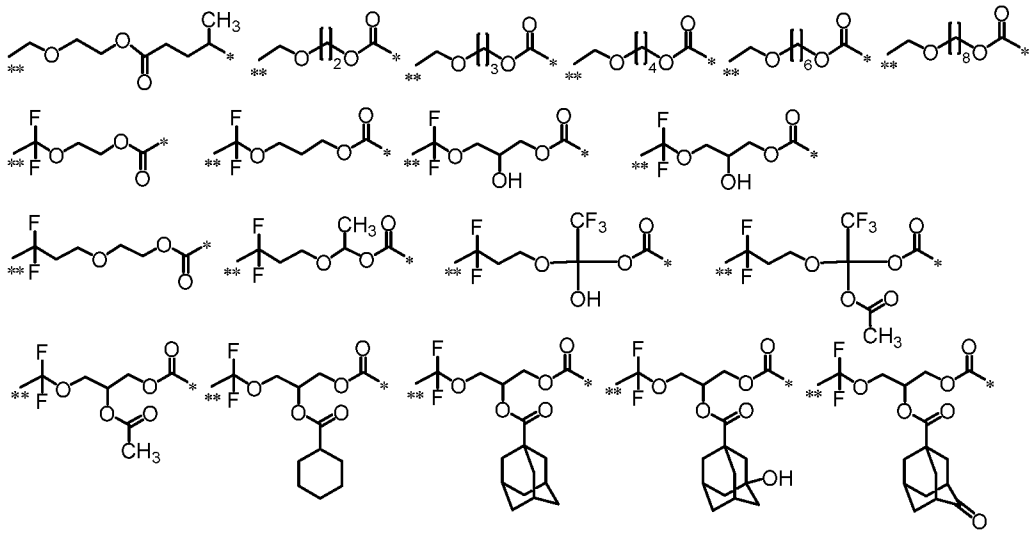
[0066]

Les exemples de groupe représenté par la formule (b1-10) incluent les suivants:



[0067]

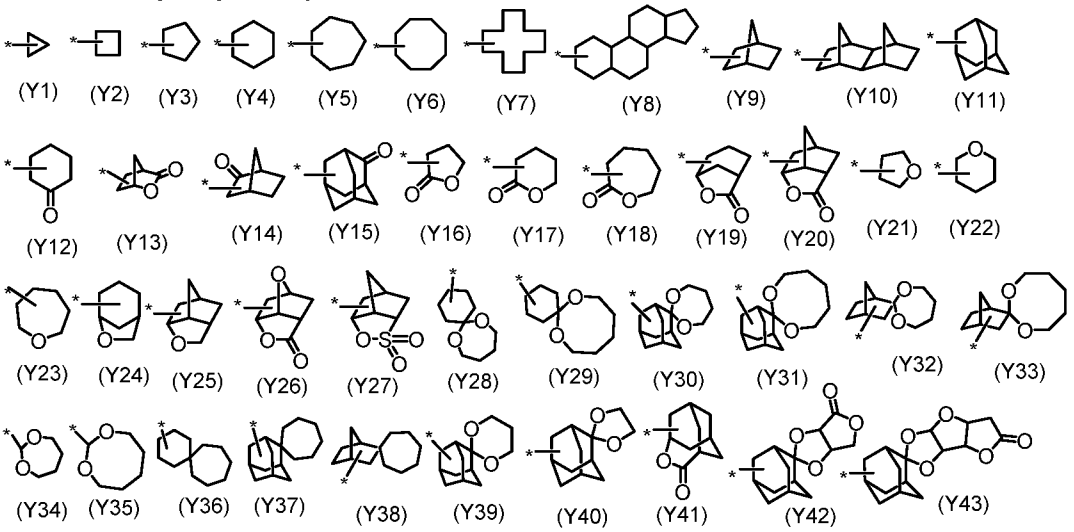
Les exemples de groupe représenté par la formule (b1-11) incluent les suivants:



[0068]

Les exemples de groupe hydrocarboné alicyclique représenté par Y 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 est remplacé par -O-, $-S(O)_2-$ ou -CO-, le nombre peut être 1, ou 2 ou plus. Des exemples d'un tel groupe incluent les groupes représentés par la formule (Y12) à la formule (Y35) et la formule (Y39) à la formule (Y43). * représente un site de liaison à L^{b1}.



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 (Y43), 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), la formule (Y40), la formule (Y42) ou la formule (Y43), et de préférence encore un groupe représenté par la formule (Y11), la formule (Y15), la formule (Y20), la formule (Y26), la formule (Y27), la formule (Y30), la formule (Y31), la formule (Y39), la formule (Y40), la formule (Y42) ou la formule (Y43).

Quand le groupe hydrocarboné alicyclique représenté par Y est un cycle spiro ayant un atome d'oxygène, comme la formule (Y28) à la formule (Y35), la formule (Y40), la formule (Y42) ou la formule (Y43), le groupe alcanediyle entre deux atomes d'oxygène a de préférence un ou plusieurs atomes de fluor. Parmi les groupes alcanediyle inclus dans une structure de cétal, il est préférable qu'un groupe méthylène adjacent à l'atome d'oxygène ne soit pas substitué avec un atome de fluor.

[0069]

Des exemples de substituant de groupe méthyle représenté par Y^1 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 un groupe obtenu en combinant ces groupes, ja représente un entier de 0 à 4, $-CH_2-$ inclus dans le groupe alkyle et le groupe hydrocarboné alicyclique peut être remplacé par -O-, $-SO_2-$ ou -CO-, et un atome d'hydrogène inclus dans le groupe alkyle, le groupe hydrocarboné alicyclique et le groupe hydrocarboné aromatique peut être substitué avec un groupe hydroxy ou un atome de fluor).

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 16 atomes de carbone qui peut être substitué par un groupe hydroxy, ($-CH_2-$ inclus dans le groupe alkyle peut être remplacé par -O- ou -CO-), un groupe hydrocarboné alicyclique ayant 3 à 16 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 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, ou un groupe hydrocarboné aromatique ayant 6 à 18 atomes de carbone ou un groupe obtenu en combinant ces groupes, ja représente un entier de 0 à 4, $-CH_2-$ inclus dans le groupe alkyle et le groupe hydrocarboné alicyclique peut être remplacé par -O-, $-SO_2-$ ou -CO-, et un atome d'hydrogène inclus dans le groupe alkyle, le groupe hydrocarboné alicyclique et le groupe hydrocarboné aromatique peut être substitué par un groupe hydroxy ou un atome de fluor).

[0070]

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

Des exemples de groupe hydrocarboné alicyclique incluent 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 alicyclique peut avoir un groupe hydrocarboné à chaîne, et des exemples de celui-ci incluent un groupe méthylcyclohexyle, un groupe diméthylcyclohexyle et analogues. Le nombre d'atomes de carbone du groupe hydrocarboné alicyclique est de préférence de 3 à 12, et de préférence encore de 3 à 10.

Des exemples du groupe hydrocarboné aromatique incluent des groupes aryle tels qu'un groupe phényle, un groupe naphtyle, 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 du groupe hydrocarboné aromatique qui a un groupe hydrocarboné à chaîne incluent un groupe tolyle, un groupe xylyle, un groupe cuményle, un un groupe mésityle, un groupe p-éthylphényle, un groupe p-tert-butylphényle, un groupe 2,6-diéthylphényle, un groupe 2-méthyl-6-éthylphényle et analogues, des exemples du groupe hydrocarboné aromatique qui a un groupe hydrocarboné alicyclique incluent un groupe p-cyclohexylphényle, un groupe p-adamantylphényle, et analogues. Le nombre d'atomes de carbone du groupe hydrocarboné aromatique est de préférence de 6 à 14, de préférence encore de 6 à 10.

Des exemples de groupe alkyle comprennent 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. Le nombre d'atomes de carbone du groupe alkyle est de préférence de 1 à 12, plus préférablement de 1 à 6, et encore plus préférablement de 1 à 4.

Des exemples du groupe alkyle substitué par un groupe hydroxy cincluent des groupes hydroxyalkyle tels qu'un groupe hydroxyméthyle et un groupe hydroxyéthyle.

Des exemples du groupe aralkyle comprennent un groupe benzyle, un groupe phénéthyle, un groupe phénylpropyle, un groupe naphtylméthyle et un groupe naphtyléthyle.

Des exemples du groupe dans lequel $-CH_2-$ inclus dans le groupe alkyle est remplacé par -O-, un $-SO_2-$ ou -CO- incluent un groupe alcoxy, un groupe alkylsulfonyle, un groupe alcoxycarbonyle, un groupe alkylcarbonyle, un groupe alkylcarbonyloxy, ou un groupe obtenu en combinant ces groupes.

Des exemples du 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. Le nombre d'atomes de carbone du groupe alcoxy est de préférence de 1 à 12, de préférence encore de 1 à 6, et de préférence encore de 1 à 4.

Des exemples du groupe alkylsulfonyle incluent un groupe méthylsulfonyle, un groupe éthylsulfonyle, un groupe propylsulfonyle et analogues. Le nombre d'atomes de carbone du groupe alkylsulfonyle est de préférence de 1 à 12, de préférence encore de 1 à 6, et de préférence encore de 1 à 4.

Des exemples du groupe alcoxycarbonyle incluent un groupe méthoxycarbonyle, un groupe éthoxycarbonyle, un groupe butoxycarbonyle et analogues. Le nombre d'atomes de carbone du groupe alcoxycarbonyle est de préférence de 2 à 12, de préférence encore de 2 à 6, et de préférence encore de 2 à 4.

Des exemples de groupe alkylcarbonyle incluent un groupe acétyle, un groupe propionyle et un groupe butyryle. Le nombre d'atomes de carbone du groupe alkylcarbonyle est de préférence de 2 à 12, de préférence encore de 2 à 6, et de préférence encore de 2 à 4.

Des exemples de groupe alkylcarbonyloxy incluent un groupe acétyloxy, un groupe propionyloxy, un groupe butyryloxy et analogues. Le nombre d'atomes de carbone du groupe alkylcarbonyloxy est de préférence de 2 à 12, plus préférablement de 2 à 6, et encore plus préférablement de 2 à 4.

Des exemples du groupe combiné incluent un groupe obtenu en combinant un groupe alcoxy avec un groupe alkyle, un groupe obtenu en combinant un groupe alcoxy avec un groupe alcoxy, un groupe obtenu en combinant un groupe alcoxy avec un groupe alkylcarbonyle, un groupe obtenu en combinant un groupe alcoxy avec un groupe alkylcarbonyloxy et analogues.

Des exemples du groupe obtenu en combinant un groupe alcoxy avec un groupe alkyle incluent des groupes alcoxyalkyle tels qu'un groupe méthoxyméthyle, un groupe méthoxyéthyle, un groupe éthoxyéthyle, un groupe éthoxyméthyle et analogues. Le nombre d'atomes de carbone du groupe alcoxyalkyle est de préférence de 2 à 12, de préférence encore de 2 à 6, et de préférence encore de 2 à 4.

Des exemples du groupe obtenu en combinant un groupe alcoxy avec un groupe alcoxy incluent des groupes alcoxyalcoxy tels qu'un groupe méthoxyméthoxy, un groupe méthoxyéthoxy, un groupe éthoxyméthoxy, un groupe éthoxyéthoxy et analogues. Le nombre d'atomes de carbone du groupe alcoxyalcoxy est de préférence de 2 à 12, de préférence encore de 2 à 6, et de préférence encore de 2 à 4.

Des exemples du groupe obtenu en combinant un groupe alcoxy avec un groupe alkylcarbonyle incluent des groupes alcoxyalkylcarbonyle tels qu'un groupe méthoxyacétyle, un groupe méthoxypropionyle, un groupe éthoxyacétyle, un groupe éthoxypropionyle et analogues. Le nombre d'atomes de carbone du groupe alcoxyalkylcarbonyle est de préférence de 3 à 13, de préférence encore de 3 à 7, et de préférence encore de 3 à 5.

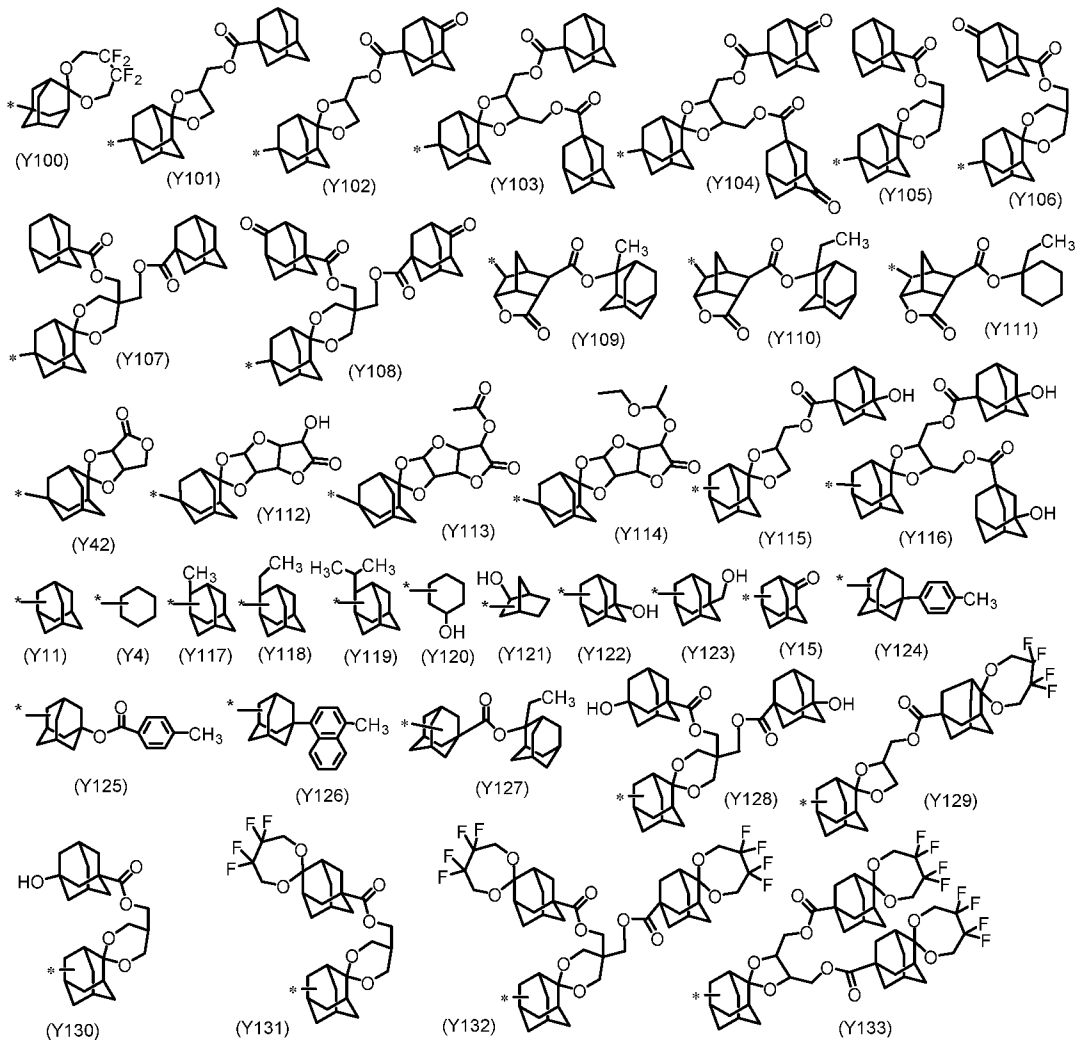
Des exemples du groupe obtenu en combinant un groupe alcoxy avec un groupe alkylcarbonyloxy incluent des groupes

alcoxyalkylcarbonyloxy tels qu'un groupe méthoxyacétyloxy, un groupe méthoxypropionyloxy, un groupe éthoxyacétyloxy, un groupe éthoxypropionyloxy et analogues. Le nombre d'atomes de carbone du groupe alcoxyalkylcarbonyloxy est de préférence de 3 à 13, de préférence encore de 3 à 7, et de préférence encore de 3 à 5.

Des exemples du groupe dans lequel $-CH_2-$ inclus dans le groupe hydrocarboné alicyclique est remplacé par -O-, $-SO_2-$ ou -CO- incluent les groupes représentés par la formule (Y12) à la formule (Y35), la formule (Y39) à la formule (Y43) et analogues.

[0071]

Des exemples de Y incluent les suivants.

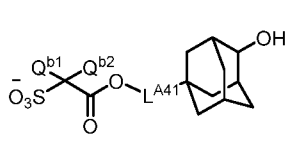


[0072]

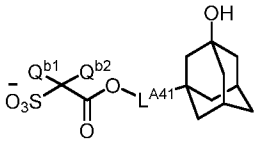
Y est de préférence un groupe hydrocarboné alicyclique ayant 3 à 24 atomes de carbone pouvant avoir un substituant, de préférence encore un groupe hydrocarboné alicyclique ayant 3 à 20 atomes de carbone pouvant avoir un substituant, de préférence encore un groupe hydrocarboné alicyclique ayant 3 à 18 atomes de carbone pouvant avoir un substituant, de préférence encore un groupe adamantyle qui peut avoir un substituant, et $-CH_2-$ inclus dans le groupe hydrocarboné alicyclique ou le groupe adamantyle peut être remplacé par -CO-, $-SO_2-$ ou -CO -. Spécifiquement, Y est de préférence un groupe adamantyle, un groupe hydroxyadamantyle, ou un groupe oxoadamantyle ou des groupes représentés par la formule (Y42) et la formule (Y100) à la formule (Y114).

[0073]

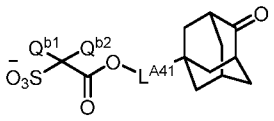
L'anion dans le sel représenté par la formule (B1) est de préférence des anions représentés par la formule (B1-A-1) à la formule (B1-A-59) [dans la suite parfois appelé «anion (B1-A-1)» selon le nombre de la formule], et de préférence encore un anion représenté par l'une quelconque de la formule (B1-A-1) 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-59).



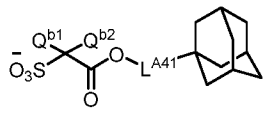
(B1-A-1)



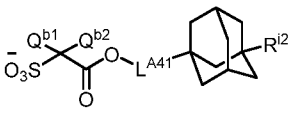
(B1-A-2)



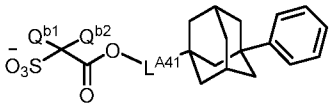
(B1-A-3)



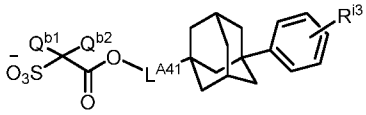
(B1-A-4)



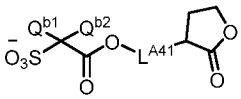
(B1-A-5)



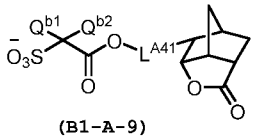
(B1-A-6)



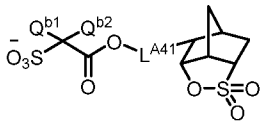
(B1-A-7)



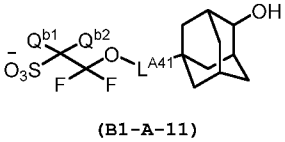
(B1-A-8)



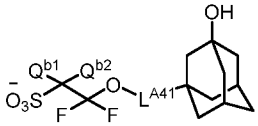
(B1-A-9)



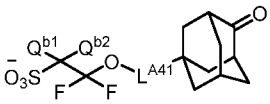
(B1-A-10)



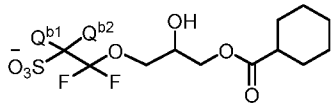
(B1-A-11)



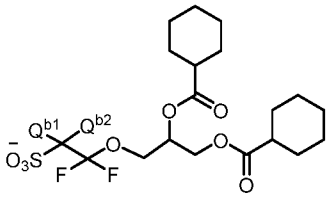
(B1-A-12)



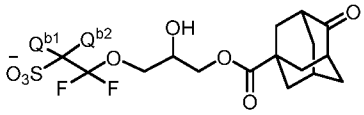
(B1-A-13)



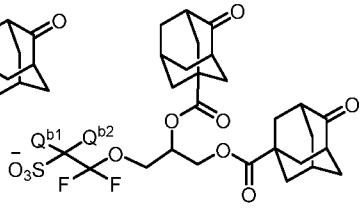
(B1-A-14)



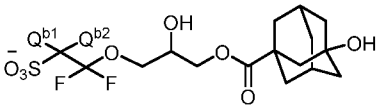
(B1-A-15)



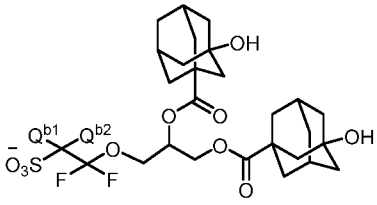
(B1-A-16)



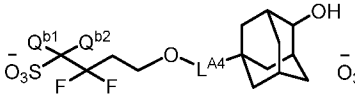
(B1-A-17)



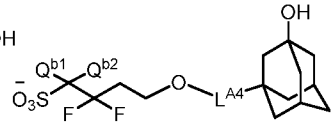
(B1-A-18)



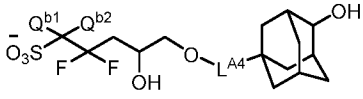
(B1-A-19)



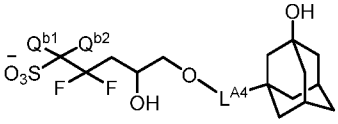
(B1-A-20)



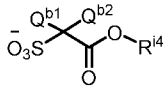
(B1-A-21)



(B1-A-22)

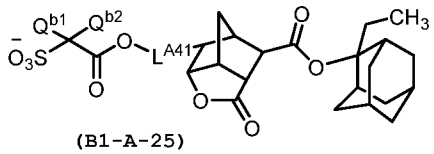


(B1-A-23)

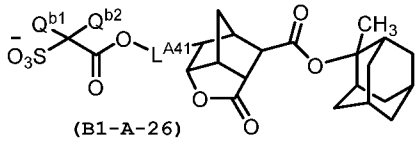


(B1-A-24)

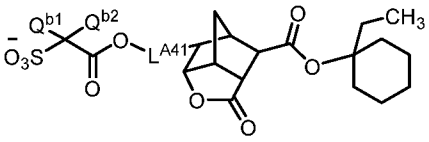
[0074]



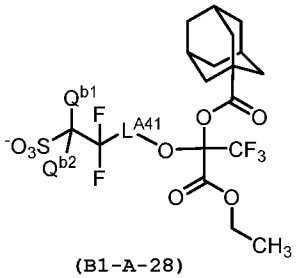
(B1-A-25)



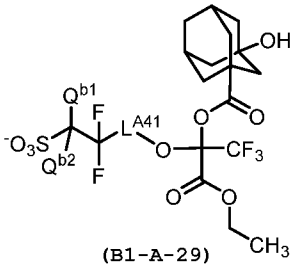
(B1-A-26)



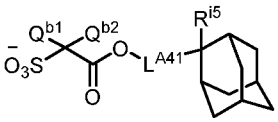
(B1-A-27)



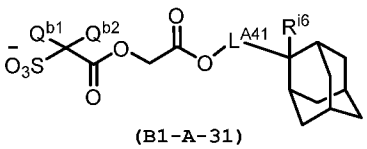
(B1-A-28)



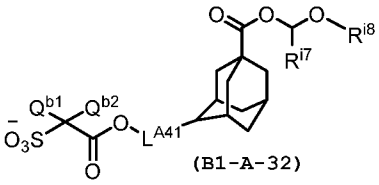
(B1-A-29)



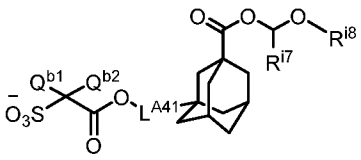
(B1-A-30)



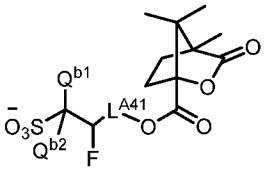
(B1-A-31)



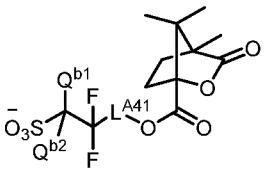
(B1-A-32)



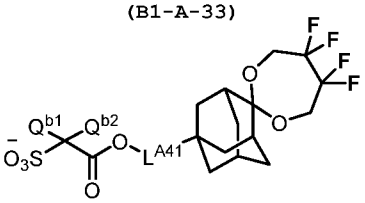
(B1-A-33)



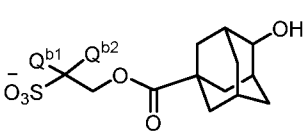
(B1-A-34)



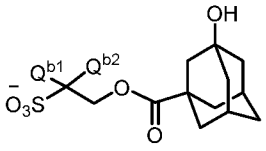
(B1-A-35)



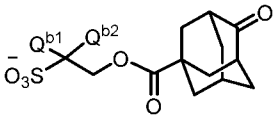
(B1-A-36)



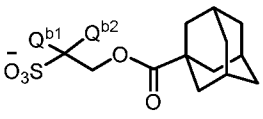
(B1-A-37)



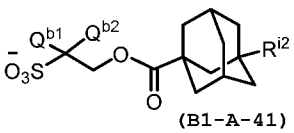
(B1-A-38)



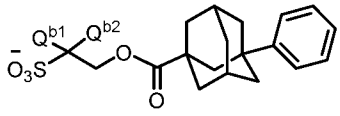
(B1-A-39)



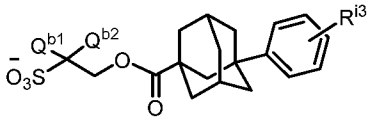
(B1-A-40)



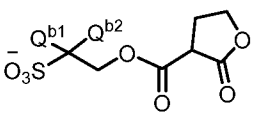
(B1-A-41)



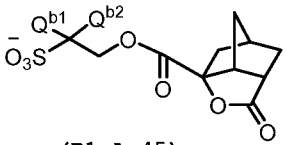
(B1-A-42)



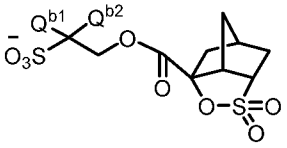
(B1-A-43)



(B1-A-44)

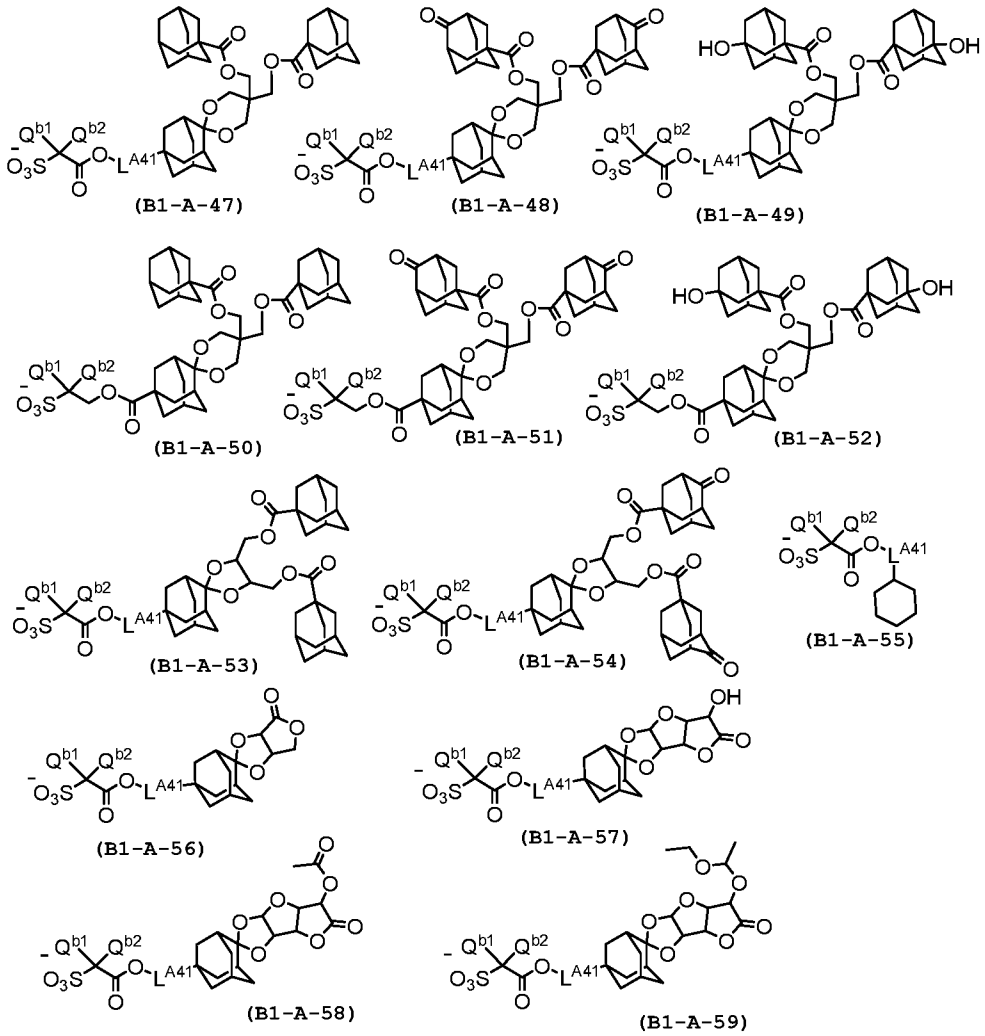


(B1-A-45)



(B1-A-46)

[0075]

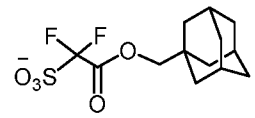


R^{i2} à R^{i7} représentent indépendamment, par exemple, un groupe alkyle ayant 1 à 4 atomes de carbone, et de préférence un groupe méthyle ou un groupe éthyle. R^{i8} est, par exemple, un groupe hydrocarboné à chaîne ayant 1 à 12 atomes de carbone, de préférence un groupe alkyle ayant 1 à 4 atomes 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^{A41} est une liaison simple ou un groupe alcanediyle ayant 1 à 4 atomes de carbone. Q^{b1} et Q^{b2} sont les mêmes que ceux définis ci-dessus.

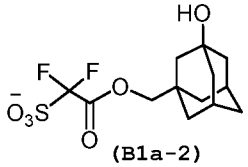
Des exemples spécifiques de l'anion dans le sel représenté par la formule (B1) incluent les anions mentionnés dans le document JP 2010-204646 A.

[0076]

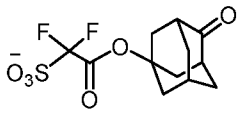
Des anions préférés représentés par la formule (B1) sont des anions représentés par la formule (B1a-1) à la formule (B1a-38).



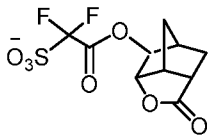
(B1a-1)



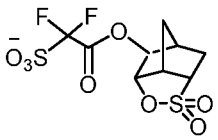
(B1a-2)



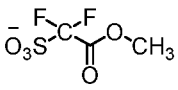
(B1a-3)



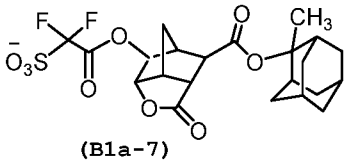
(B1a-4)



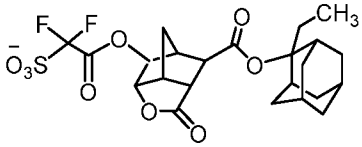
(B1a-5)



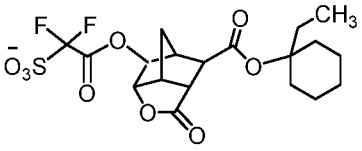
(B1a-6)



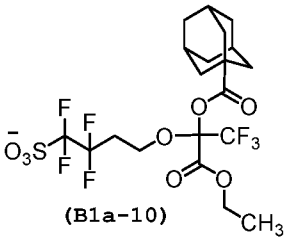
(B1a-7)



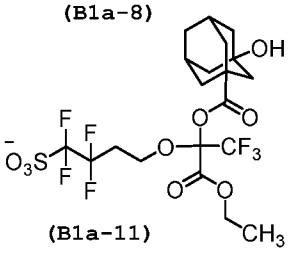
(B1a-8)



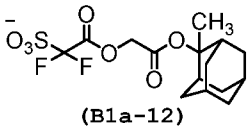
(B1a-9)



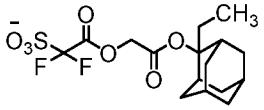
(B1a-10)



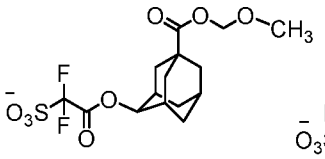
(B1a-11)



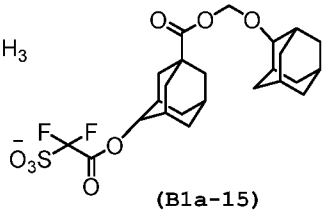
(B1a-12)



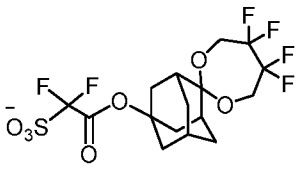
(B1a-13)



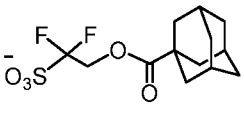
(B1a-14)



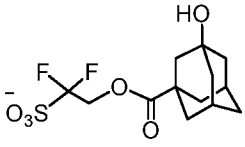
(B1a-15)



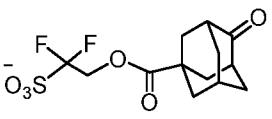
(B1a-16)



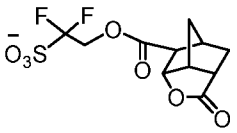
(B1a-17)



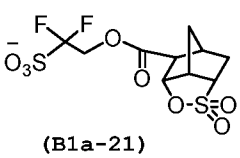
(B1a-18)



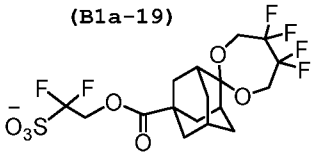
(B1a-19)



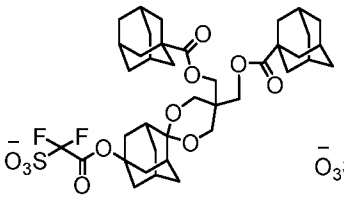
(B1a-20)



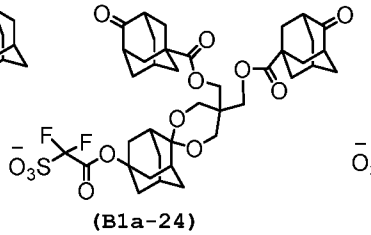
(B1a-21)



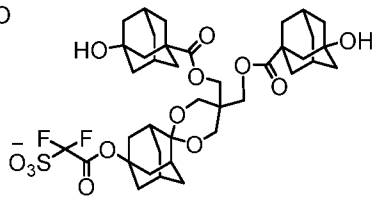
(B1a-22)



(B1a-23)

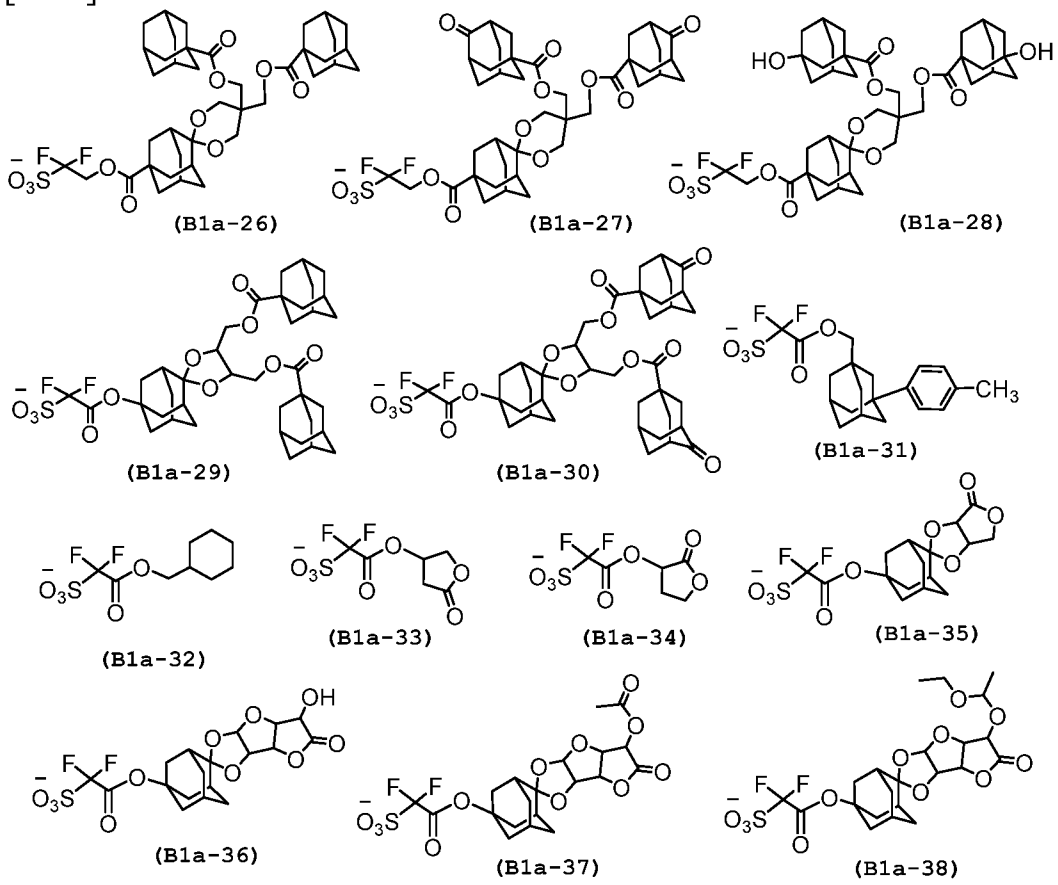


(B1a-24)



(B1a-25)

[0077]



[0078]

Parmi ceux-ci, un anion représenté par l'une quelconque de la formule (B1a-1) à formule (B1a-3), la formule (B1a-7) à la formule (B1a-16), ma formule (B1a-18), la formule (B1a-19) et la formule (B1a-22) à la formule (B1a-38) est préféré.

Des exemples du cation organique comme pour $Z1^+$ 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 ceux-ci, un cation sulfonium organique et un cation iodonium organique sont préférés, et un cation arylsulfonium est davantage préféré. Des exemples du cation arylsulfonium incluent ceux qui sont les mêmes que le cation comme pour Z^+ dans la formule (I).

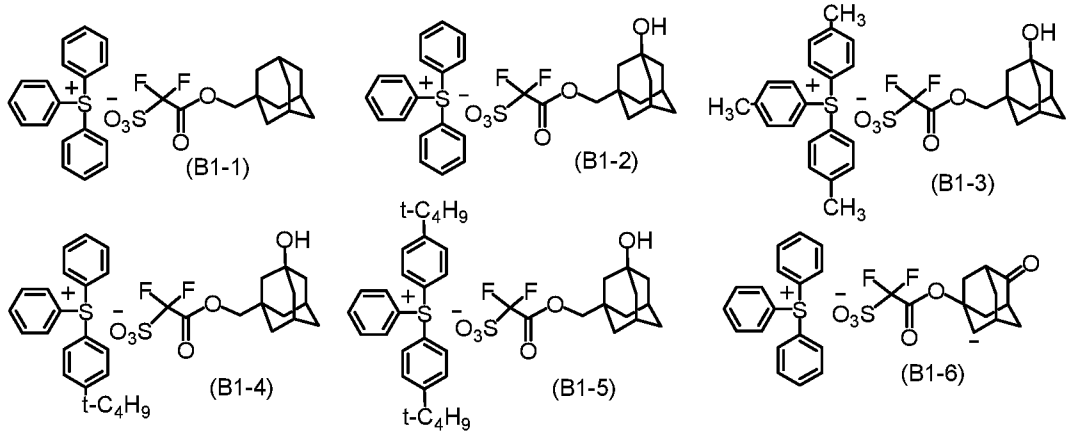
[0079]

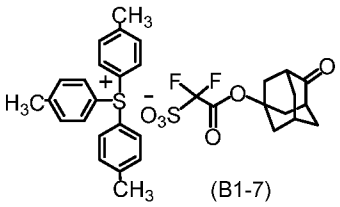
Le générateur d'acide (B) est une combinaison de l'anion susmentionné et du cation organique susmentionné, et ceux-ci peuvent

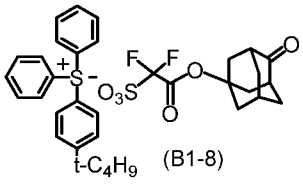
être éventuellement combinés. Le générateur d'acide (B) comprend de préférence une combinaison d'un anion représenté par l'une quelconque de la formule (B1a-1) à la formule (B1a-3), la formule (B1a-7) à la formule (B1a-16), la formule (B1a-18), la formule (B1a-19) et formule (B1a-22) à formule (B1a-38) avec un cation (b2-1), un cation (b2-3) ou un cation (b2-4).

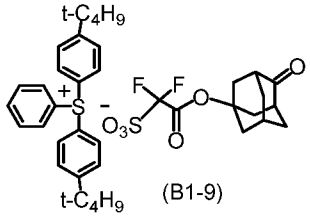
[0080]

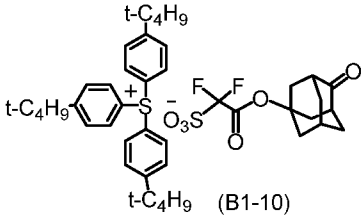
Le générateur d'acide (B) inclut de préférence ceux représentés par la formule (B1-1) à la formule (B1-57). Parmi ces générateurs d'acide, ceux contenant un cation arylsulfonium sont préférés et ceux représentés par la formule (B1-1) à la formule (B1-3), la formule (B1-5) à la formule (B1-7), la formule (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 (B1-57) sont particulièrement préférés.

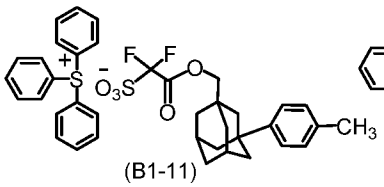


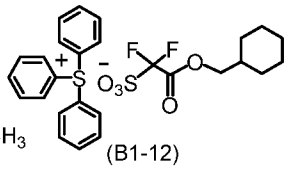

(B1-7)

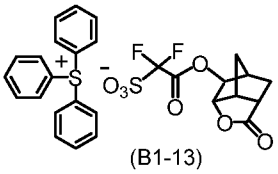

(B1-8)

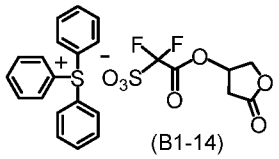

(B1-9)

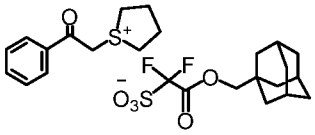

(B1-10)

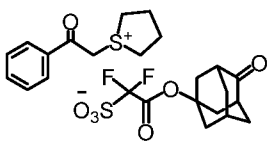

(B1-11)

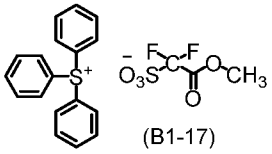

(B1-12)

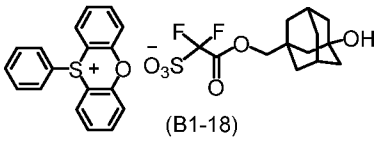

(B1-13)


(B1-14)

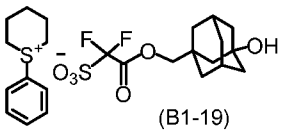

(B1-15)

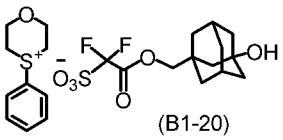

(B1-16)

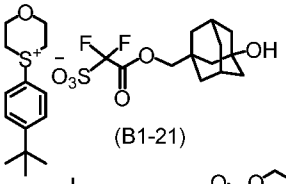

(B1-17)

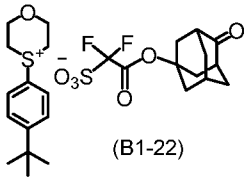

(B1-18)

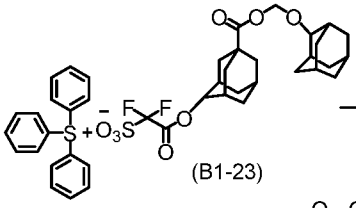
[0081]

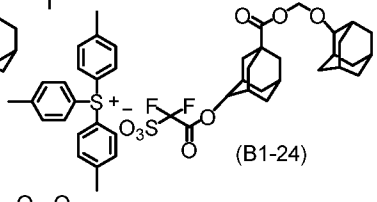

(B1-19)

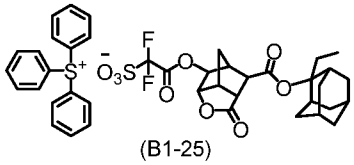

(B1-20)

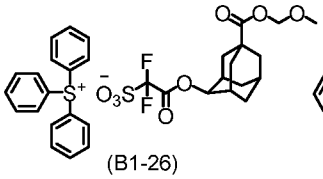

(B1-21)

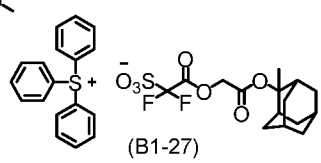

(B1-22)

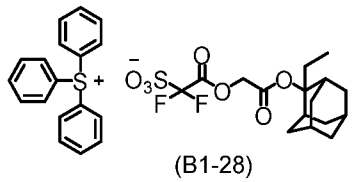

(B1-23)


(B1-24)

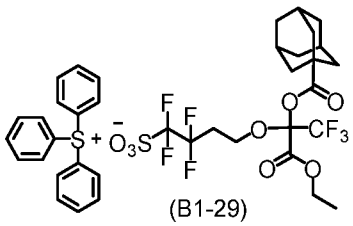

(B1-25)


(B1-26)

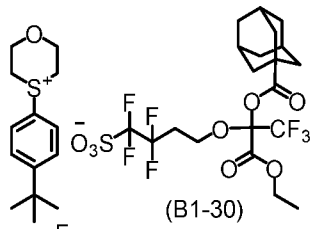

(B1-27)



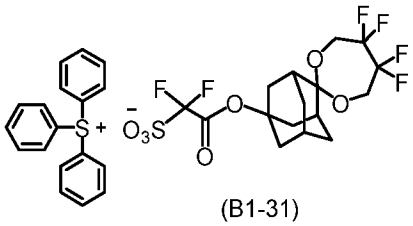
(B1-28)



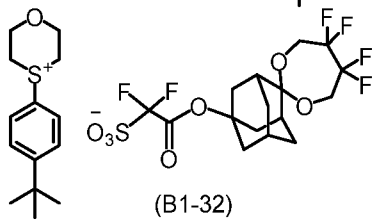
(B1-29)



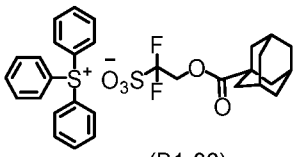
(B1-30)



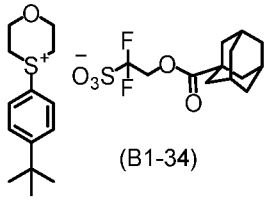
(B1-31)



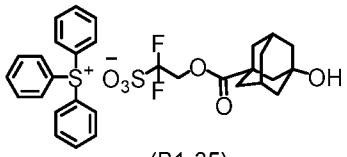
(B1-32)



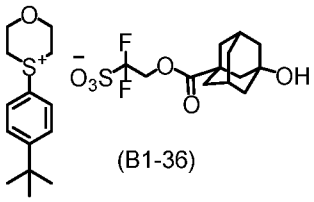
(B1-33)



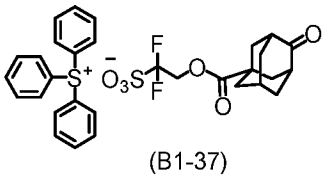
(B1-34)



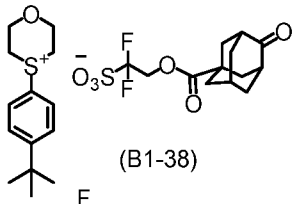
(B1-35)



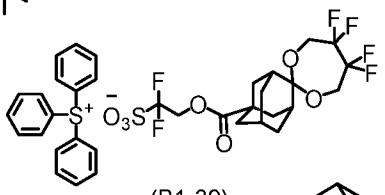
(B1-36)



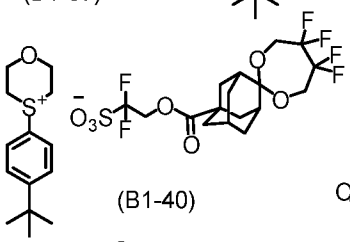
(B1-37)



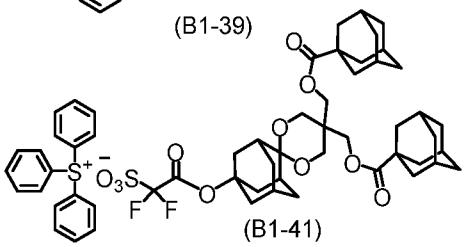
(B1-38)



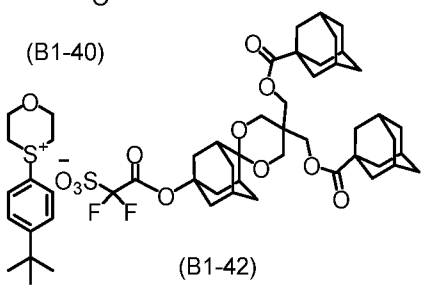
(B1-39)



(B1-40)

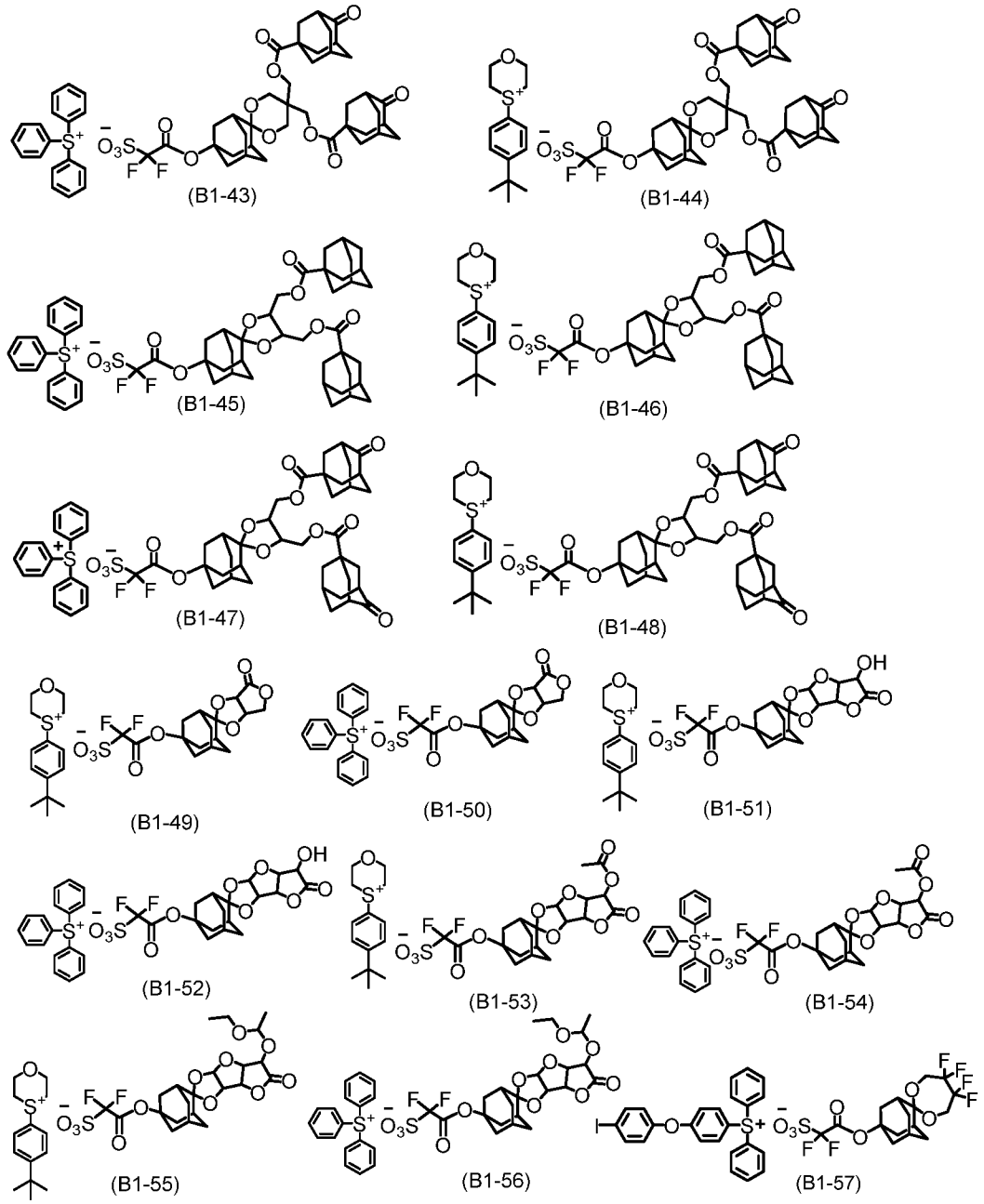


(B1-41)



(B1-42)

[0082]



[0083]

Lorsque le sel (I) et le générateur d'acide (B) sont inclus en tant que générateur d'acide, un rapport entre la teneur en sel (I) et celle du générateur d'acide (B) (rapport massique ; sel (I) : acide générateur (B)) est habituellement de 1:99 à 99:1, de préférence de 2:98 à 98:2, de préférence encore de 5:95 à 95:5, de préférence encore de 10:90 à 90:10, et de préférence encore de 15 : 85 à 85 :15.

[0084]

<Composition de résist>

La composition de résist de la présente invention comprend un générateur d'acide comprenant un sel (I) et une résine ayant un groupe labile en milieu acide (dans la suite appelée parfois "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 exemple un groupe hydroxy ou un groupe carboxy).

La composition de résist de la présente invention comprend 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 appelé parfois "agent de désactivation (« quencher ») (C)"), et comprend de préférence un solvant (dans la suite appelé parfois "solvant (E)").

[0085]

<Générateur d'acide>

Dans la composition de résist de la présente invention, la teneur totale du générateur d'acide est de préférence 1 partie en masse ou plus et 45 parties en masse ou moins, 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 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 5 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.

[0086]

<Résine (A)>

La résine (A) inclut une unité structurelle ayant un groupe labile en milieu acide (dans la suite appelée parfois "unité structurelle (a1)"). Il est préféré que la résine (A) inclue en outre une unité structurelle autre que l'unité structurelle (a1). Les 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 appelée parfois "unité 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 appelée parfois

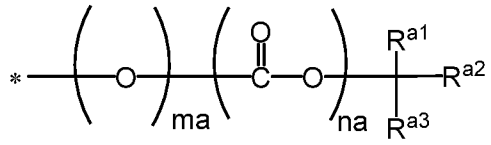
"unité structurelle (a4)"), une unité structurelle ayant un groupe hydrocarboné non partant mentionnée ultérieurement (dans la suite appelée parfois "unité structurelle (a5)")) et d'autres unités structurelles dérivées de monomères connus dans la technique.

[0087]

<Unité structurelle (a1)>

L'unité structurelle (a1) est dérivée d'un monomère ayant un groupe labile en milieu acide (dans la suite appelé parfois "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 aussi appelé groupe (1)) et/ou un groupe représenté par la formule (2) (dans la suite aussi appelé groupe (2)):

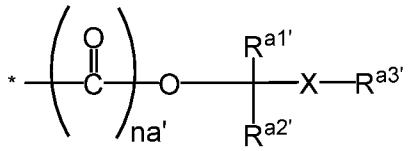


(1)

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 alcényle ayant 2 à 8 atomes de carbone, un groupe hydrocarboné alicyclique ayant 3 à 20 atomes de carbone, un groupe hydrocarboné aromatique ayant 6 à 18 atomes de carbone, ou un groupe obtenu en combinant ces groupes, ou R^{a1} et R^{a2} sont liés l'un à 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,

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:



(2)

où, dans la formule (2), $R^{a1'}$ et $R^{a2'}$ représentent chacun indépendamment un atome d'hydrogène ou un groupe hydrocarboné ayant 1 à 12 atomes de carbone, $R^{a3'}$ représente un groupe

hydrocarboné ayant 1 à 20 atomes de carbone, ou $R^{a2'}$ et $R^{a3'}$ sont liés l'un à l'autre pour former un cycle hétérocyclique ayant 3 à 20 atomes de carbone ensemble avec les atomes de carbone et X auxquels $R^{a2'}$ et $R^{a3'}$ sont liés, et $-CH_2-$ inclus dans le groupe hydrocarboné et le cycle hétérocyclique peut être remplacé par -O- ou -S-,

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

na' représente 0 ou 1, et

* représente un site liaison.

[0088]

Des exemples du groupe alkyle pour 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 et un groupe octyle et analogues.

Des exemples de groupe alcényle dans R^{a1}, R^{a2} et R^{a3} incluent un groupe éthényle, un groupe propényle, un groupe isopropényle, un groupe buténylе, un groupe isobuténylе, un groupe tert-buténylе, un groupe penténylе, un groupe hexénylе, un groupe hepténylе, un groupe octénylе, un groupe isoocténylе, un groupe nonénylе et analogues.

Le groupe hydrocarboné alicyclique dans R^{a1}, R^{a2} et R^{a3} peut être monocyclique ou polycyclique. Des exemples du groupe hydrocarboné alicyclique monocyclique incluent des groupes cycloalkyle tels qu'un groupe cyclopentyle, un groupe cyclohexyle, un groupe cycloheptyle et un groupe cyclooctyle. Des exemples du 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 de R^{a1}, R^{a2} et R^{a3} est de préférence de 3 à 16.



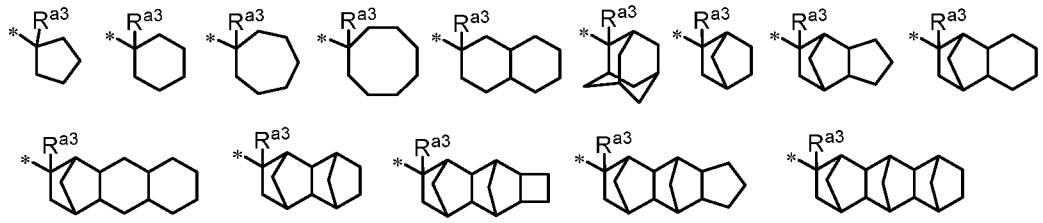
Des exemples du groupe hydrocarboné aromatique dans R^{a1}, R^{a2} et R^{a3} incluent des groupes aryle tels qu'un groupe phényle, un groupe naphtyle, un groupe anthryle, un groupe biphényle et un groupe phénanthryle.

Des exemples du groupe combiné incluent les groupes obtenus en combinant le groupe alkyle et le groupe hydrocarboné alicyclique susmentionnés (par exemple, des groupes alkylcycloalkyl ou des groupes

cycloalkylalkyle tels qu'un groupe méthylcyclohexyle, un groupe diméthylcyclohexyle, un groupe méthylnorbornyle, un groupe cyclohexylméthyle, un groupe adamantylméthyle, un groupe adamantyldiméthyle et un groupe norbornyléthyle), des groupes aralkyle tels qu'un groupe benzyle, des groupes hydrocarbonés aromatiques ayant un groupe alkyle (un groupe p-méthylphényle, un groupe p-tert-butylphényle, un groupe tolyle, un groupe xylyle, un groupe cuménylе , un groupe mésityle, un groupe 2,6-diéthylphényle, un groupe 2-méthyl-6-éthylphényle, etc.), des groupes hydrocarbonés aromatiques ayant un groupe hydrocarboné alicyclique (un groupe p-cyclohexylphényle, un groupe p-adamantylphényle, etc.), des groupes aryl-cycloalkyle tels qu'un groupe phénylcyclohexyle, et analogues.

De préférence ma est 0 et na est 1.

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



[0089]

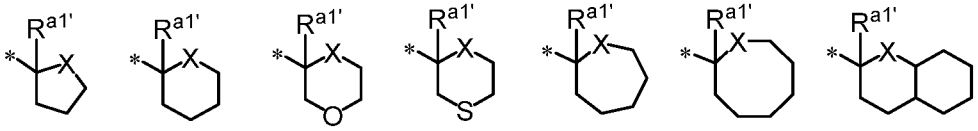
Des exemples du groupe hydrocarboné dans $R^{a1'}$, $R^{a2'}$ et $R^{a3'}$ incluent un groupe alkyle, un groupe hydrocarboné alicyclique, un groupe hydrocarboné aromatique et des groupes formés en combinant ces groupes.

Des exemples du groupe alkyle et du groupe hydrocarboné alicyclique incluent ceux qui sont identiques à ceux mentionnés dans R^{a1}, R^{a2} et R^{a3}.

Des exemples du groupe hydrocarboné aromatique incluent un groupe aryle, tel qu'un groupe phényle, un groupe naphtyle, un groupe anthryle, un groupe biphényle, et un groupe phénanthryle.

Des exemples du groupe combiné incluent un groupe obtenu en combinant le groupe alkyle mentionné ci-dessus et le groupe hydrocarboné alicyclique (par exemple des groupes alkylcycloalkyle ou des groupes cycloalkylalkyle, tels qu'un groupe méthylcyclohexyle, un groupe diméthylcyclohexyle, un groupe méthylnorbornyle, un groupe cyclohexylméthyle, un groupe adamantylméthyle, un groupe adamantyldiméthyle et un groupe norbornyléthyle), des groupes aralkyle tel qu'un groupe benzyle, des groupes hydrocarbonés aromatiques ayant un groupe alkyle (un groupe p-méthylphényle, un groupe p-tert-butylphényle, un groupe tolyle, un groupe xylyle, un groupe cuménile, un groupe mésityle, un groupe 2,6-diéthylphényle, un groupe 2- méthyle-6-éthylphényle, etc.), des groupes hydrocarbonés aromatiques ayant un groupe hydrocarboné alicyclique (un groupe p-cyclohexylphényle, un groupe p-adamantylphényle, etc.) des groupes arylcycloalkyle tel qu'un groupe phénylcyclohexyle, et analogues.

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



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

na' est de préférence 0.

[0090]

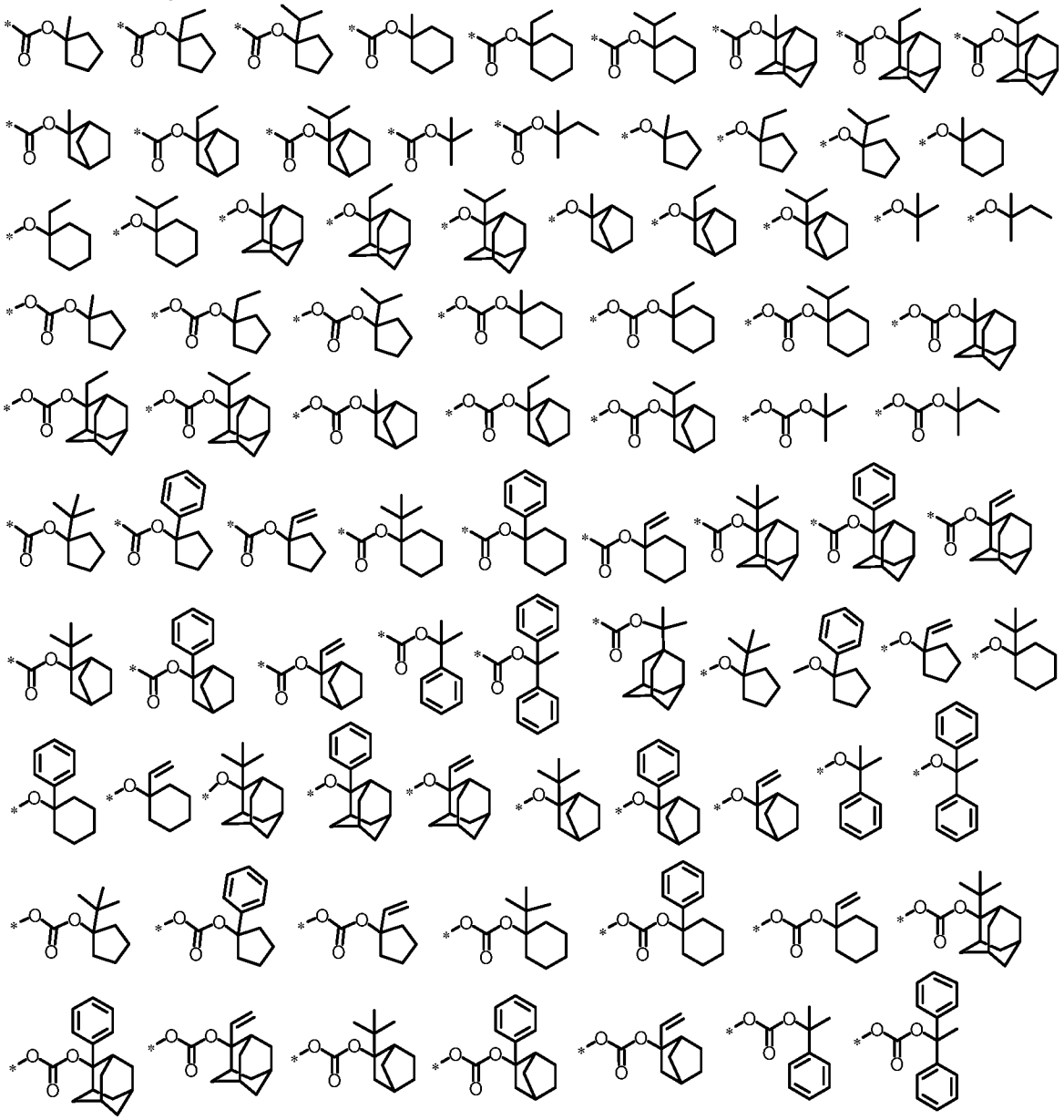
Des exemples de groupe (1) incluent les groupes suivants.

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

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, ma = 0 et na = 1.

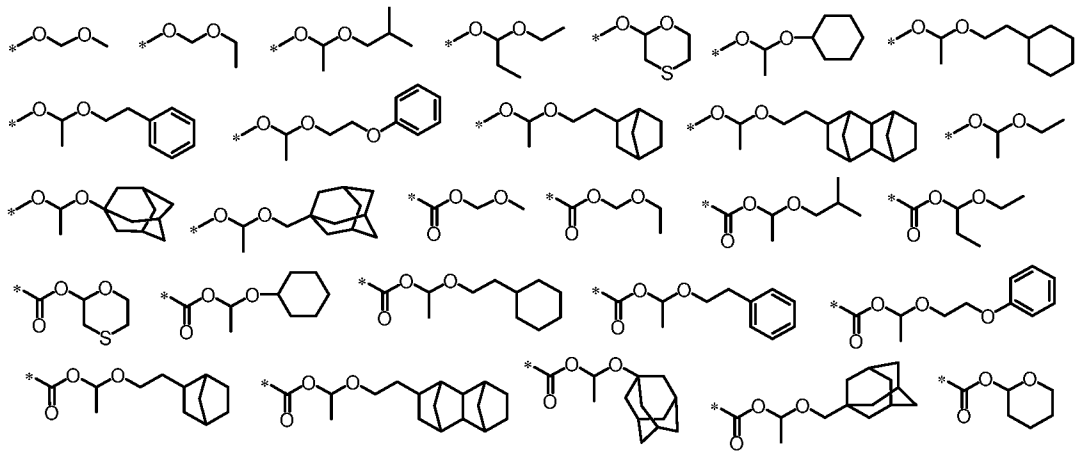
Un groupe où, dans la formule (1), R^{a1} et R^{a2} sont chacun indépendamment un groupe alkyle, R^{a3} est un groupe adamantyle, ma = 0 et na = 1.

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



[0091]

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



[0092]

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.

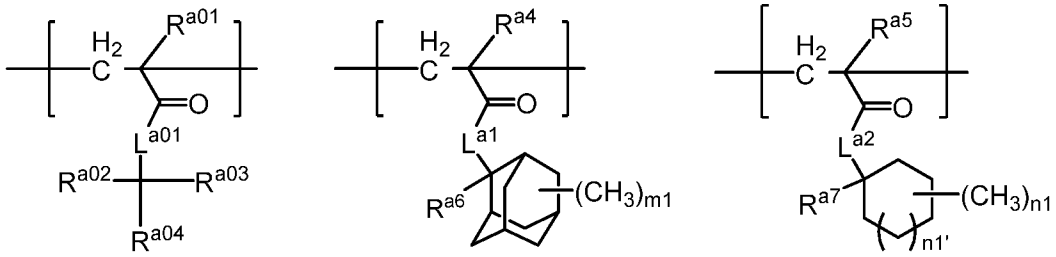
[0093]

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 structurelle 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.

[0094]

Des exemples de l'unité structurelle dérivée d'un monomère (méth)acrylique ayant un groupe (1) incluent une unité structurelle représentée par la formule (a1-0) (dans la suite parfois appelée unité structurelle (a1-0), une unité structurelle représentée par la formule (a1-1) (dans la suite parfois appelée unité structurelle (a1-1)) ou une unité structurelle représentée par la formule (a1-2) (dans la suite parfois appelée unité structurelle (a1-2)). L'unité structurelle est de préférence au moins une unité structurelle choisie dans le groupe constitué d'une unité structurelle (a1-0), d'une unité structurelle (a1-1) et d'une unité structurelle (a1-2), et de préférence encore au moins une unité structurelle choisie dans le groupe constitué d'une unité structurelle (a1-1) et d'une unité structurelle (a1-2). Ces unités structurelles peuvent être

utilisées seules, ou deux ou plusieurs unités structurelles peuvent être utilisées en combinaison.



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

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 de liaison à -CO-,

R^{a01}, R^{a4} et R^{a5} représentent chacun indépendamment un atome d'hydrogène, un atome d'halogène ou un groupe alkyle ayant 1 à 6 atomes de carbone pouvant avoir un atome d'halogène,

R^{a02}, R^{a03} et R^{a04} représentent chacun indépendamment un groupe alkyle ayant 1 à 8 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 un groupe obtenu en combinant ces groupes,

R^{a6} et R^{a7} représentent chacun indépendamment un groupe alkyle ayant 1 à 8 atomes de carbone, un groupe alcényle ayant 2 à 8 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 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.

[0095]

R^{a01}, R^{a4} et R^{a5} sont de préférence un atome d'hydrogène ou un groupe méthyle, et plus préférablement 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 plus préférablement un atome d'oxygène.

Des exemples du groupe alkyle, du groupe hydrocarboné alicyclique, du groupe hydrocarboné aromatique et du groupe obtenu en combinant ces groupes dans R^{a02}, R^{a03} et R^{a04} incluent des groupes qui sont les mêmes que ceux mentionnés dans R^{a1}, R^{a2} et R^{a3} du groupe (1).

Des exemples du groupe alkyle, du groupe alcényle, du groupe hydrocarboné alicyclique, du groupe hydrocarboné aromatique et des groupes obtenus en combinant ces groupes en R^{a6} et R^{a7} incluent les mêmes groupes que ceux mentionnés pour R^{a1}, R^{a2} et R^{a3} de la formule (1).

Le groupe alkyle dans R^{a02}, R^{a03} et R^{a04} est de préférence un groupe alkyle ayant 1 à 6 atomes de carbone, de préférence encore un groupe méthyle ou un groupe éthyle, et de préférence encore un groupe méthyle.

Le groupe alkyle dans R^{a6} et R^{a7} est de préférence un groupe alkyle ayant 1 à 6 atomes de carbone, de préférence encore un groupe méthyle, un groupe éthyle, un groupe isopropyle ou un groupe t-butyle, et de préférence encore un groupe éthyle, un groupe isopropyle ou un groupe t-butyle.

Le groupe alcényle dans R^{a6} et R^{a7} est de préférence un groupe alcényle ayant 2 à 6 atomes de carbone, et de préférence encore un groupe éthényle, un groupe propényle, un groupe isopropényle ou un groupe buténYle.

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

Le nombre d'atomes de carbone du groupe hydrocarboné aromatique comme pour R^{a02}, R^{a03}, R^{a04}, R^{a6} et R^{a7} est de préférence de 6 à 12, et de préférence encore de 6 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 de 18 ou moins.

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

R^{a02} et R^{a03} sont de préférence un groupe alkyle ayant 1 à 6 atomes de carbone ou un groupe hydrocarboné aromatique ayant 6 à 12 atomes

de carbone, et de préférence encore un groupe méthyle, un groupe éthyle, un groupe phényle ou un groupe naphtyle.

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, un groupe alcényle ayant 2 à 6 atomes de carbone ou un groupe hydrocarboné aromatique ayant 6 à 12 atomes de carbone, de préférence encore un groupe méthyle, un groupe éthyle, un un groupe isopropyle, un groupe t-butyle, un groupe éthényle, un groupe phényle ou un groupe naphtyle, et de préférence encore un groupe éthyle, un groupe isopropyle, un groupe t-butyle, un groupe éthényle ou un groupe phényle.

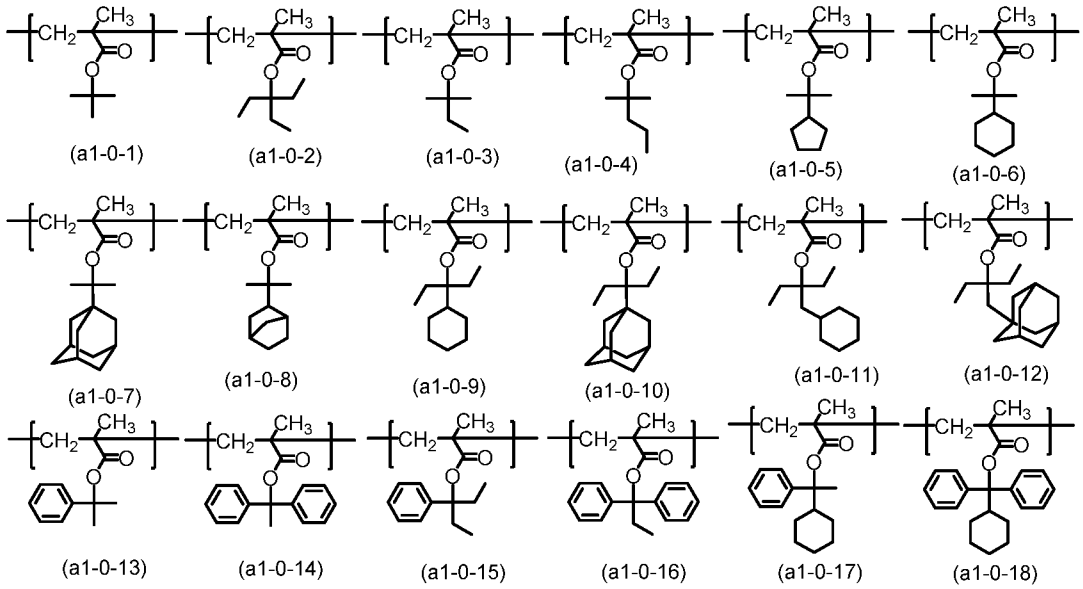
m1 est de préférence un entier de 0 à 3, et plus préférablement 0 ou 1.

n1 est de préférence un entier de 0 à 3, et plus préférablement 0 ou 1.

n1' vaut de préférence 0 ou 1.

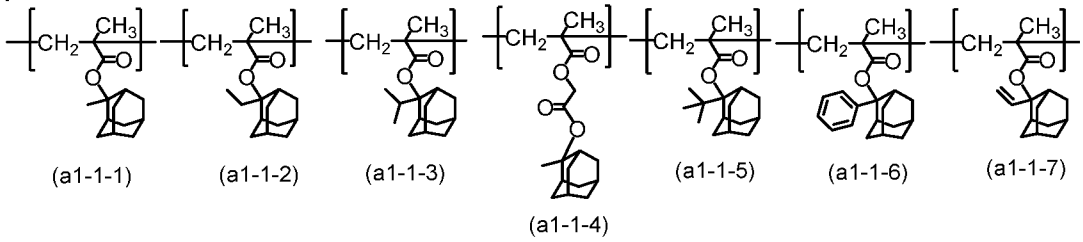
[0096]

L'unité structurelle (a1-0) comprend, par exemple, une unité structurelle représentée par l'une quelconque de la formule (a1-0-1) à la formule (a1-0-18) et une unité structurelle dans laquelle un groupe méthyle correspondant à R^{a01} dans l'unité structurelle (a1-0) est substitué par un atome d'hydrogène, un atome halogène, un groupe haloalkyle ou autres groupes alkyle et est de préférence une unité structurelle représentée par l'une quelconque de la formule (a1-0-1) à la formule (a1-0-10), la formule (a1-0-13) et la formule (a1-0-14).



[0097

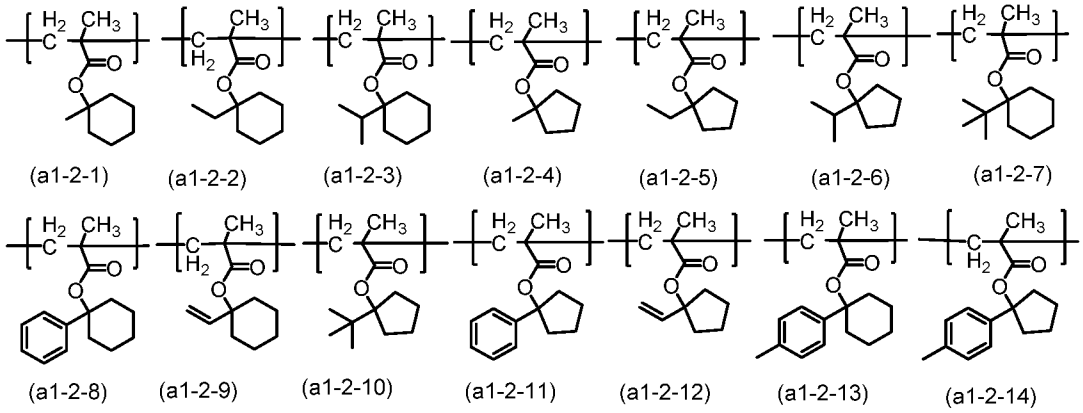
L'unité structurelle (a1-1) inclut, par exemple, des unités structurelles dérivées des monomères mentionnés dans le document JP 2010-204646 A. Parmi ces unités structurelles, une unité structurelle représentée par l'une quelconque de la formule (a1-1-1) à la formule (a1-1-7) et une unité structurelle dans laquelle un groupe méthyle correspondant à R^{a4} dans l'unité structurelle (a1-1) est substitué par un atome d'hydrogène, un atome halogène, un groupe haloalkyle ou autres groupes alkyle sont préférées, et une unité structurelle représentée par l'une quelconque de la formule (a1-1-1) à la formule (a1-1-4) est plus préférée.



[0098

Des exemples d'unité structurelle (a1-2) incluent une unité structurelle représentée par l'une quelconque de la formule (a1-2-1) à la formule (a1-2-12) et une unité structurelle dans laquelle un groupe méthyle correspondant à R^{a5} dans l'unité structurelle (a1-2) est substituée par un atome d'hydrogène, un atome halogène, un groupe haloalkyle ou autres groupes alkyle et une unité structurelle représentée par l'une

quelconque des formules (a1-2-2), formule (a1-2-5), formule (a1-2-6) et la formule (a1-2-10) à la formule (a1-2-12) est préférable.



(a1-2-1) (a1-2-2) (a1-2-3) (a1-2-4) (a1-2-5) (a1-2-6) (a1-2-7)

(a1-2-8) (a1-2-9) (a1-2-10) (a1-2-11) (a1-2-12) (a1-2-13) (a1-2-14)

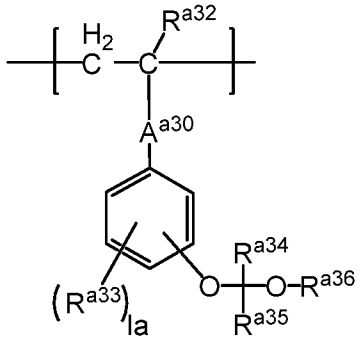
[0099]

Lorsque la résine (A) inclut une unité structurelle (a1-0), dont la teneur est habituellement de 5 à 80 mol%, de préférence de 5 à 75 mol%, de préférence encore de 10 à 70 mol%, sur la base de toutes les unités structurelles de la résine (A).

Lorsque la résine (A) comprend une unité structurelle (a1-1) et / ou une unité structurelle (a1-2), sa teneur totale est habituellement de 10 à 90% en mole, de préférence de 15 à 85 mol%, de préférence encore de 20 à 80 mol%, de préférence encore de 20 à 75 mol%, et de préférence encore de 20 à 70 mol%, sur la base de toutes les unités structurelles de la résine (A).

[0100]

Dans l'unité structurelle (a1), des exemples de l'unité structurelle ayant un groupe (2) incluent une unité structurelle représentée par la formule (a1-4) (dans la suite parfois appelée «unité structurelle (a1-4)»):



(a1-4)

où, dans la formule (a1-4),

R^{a32} 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^{a33} 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 alcoxyalkyle ayant 2 à 12 atomes de carbone, un groupe alcoxyalcoxy ayant 2 à 12 atomes de carbone, un groupe alkylcarbonyle ayant 2 à 4 atomes de carbone, un groupe alkylcarbonyloxy ayant 2 à 4 atomes de carbone, un groupe acryloyloxy ou un groupe méthacryloyloxy,

A^{a30} représente une liaison simple ou * -X^{a31}- (A^{a32}-X^{a32})$_{nc}$-, et * représente un site de liaison à des atomes de carbone auquel -R^{a32} est lié,

A^{a32} représente un groupe alcanediyle ayant 1 à 6 atomes de carbone,

X^{a31} et X^{a32} représentent chacun indépendamment -O-, -CO-O- ou -O-CO-,

nc représente 0 ou 1,

la représente un entier de 0 à 4, et quand la est un entier de 2 ou plus, une pluralité de R^{a33} peuvent être identiques ou différents les uns des autres, et

R^{a34} et R^{a35} représentent chacun indépendamment un atome d'hydrogène ou un groupe hydrocarboné ayant 1 à 12 atomes de carbone,

R^{a36} représente un groupe hydrocarboné ayant 1 à 20 atomes de carbone, ou R^{a35} et R^{a36} 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 R^{a35} et R^{a36} sont liés, et -CH_2- inclus dans le groupe hydrocarboné et le groupe hydrocarboné divalent peut être remplacé par -O- ou -S-.

[0101]

Des exemples d'atome d'halogène dans R^{a32} et R^{a33} 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^{a32} 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, un groupe perfluorohexyle.

R^{a32} 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 du groupe alkyle dans R^{a33} 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.

Le 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 du groupe alcoxy dans R^{a33} incluent un groupe méthoxy, un groupe éthoxy, un groupe propoxy, un groupe isopropoxy, un groupe butoxy, un groupe sec-butoxy, un groupe tert-butoxy, un groupe pentyloxy et un groupe hexyloxy. Le groupe alcoxy est de préférence un groupe alcoxy ayant 1 à 4 atomes de carbone de préférence encore un groupe méthoxy ou un groupe éthoxy, et de préférence encore un groupe méthoxy.

Des exemples du groupe alcoxyalkyle dans R^{a33} incluent un groupe méthoxyméthyle, un groupe éthoxyéthyle, un groupe propoxyméthyle, un groupe isopropoxyméthyle, un groupe butoxyméthyle, un groupe sec-butoxyméthyle et un groupe tert-butoxyméthyle. Le groupe alcoxyalkyle est de préférence un groupe alcoxyalkyle ayant 2 à 8 atomes de carbone, de préférence encore un groupe méthoxyméthyle ou un groupe éthoxyéthyle, et de préférence encore un groupe méthoxyméthyle.

Des exemples du groupe alcoxyalcoxy dans R^{a33} incluent un groupe méthoxyméthoxy, un groupe méthoxyéthoxy, un groupe éthoxyméthoxy, un groupe éthoxyéthoxy, un groupe propoxyméthoxy, un groupe isopropoxyméthoxy, un groupe butoxyméthoxy, un groupe sec-butoxyméthoxy et un groupe tert-butoxyméthoxy. Le groupe alcoxyalcoxy

est de préférence un groupe alcoxyalcoxy ayant 2 à 8 atomes de carbone, et de préférence encore un groupe méthoxyméthoxy ou un groupe éthoxyéthoxy.

Des exemples du groupe alkylcarbonyle dans R^{a33} incluent un groupe acétyle, un groupe propionyle et un groupe butyryle. Le groupe alkylcarbonyle est de préférence un groupe alkylcarbonyle ayant 2 à 3 atomes de carbone, et de préférence encore un groupe acétyle.

Des exemples du groupe alkylcarbonyloxy dans R^{a33} incluent un groupe acétyloxy, un groupe propionyloxy et un groupe butyryloxy. Le groupe alkylcarbonyloxy est de préférence un groupe alkylcarbonyloxy ayant 2 à 3 atomes de carbone, et de préférence encore un groupe acétyloxy.

R^{a33} est de préférence un atome d'halogène, un groupe hydroxy, un groupe alkyle ayant 1 à 4 atomes de carbone, un groupe alcoxy ayant 1 à 4 atomes de carbone ou un groupe alcoxyalcoxy ayant 2 à 8 atomes de carbone, de préférence encore un atome de fluor, un atome d'iode , un groupe hydroxy, un groupe méthyle, un groupe méthoxy, un groupe éthoxy, un groupe éthoxyéthoxy ou un groupe éthoxyméthoxy et de préférence encore un atome de fluor, un atome d'iode, un groupe hydroxy, un groupe méthyle, un groupe méthoxy ou un groupe éthoxyéthoxy.

[0102]

Des exemples de *-X^{a31}-(A^{a32}-X^{a32})$_{nc}$- incluent *-O-, *-CO-O-, *-O-CO-, *-CO-O-A^{a32}-CO-O-, *-O-CO-A^{a32}-O-, *-O-A^{a32}-CO-O-, *-CO-O-A^{a32}-O-CO- and *-O-CO-A^{a32}-O-CO-. Parmi ceux-ci, *-CO-O-, *-CO-O-A^{a32}-CO-O- or *-O-A^{a32}-CO-O- sont préférables.

[0103]

Des exemples du groupe alcanediyle in A^{a32} 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 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.

A^{a32} est de préférence un groupe méthylène ou un groupe éthylène.

[0104]

A^{a30} est de préférence une liaison simple, * -CO-O- ou * -CO-O-A^{a32}-CO-O-, de préférence encore une liaison simple, * -CO-O- ou * -CO-O-CH_2-CO- O-, et de préférence encore une simple liaison ou * -CO-O-.

[0105]

la vaut de préférence 0, 1 ou 2, de préférence encore 0 ou 1, et de préférence encore 0.

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.

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.

Le groupe hydrocarboné alicyclique peut être monocyclique ou polycyclique. Des exemples du groupe hydrocarboné alicyclique monocyclique incluent les groupes cycloalkyle tels qu'un groupe cyclopentyle, un groupe cyclohexyle, un groupe cycloheptyle et un groupe cyclooctyle. Des exemples du groupe hydrocarboné alicyclique polycyclique incluent un groupe décahydronaphtyle, un groupe adamantyle, un groupe norbornyle et les groupes suivants (* représente une liaison).



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

Des exemples du groupe combiné incluent des groupes obtenus en combinant le groupe alkyle et le groupe hydrocarboné alicyclique susmentionnés (par exemple des groupes alkylcycloalkyle ou groupes cycloalkylalkyle, tels qu'un groupe méthylcyclohexyle, un groupe diméthylcyclohexyle, un groupe méthylnorbornyle, un groupe cyclohexylméthyle, un groupe adamantylméthyle, un groupe adamantyldiméthyle et un groupe norbornyléthyle), un groupe aralkyle tel qu'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 cuménile, un groupe mésityle, un groupe 2,6-diéthylphényle, un groupe 2-méthyle-6-éthylphényle, etc.), des groupes hydrocarbonés aromatiques ayant un groupe hydrocarboné alicyclique (un groupe p-cyclohexylphényle, un groupe p-adamantylphényle, etc.), des groupes aryl-cycloalkyle tels qu'un groupe phénylcyclohexyle, et analogues. En particulier, des exemples de R^{a36} 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 un groupe formé en combinant ces groupes.

[0106]

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

R^{a35} est de préférence un atome d'hydrogène, un groupe alkyle ayant 1 à 12 atomes de carbone ou un groupe hydrocarboné alicyclique ayant 3 à 12 atomes de carbones, et de préférence encore un groupe méthyle ou un groupe éthyle.

Le groupe hydrocarboné de 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 aromatique ayant 6 à 18 atomes de carbone ou un groupe formé en combinant ces groupes, et de préférence encore un groupe alkyle ayant 1 à 18 atomes de carbone, un groupe hydrocarboné 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 alicyclique de 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.

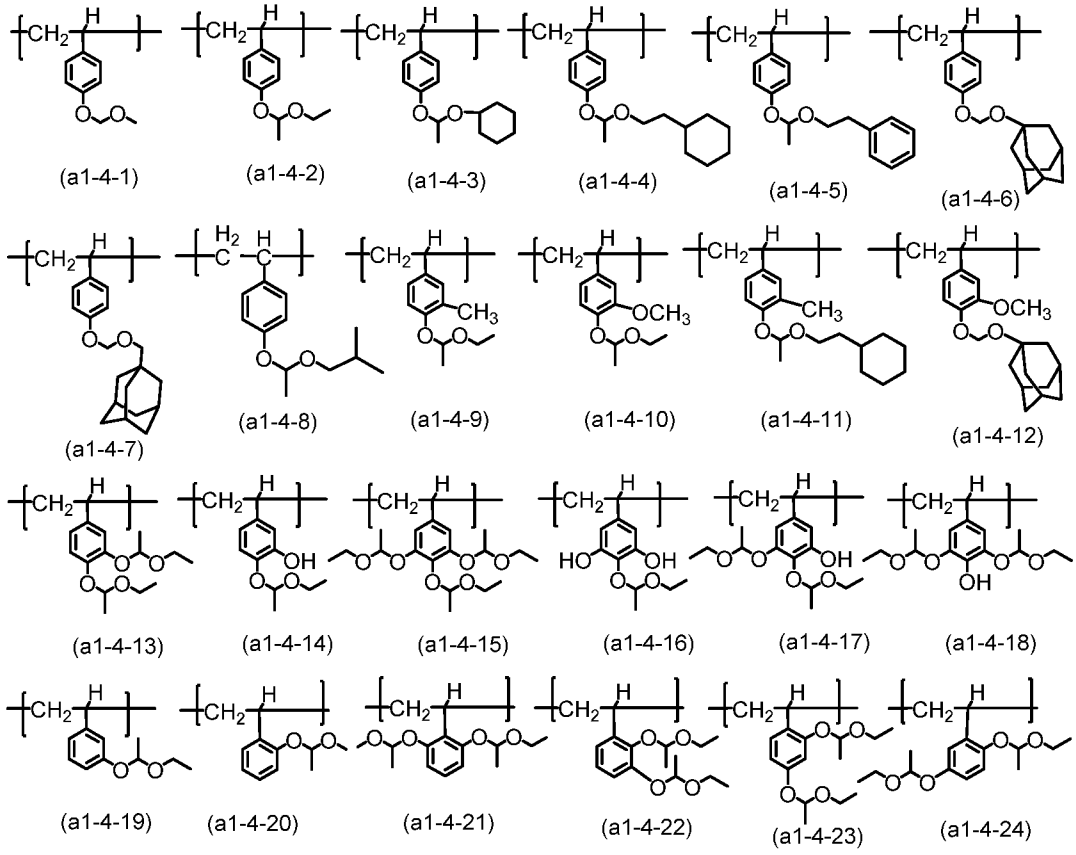
$-OC(R^{a34})(R^{a35})-O-R^{a36}$ dans l'unité structurelle (a1-4) est éliminé par contact avec un acide (par exemple, l'acide p-toluènesulfonique) pour former un groupe hydroxy.

$-OC(R^{a34})(R^{a35})-O-R^{a36}$ est de préférence lié à la position o ou à la position p du cycle benzénique, et de préférence encore à la position p.

[0107]

L'unité structurelle (a1-4) inclut, par exemple, les unités structurelles dérivées des monomères mentionnés dans JP 2010-204646

A. L'unité structurelle inclut de préférence les unités structurelles représentées par la formule (a1-4-1) à la formule (a1-4-24) et une unité structurelle dans laquelle un atome d'hydrogène correspondant à R^{a32} dans l'unité structurelle (a1-4) est substitué avec un atome halogène, un groupe haloalkyle ou autres groupes alkyle, et de préférence encore des unités structurelles représentées par la formule (a1-4-1) à la formule (a1-4-5), la formule (a1-4-10), la formule (a1-4-13) et la formule (a1-4-14).

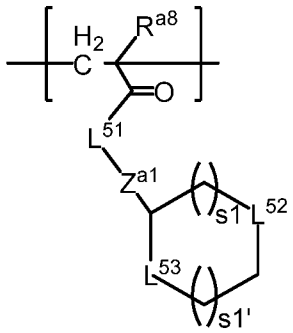


[0108]

Quand la résine (A) inclut l'unité structurelle (a1-4), la teneur est de préférence 3 à 80 mol%, de préférence encore 5 à 75 mol%, de préférence encore 7 à 70 mol%, de préférence encore de 7 à 65 mol%, et de préférence encore 10 à 60 mol% sur la base du total de toutes les unités structurelles de la résine (A).

[0109]

L'unité structurelle dérivée d'un monomère (méth)acrylique ayant un groupe (2) inclut aussi une unité structurelle représentée par la formule (a1-5) (dans la suite parfois appelée "unité structurelle (a1-5)").



(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 *-$(CH_2)_{h3}$-CO-L^{54}-, h3 représente un entier de 1 à 4, et * représente un site de liaison à L^{51},

L^{51}, L^{52}, L^{53} et L^{54} représentent chacun indépendamment -O- ou -S-,

s1 représente un entier de 1 à 3, et

s1' représente un entier de 0 à 3.

[0110]

L'atome d'halogène inclut un atome de fluor et un atome de chlore et est de préférence un atome de fluor est préféré.

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,

L^{51} est de préférence un atome d'oxygène,

De L^{52} et L^{53}, l'un est de préférence -O- et l'autre est de préférence -S-,

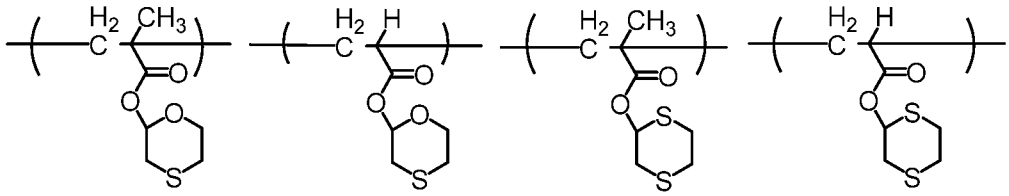
s1 est de préférence 1,

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

Z^{a1} est de préférence une simple liaison ou *-CH_2-CO-O-.

[0111]

Des exemples de l'unité structurelle (a1-5) incluent des unités structurelles dérivées des monomères mentionnés dans JP 2010-61117 A. Parmi ces unités structurelles, les unités structurelles représentées par la formule (a1-5-1) à la formule (a1-5-4) sont préférées, et des unités structurelles représentées par la formule (a1-5-1) ou la formule (a1-5-2) est préférée davantage.



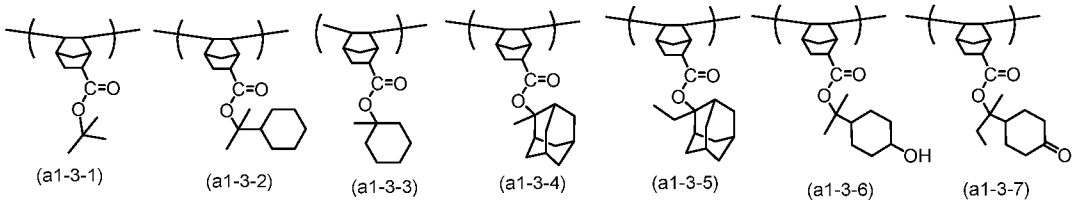
(a1-5-1) (a1-5-2) (a1-5-3) (a1-5-4)

[0112]

Quand la résine (A) inclut l'unité structurelle (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 structurelles de la résine (A).

[0113]

L'unité structurelle (a1) inclut également les unités structurelles suivantes.



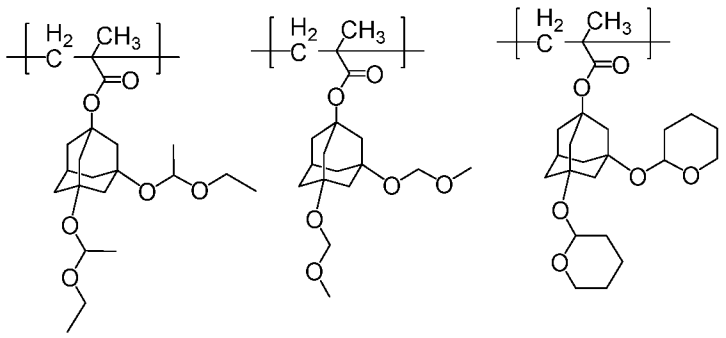
(a1-3-1) (a1-3-2) (a1-3-3) (a1-3-4) (a1-3-5) (a1-3-6) (a1-3-7)

[0114]

Lorsque la résine (A) inclut les unités structurelles mentionnées ci-dessus telles que (a1-3-1) à (a1-3-7), la teneur est de préférence de 10 à 95 mol%, de préférence encore 15 à 90 mol%% en mole, de préférence encore 20 à 85 mol%, de préférence encore 20 à 70 mol%, et de préférence encore 20 à 60 mol%, sur la base de toutes les unités structurelles de la résine (A).

[0115]

L'unité structurelle (a1) inclut également les unités structurelles suivantes.



(a1-6-1) (a1-6-2) (a1-6-3)

Lorsque la résine (A) inclut des motifs structurels tels que (a1-6-1) à (a1-6-3) mentionnés ci-dessus, la teneur est de préférence de 10 à 60 mol%, de préférence encore de 15 à 55 mol%, de préférence encore 20 à 50 mol%, de préférence encore 20 à 45 mol%, et de préférence encore 20 à 40 mol%, sur la base de toutes les unités structurelles de la résine (A).

[0116]

<Unité Structurelle (s)>

L'unité structurelle (s) dérive d'un monomère n'ayant pas de groupe labile en milieu acide (dans la suite appelée «monomère (s)»). Il est possible d'utiliser comme monomère dont dérive l'unité structurelle (s), un monomère n'ayant pas de groupe labile en milieu acide connu dans le domaine de la résist.

L'unité structurelle (s) a de préférence un groupe hydroxy ou un cycle lactone. Lorsqu'une résine comprenant une unité structurelle ayant un groupe hydroxy et n'ayant pas de groupe labile en milieu acide (dans la suite parfois dénommée "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 appelé «unité structurelle (a3)») est utilisé dans la composition de résist de la présente invention, il est possible d'améliorer la résolution d'un motif de résist et l'adhérence à un substrat.

[0117]

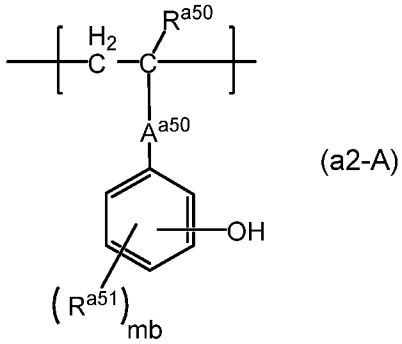
<Unité Structurelle (a2)>

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

Lorsqu'un motif de résist est produit à partir de la composition de résist de la présente invention, dans le cas de l'utilisation, comme source d'exposition, de rayons à haute énergie tels qu'un laser excimère KrF (248 nm), un faisceau d'électrons ou une lumière ultraviolette extrême (EUV), l'unité structurelle (a2) ayant un groupe hydroxy phénolique est de préférence utilisée, et il est davantage préférable d'utiliser l'unité structurelle (a2-A) mentionnée ci-dessous comme unité structurelle (a2). Lors de l'utilisation d'un laser excimère ArF (193 nm) ou analogue, une unité structurelle (a2) ayant un groupe hydroxy alcoolique est de préférence utilisée, et l'unité structurelle (a2-1) mentionné plus loin est de préférence utilisée comme unité structurelle (a2). L'unité structurelle (a2) peut être incluse seule, ou deux ou plusieurs unités structurelles peuvent être incluses.

[0118]

Dans l'unité structurelle (a2), des exemples de l'unité structurelle ayant un groupe hydroxy phénolique comprennent une unité structurelle représentée par la formule (a2-A) (dans la suite parfois appelée «unité structurelle (a2-A)»):



(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 alcoxyalkyle ayant 2 à 12 atomes de carbone, un groupe alcoxyalcoxy ayant 2 à 12 atomes de carbone, un groupe alkylcarbonyle ayant 2 à 4 atomes de carbone, un groupe alkylcarbonyloxy 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.

[0119]

Des exemples d'atome d'halogène dans R^{a50} et R^{a51} 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.

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. Le 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 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. Le groupe alcoxy est de préférence un groupe alcoxy ayant 1 à 4 atomes de carbone, de préférence encore un groupe méthoxy ou un groupe éthoxy, et de préférence encore un groupe méthoxy.

Des exemples du groupe alcoxyalkyle dans R^{a51} inclunent un groupe méthoxyméthyle, un groupe éthoxyéthyle, un groupe propoxyméthyle, un groupe isopropoxyméthyle, un groupe butoxyméthyle, un groupe sec-butoxyméthyle et un groupe tert-butoxyméthyle. Le groupe alcoxyalkyle est de préférence un groupe alcoxyalkyle ayant 2 à 8 atomes de carbone, de préférence encore un groupe méthoxyméthyle ou un groupe éthoxyéthyle, et de préférence encore un groupe méthoxyméthyle.

Des exemples du groupe alcoxyalcoxy dans R^{a51} incluent un groupe méthoxyméthoxy, un groupe méthoxyéthoxy, un groupe éthoxyméthoxy, un groupe éthoxyéthoxy, un groupe propoxyméthoxy, un groupe isopropoxyméthoxy, un groupe butoxyméthoxy, un groupe sec-butoxyméthoxy et un groupe tert-butoxyméthoxy. Le groupe alcoxyalcoxy est de préférence un groupe alcoxyalcoxy ayant 2 à 8 atomes de carbone, et de préférence encore un groupe méthoxyéthoxy ou un groupe éthoxyéthoxy.

Des exemples du groupe alkylcarbonyle dans R^{a51} incluent un groupe acétyle, un groupe propionyle et un groupe butyryle. Le groupe alkylcarbonyle est de préférence un groupe alkylcarbonyle ayant 2 à 3 atomes de carbone, et de préférence encore un groupe acétyle.

Des exemples du groupe alkylcarbonyloxy dans R^{a51} incluent un groupe acétyloxy, un groupe propionyloxy et un groupe butyryloxy. Le groupe alkylcarbonyloxy est de préférence un groupe alkylcarbonyloxy ayant 2 à 3 atomes de carbone, et de préférence encore un groupe acétyloxy.

R^{a51} est de préférence un atome d'halogène, un groupe hydroxy, un groupe alkyle ayant 1 à 4 atomes de carbone, un groupe alcoxy ayant 1 à

4 atomes de carbone ou un groupe alcoxyalcoxy ayant 2 à 8 atomes de carbone, de préférence encore un atome de fluor, un atome d'iode , un groupe hydroxy, un groupe méthyle, un groupe méthoxy, un groupe éthoxy, un groupe éthoxyéthoxy ou un groupe éthoxyméthoxy, et de préférence encore un atome de fluor, un atome d'iode, un groupe hydroxy, un groupe méthyle, un groupe méthoxy ou un groupe éthoxyéthoxy.

[0120]

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.

[0121]

Des exemples de groupe alcanediyle dans A^{a52} 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.

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

[0122]

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-CH_2-CO-O-, et de préférence encore une simple liaison ou *-CO-O-.

[0123]

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

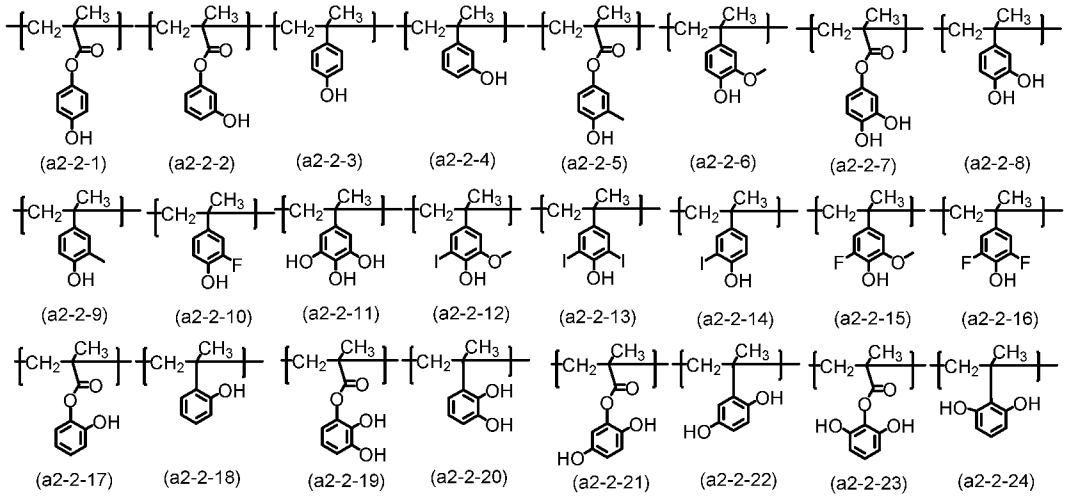
Le groupe hydroxy est de préférence lié à la position o (ortho) ou la position p (para) d'un cycle benzène, et de préférence encore la position para.

[0124]

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.

[0125]

Des exemples d'unité structurelle (a2-A) incluent les unités structurelles représentées par la formule (a2-2-1) à la formule (a2-2-24), et 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, un atome halogène, un groupe haloalkyle ou autres groupes alkyle dans les unités structurelles représentées par la formule (a2-2-1) à la formule (a2-2-24). L'unité structurelle (a2-A) est de préférence une unité structurelle représentée par la formule (a2-2-1), une unité structurelle représentée par la formule (a2-2-3), une unité structurelle représentée par la formule (a2-2-6) une unité structurelle représentée par la formule (a2-2-8), des unités structurelles représentées par la formule (a2-2-12) à la formule (a2-2-14), et une unité structurelle dans laquelle un groupe méthyle correspondant à R^{a50} dans l'unité structurelle (a2-A) est substitué par un atome d'hydrogène dans une unité structurelle représentée par la formule (a2-2-1), une unité structurelle représentée par la formule (a2-2-3), une unité structurelle représentée par la formule (a2-2-6), a unité structurelle représentée par la formule (a2-2-8) et unités structurelles représentées par la formule (a2-2-12) à la formule (a2-2-14), plus préférablement une unité structurelle représentée par la formule (a2-2-3) , une unité structurelle représentée par la formule (a2-2-8), des unités structurelles représentées par la formule (a2-2-12) à la formule (a2-2-14), et des unités structurelles dans lesquelles un groupe méthyle correspondant à R^{a50} dans l'unité structurelle (a2-A) est substituée par un atome d'hydrogène dans une unité structurelle représentée par la formule (a2-2-3) ou une unité structurelle représentée par la formule (a2-2-8) et les unités structurelles représentées par la formule (a2- 2-12) à la formule (a2-2-14), et de préférence encore une unité structurelle représentée par la formule (a2-2-8) et une unité structurelle dans laquelle un groupe méthyle correspondant à R^{a50} dans l'unité structurelle (a2- A) est substitué par un atome d'hydrogène dans une unité structurelle représentée par la formule (a2-2-8).



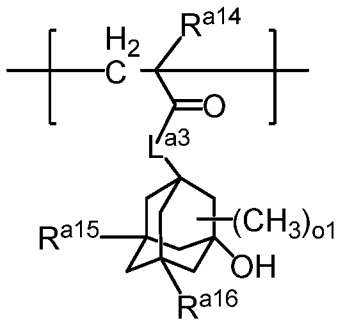
[0126]

Quand l'unité structurelle (a2-A) est incluse dans la résine (A), la teneur de l'unité structurelle (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 structurelles.

L'unité structurelle (a2-A) peut être incluse dans une résine (A) par traitement avec un acide comme l'acide p-toluènesulfonique après polymérisation, par exemple, avec une unité structurelle (a1-4). L'unité structurelle (a2-A) peut aussi être incluse dans la résine (A) par traitement avec une substance alcaline comme l'hydroxyde de tétraméthylammonium après polymérisation avec l'acétoxystyrène.

[0127]

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



(a2-1)

Dans la formule (a2-1),

L^{a3} représente -O- ou *-O-$(CH_2)_{k2}$-CO-O-,

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

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.

[0128]

Dans la formule (a2-1), L^{a3} est de préférence -O- ou -O-$(CH_2)_{f1}$-CO-O- (f1 représente un entier de 1 à 4), et de préférence encore -O-,

R^{a14} est de préférence un groupe méthyle,

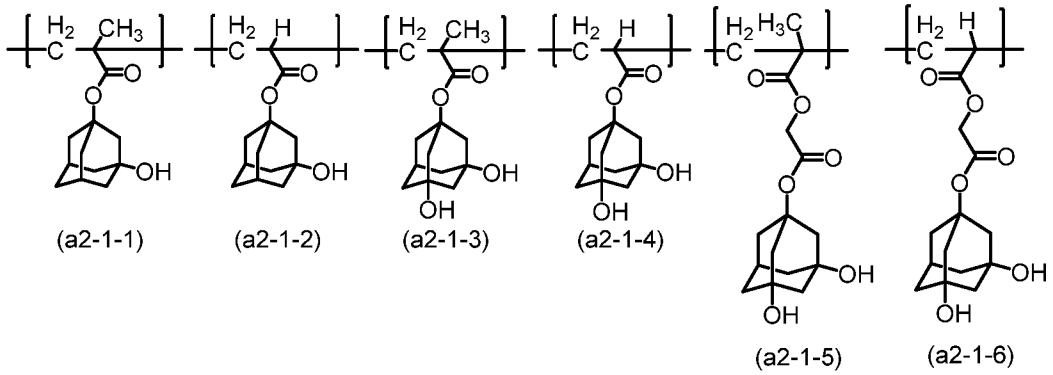
R^{a15} est de préférence un atome d'hydrogène,

R^{a16} est de préférence un atome d'hydrogène ou un groupe hydroxy, et

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

[0129]

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



(a2-1-1) (a2-1-2) (a2-1-3) (a2-1-4) (a2-1-5) (a2-1-6)

[0130]

Quand la résine (A) inclut l'unité structurelle (a2-1), la teneur est habituellement de 1 à 45 mol%, de préférence de 1 à 40 mol%, de préférence encore de 1 à 35 mol%, de préférence encore de 1 à 20 mol% et de préférence encore de 1 à 10 mol%, sur la base de toutes les unités structurelles de la résine (A).

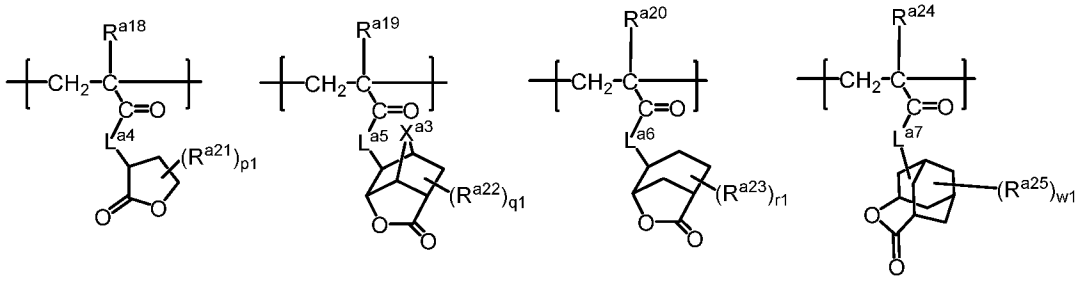
[0131]

<Unité structurelle (a3)>

Le cycle lactone appartenant à l'unité structurelle (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 lactone monocyclique et de l'autre cycle. De préférence, un cycle γ-butyrolactone, un cycle adamantanelactone ou un cycle ponté incluant une structure cyclique de γ-butyrolactone (par exemple une unité structurelle représentée par la formule suivante (a3-2)) est cité à titre d'exemple.

[0132]

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



(a3-1) (a3-2) (a3-3) (a3-4)

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

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-,

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,

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

R^{a24} 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,

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

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,

p1 représente un entier de 0 à 5,

q1 représente un entier de 0 à 3,

r1 représente un entier de 0 à 3,

w1 représente un entier de 0 à 8, et

quand p1, q1, r1 et/ou w1 est/sont 2 ou plus, une pluralité de R^{a21}, R^{a22}, R^{a23} et/ou R^{a25} peuvent être identiques ou différents les uns des autres.

[0133]

Des exemples du 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.

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.

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 trichlorométhyle, un groupe tribromométhyle, un groupe triiodométhyle et analogues.

[0134]

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.

[0135]

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.

[0136]

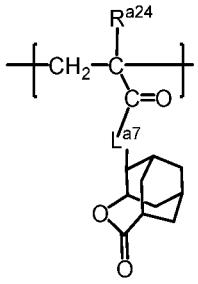
Dans la formule (a3-4), R^{a24} est de préférence un atome d'hydrogène ou un groupe alkyle ayant 1 à 4 atomes de carbone, de préférence encore un atome d'hydrogène, un groupe méthyle ou un groupe éthyle, et de préférence encore un atome d'hydrogène ou un groupe méthyle,

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)':



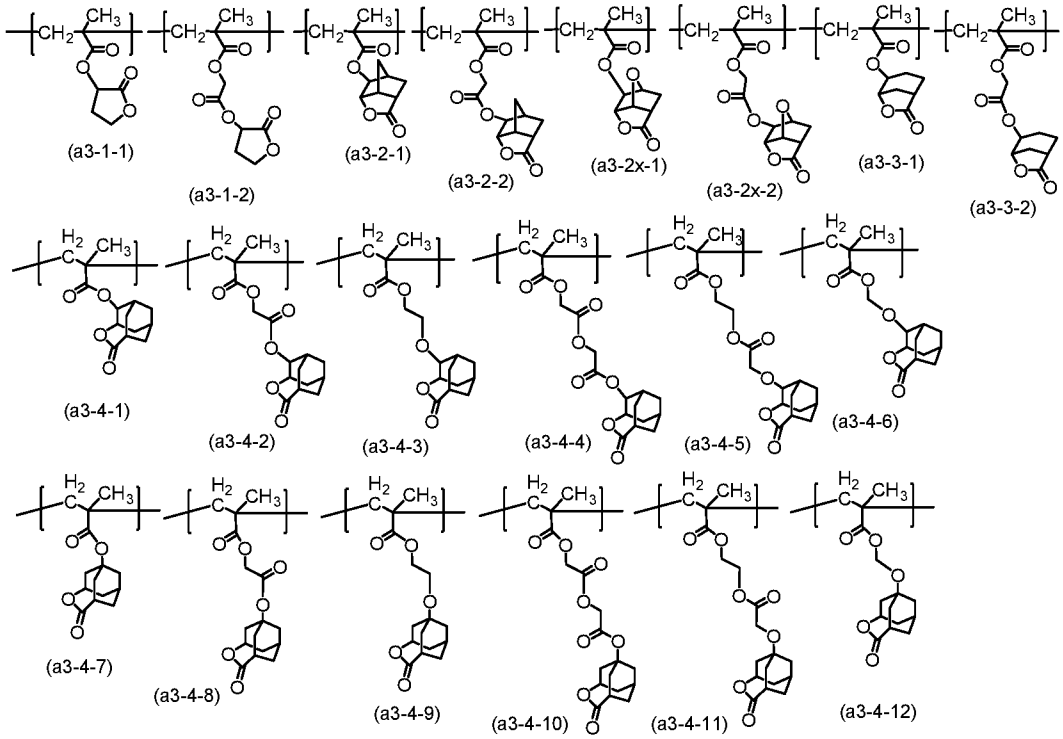
(a3-4)'

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

[0137]

Des exemples d'unité structurelle (a3) incluent les unités structurelles 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 structurelle (a3) est de préférence une unité structurelle représentée par l'une quelconque de la formule (a3-1-1), la formule (a3-1-2), 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 structurelles 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) sont substitués avec des atomes d'hydrogène dans les unités structurelles ci-dessus.

[0138]



[0139]

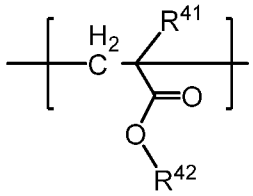
Quand la résine (A) inclut l'unité structurelle (a3), la teneur totale est habituellement de 5 à 70 mol%, de préférence de 10 à 65 mol%, et de préférence encore de 10 à 60 mol%, sur la base de toutes les unités structurelles de la résine (A).

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

[0140]

<Unité structurelle (a4)>

Des exemples d'unité structurelle (a4) incluent l'unité structurelle suivante:



(a4)

où, dans la formule (a4),

R^{41} représente un atome d'hydrogène ou un groupe méthyle, et

R^{42} représente un groupe hydrocarboné saturé ayant 1 à 24 atomes de carbone qui a un atome d'halogène, et $-CH_2-$ inclus dans le groupe hydrocarboné saturé peut être remplacé par -O- ou –CO-.

Des exemples de groupe hydrocarboné saturé représenté par R^{42} incluent un groupe hydrocarboné saturé à chaîne et un groupe hydrocarboné saturé alicyclique monocyclique ou polycyclique, et les groupes formés en combinant ces groupes.

[0141]

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

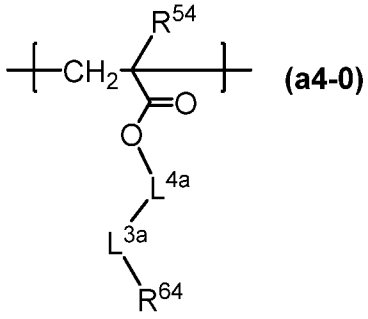
groupe cyclopentyle, un groupe cyclohexyle, un groupe cycloheptyle et un groupe cyclooctyle; et les groupes hydrocarbonés saturés alicycliques polycycliques comme un groupe décahydronaphtyle, un groupe adamantyle, un groupe norbornyle et les groupes suivants (* représente une liaison).



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 saturés alicycliques, et incluent un groupe alcanediyle-groupe hydrocarboné alicyclique saturé, un groupe hydrocarboné saturé alicyclique-groupe alkyle, un groupe alcanediyle-groupe hydrocarboné saturé alicyclique-groupe alkyle et analogues.

[0142]

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



(a4-0)

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,

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.

[0143]

Des exemples du 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.

[0144]

Des exemples de groupe perfluoroalcanediyle dans L^{3a} incluent un groupe difluorométhylène, un groupe perfluoroéthylène, un groupe perfluoroethylfluoromethylene, 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, 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 perfluorohexane-2,2-diyle, un groupe perfluorohexane-3,3-diyle, un groupe perfluoroheptane-1,7-diyle, un groupe perfluoroheptane-2,2-diyle, un 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 perfluorocyclopentanediyle, un groupe perfluorocycloheptanediyle, un groupe perfluoroadamantanediyle et analogues.

[0145]

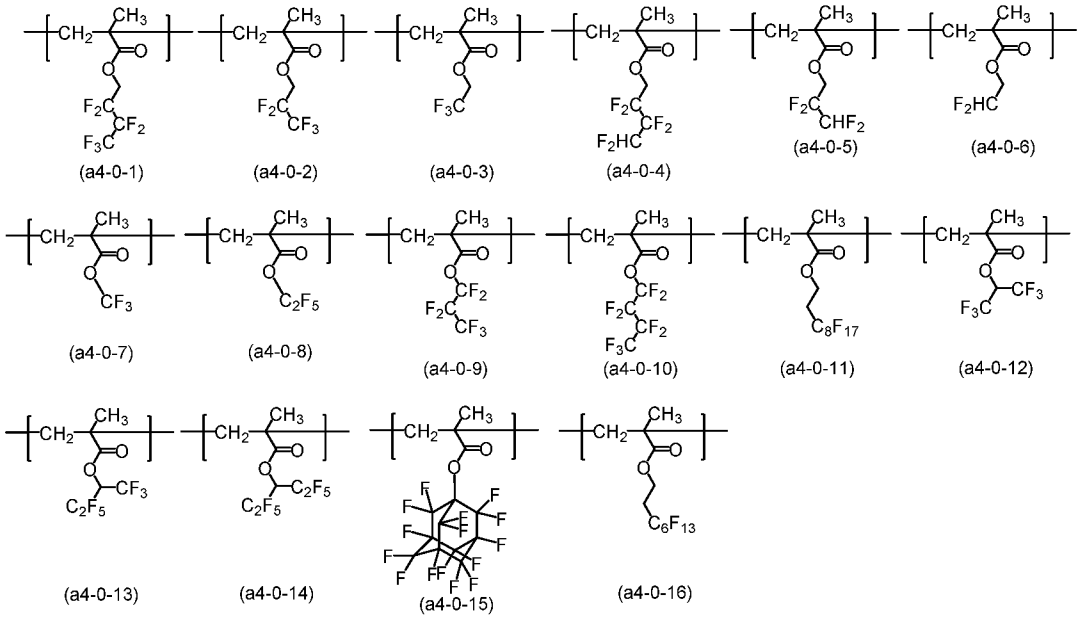
L^{4a} est de préférence une simple liaison, un groupe méthylène ou un groupe éthylène, et de préférence encore une simple liaison ou un groupe méthylène.

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.

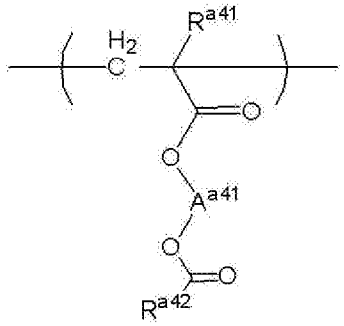
[0146]

Des exemples d'unité structurelle (a4-0) incluent les unités structurelles suivantes, et les unités structurelles dans lesquelles un

groupe méthyle correspondant à R^{54} dans l'unité structurelle (a4-0) est substitué avec un atome d'hydrogène dans les unités structurelles suivantes :



[0147]



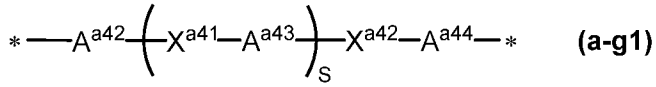
(a4-1)

où, dans la formule (a4-1),

R^{a41} représente un atome d'hydrogène ou un groupe méthyle,

R^{a42} représente un groupe hydrocarboné saturé 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-,

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) :



(a-g1)

où, 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,

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 A^{a42}, A^{a43}, A^{a44}, X^{a41} et X^{a42} est 7 ou moins], et

* représente un site de liaison et * sur le côté droit représente un site de liaison à -O-CO-R^{a42}.

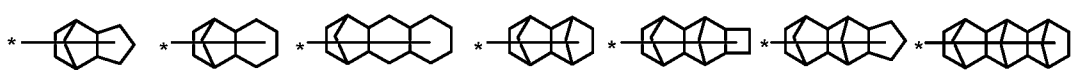
[0148]

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

[0149]

Des exemples du 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 alicycliquemonocyclique 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).

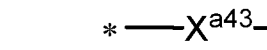


Des exemples de groupe formé par combinaison incluent les groupes formés en combinant un ou plusieurs groupes alkyle ou un ou plusieurs groupes alcanediyle avec un ou plusieurs groupes hydrocarbonés

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.

[0150]

Des exemples de substituant appartenant 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:



(a-g3)

où, dans la formule (a-g3),

X^{a43} représente un atome d'oxygène, un groupe carbonyle, *-O-CO- ou *-CO-O-,

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 à R^{a42}.

Dans R^{a42}-X^{a43}-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.

[0151]

Des exemples du 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 un site de liaison).



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.

[0152]

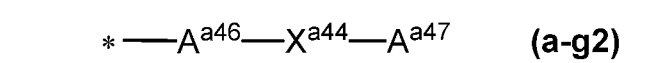
R^{a42} est de préférence un groupe hydrocarboné saturé ayant éventuellement un atome d'halogène, et de préférence encore un groupe alkyle ayant un atome d'halogène et/ou un groupe hydrocarboné saturé ayant un groupe représenté par la formule (a-g3).

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

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 représenté par la formule (a-g3) comme substituant, leur nombre est de préférence 1.

[0153]

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) :



(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,

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,

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.

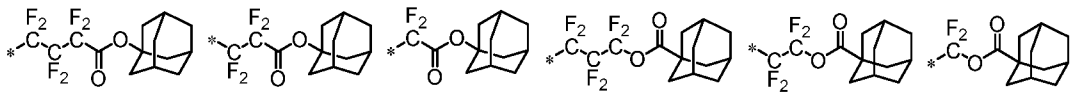
[0154]

Le nombre d'atomes de carbone du groupe hydrocarboné saturé comme 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 comme 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.

[0155]

Les structures préférées du groupe représenté par la formule (a-g2) sont les structures suivantes (* représente un site de liaison à un groupe carbonyle).



[0156]

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.

[0157]

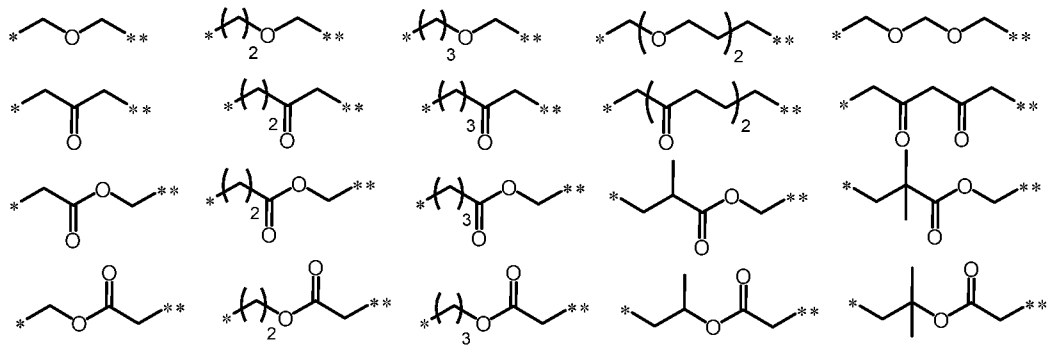
Des exemples du groupe hydrocarboné saturé divalent représenté par A^{a42}, A^{a43} et A^{a44} dans le groupe représenté par la formule (a-g1) incluent un groupe alcanediyle linéaire ou ramifié et un groupe hydrocarboné alicyclique saturé divalent monocyclique, et un groupe hydrocarboné saturé divalent 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.

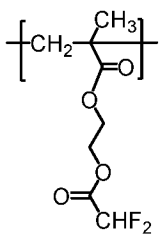
[0158]

Dans le 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 les exemples suivants, * et ** représentent chacun un site de liaison, et ** représente un site de liaison à -O-CO-R^{a42}.

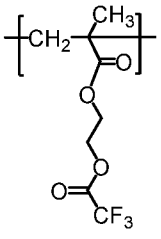


[0159]

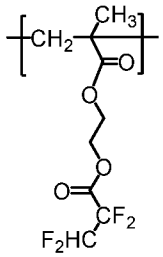
Des exemples d'unité structurelle représentée par la formule (a4-1) incluent les unités structurelles suivantes, et les unités structurelles dans lesquelles un groupe méthyle correspondant à R^{a41} dans l'unité structurelle représentée par la formule (a4-1) dans les unités structurelles suivantes est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



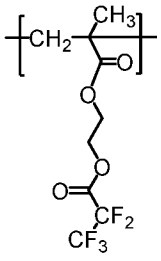
(a4-1-1)



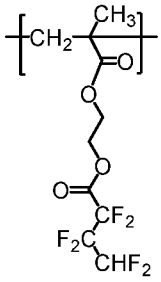
(a4-1-2)



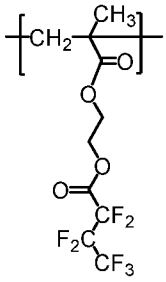
(a4-1-3)



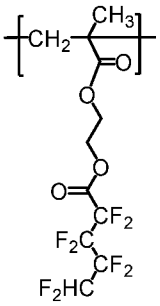
(a4-1-4)



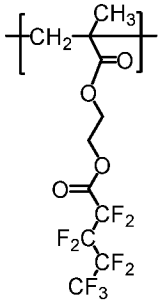
(a4-1-5)



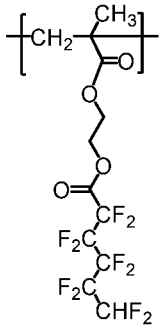
(a4-1-6)



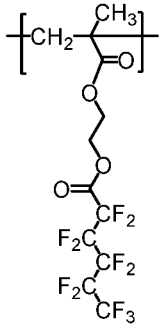
(a4-1-7)



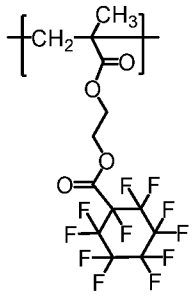
(a4-1-8)



(a4-1-9)

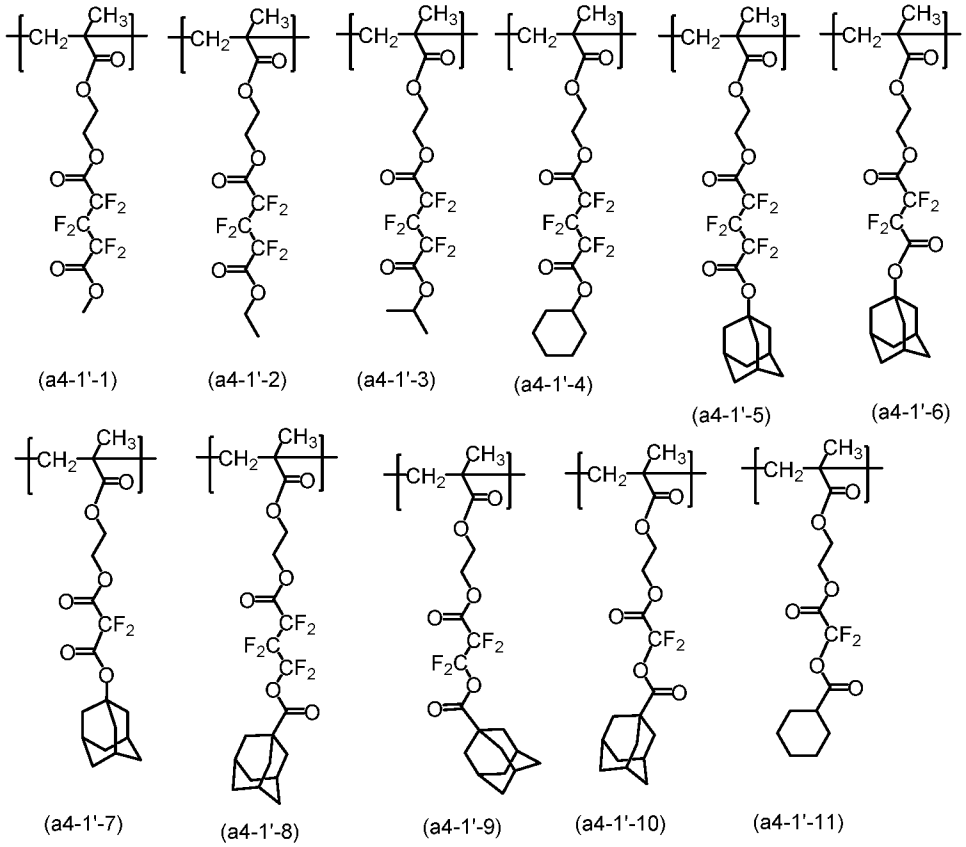


(a4-1-10)



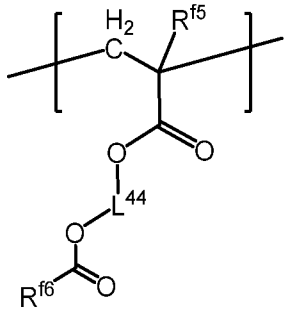
(a4-1-11)

[0160]



[0161]

Des exemples de l'unité structurelle représentée par la formule (a4-1) incluent une unité structurelle représentée par la formule (a4-2) et une unité structurelle représentée par (a4-3):



(a4-2)

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.

[0162]

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

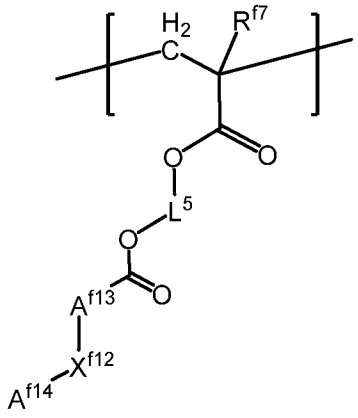
Des exemples de groupe hydrocarboné saturé de R^{f6} incluent les mêmes groupes que ceux mentionnés pour R^{42}.

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.

[0163]

L'unité structurelle représentée par la formule (a4-2) inclut, par exemple, les unités structurelles représentées par la formule (a4-1-1) à la formule (a4-1-11). Une unité structurelle dans laquelle un groupe méthyle correspondant à R^{f5} dans l'unité structurelle (a4-2) est substitué avec un atome d'hydrogène est également cité à titre d'exemple comme unité structurelle représentée par (a4-2).

[0164]



(a4-3)

où, dans la formule (a4-3),

R^{f7} représente un atome d'hydrogène ou un groupe méthyle,

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,

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.

[0165]

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

[0166]

Le groupe hydrocarboné saturé divalent ayant éventuellement un atome de fluor dans A^{f13} est de préférence un groupe hydrocarboné saturé divalent ayant éventuellement un atome de fluor et un groupe hydrocarboné alicyclique divalent ayant éventuellement un atome de fluor, et de préférence encore un groupe perfluoroalcanediyle.

Des exemples de groupe hydrocarboné saturé à chaîne divalent 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 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 cyclohexanediyle et un groupe perfluorocyclohexanediyle. Des exemples de groupe polycyclique incluent un groupe adamantanediyle, un groupe norbornanediyle, un groupe perfluoroadamantanediyle et analogues.

[0167]

Des exemples de groupe hydrocarboné saturé et de groupe hydrocarboné saturé ayant éventuellement un atome de fluor pour A^{f14}

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, 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 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, un groupe norbornylméthyle, un groupe perfluoroadamantyle, un groupe perfluoroadamantylméthyle et analogues.

[0168]

Dans la formule (a4-3), L^5 est de préférence un groupe éthylène.

Le groupe hydrocarboné saturé divalent de A^{f13} est de préférence un groupe incluant un groupe hydrocarboné saturé 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 à chaîne divalent ayant 2 à 3 atomes de carbone.

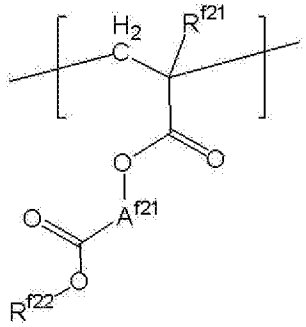
Le groupe hydrocarboné saturé de A^{f14} est de préférence un groupe incluant un groupe hydrocarboné saturé à chaîne ayant 3 à 12 atomes de carbone et un groupe hydrocarboné saturé alicyclique ayant 3 à 12 atomes de carbone, et de préférence encore un groupe incluant un groupe hydrocarboné saturé à chaîne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

[0169]

L'unité structurelle représentée par la formule (a4-3) inclut, par exemple, des unités structurelles représentées par la formule (a4-1'-1) à la formule (a4-1'-11). Une unité structurelle dans laquelle un groupe méthyle correspondant à R^{f7} dans une unité structurelle (a4-3) est substitué avec un atome d'hydrogène est également citée à titre d'exemple comme unité structurelle représentée par (a4-3).

[0170]

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



(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 $-(CH_2)_{j4}-CO-O-(CH_2)_{j5}-$,

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.

[0171]

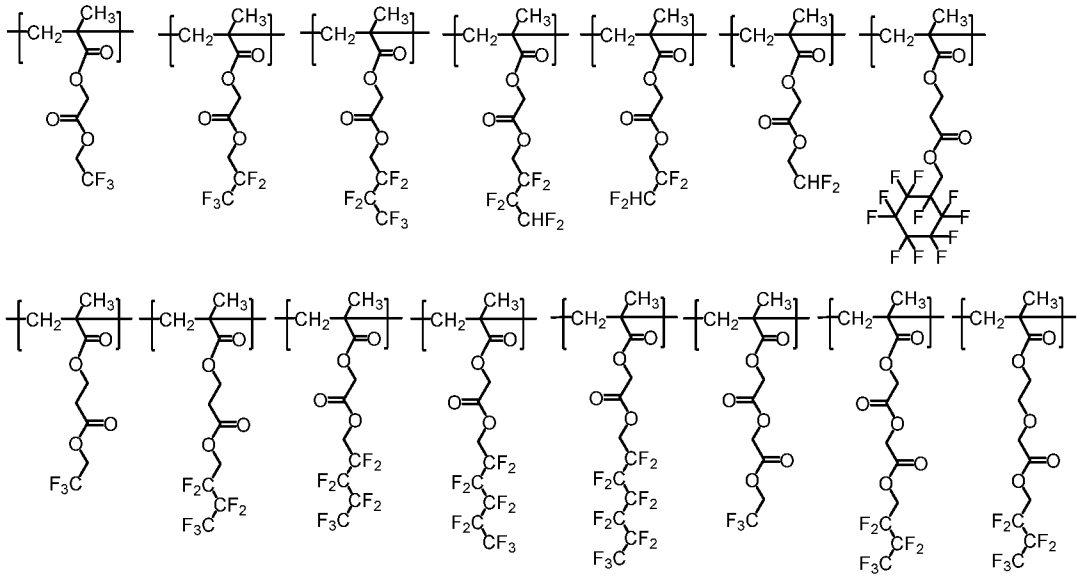
Des exemples de groupe hydrocarboné saturé de R^{f22} incluent ceux qui sont les mêmes que le groupe hydrocarboné saturé représenté par R^{a42}. R^{f22} est de préférence un groupe alkyle ayant 1 à 10 atomes de carbone ayant un atome de fluor ou un groupe hydrocarboné alicyclique ayant 1 à 10 atomes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

[0172]

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.

[0173]

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



[0174]

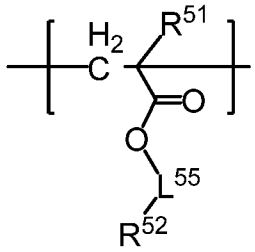
Quand la résine (A) inclut l'unité structurelle (a4), la teneur est de préférence 1 à 20 mol%, de préférence encore 2 à 15 mol%, et de préférence encore 3 à 10 mol%, sur la base de toutes les unités structurelles de la résine (A).

[0175]

<Unité structurelle (a5)>

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

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



(a5-1)

où, dans la formule (a5-1),

R^{51} représente un atome d'hydrogène ou un groupe méthyle,

R^{52} 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

L^{55} 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 peut être remplacé par -O- ou -CO-.

[0176]

Le groupe hydrocarboné alicyclique dans R^{52} 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.

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.

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

R^{52} 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.

[0177]

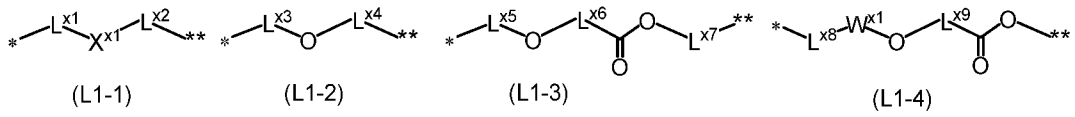
Des exemples de groupe hydrocarboné saturé divalent dans L^{55} incluent un groupe hydrocarboné saturé à chaîne divalent et un groupe hydrocarboné saturé alicyclique divalent, et un groupe hydrocarboné saturé à chaîne divalent est préféré.

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.

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 cyclopentanediyle et un groupe cyclohexanediyle. Des exemples de groupe hydrocarboné saturé alicyclique polycyclique divalent incluent un groupe adamantanediyle et un groupe norbornanediyle.

[0178]

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 un site de liaison, et * représente un site de liaison à un atome d'oxygène.



(L1-1) (L1-2) (L1-3) (L1-4)

Dans la formule (L1-1),

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,

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.

Dans la formule (L1-2),

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

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

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

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

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,

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.

[0179]

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.

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.

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.

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.

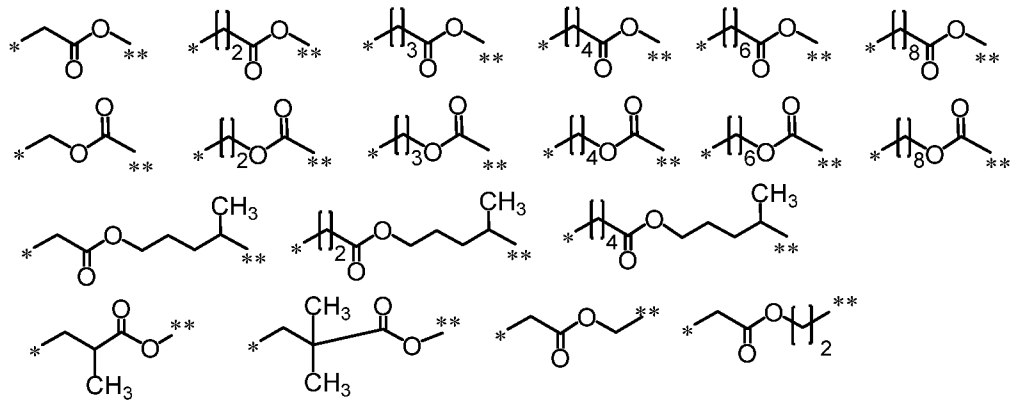
L^{x8} est de préférence une simple liaison ou un groupe hydrocarboné saturé aliphatique divalent ayant 1 à 8 atomes de carbone, et de préférence encore une simple liaison ou un groupe méthylène.

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.

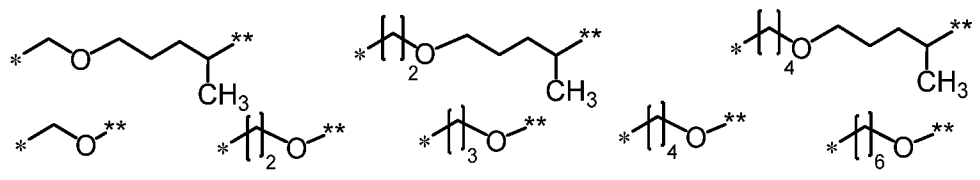
[0180]

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



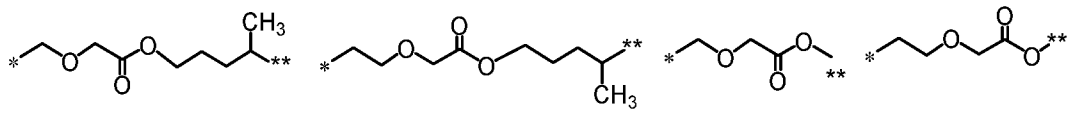
[0181]

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



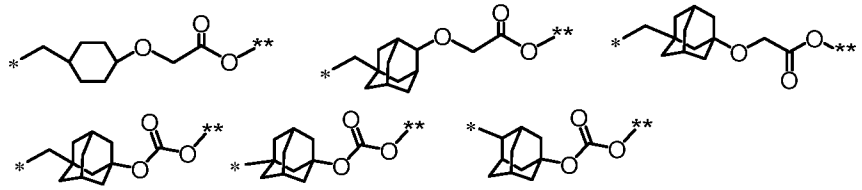
[0182]

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



[0183]

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

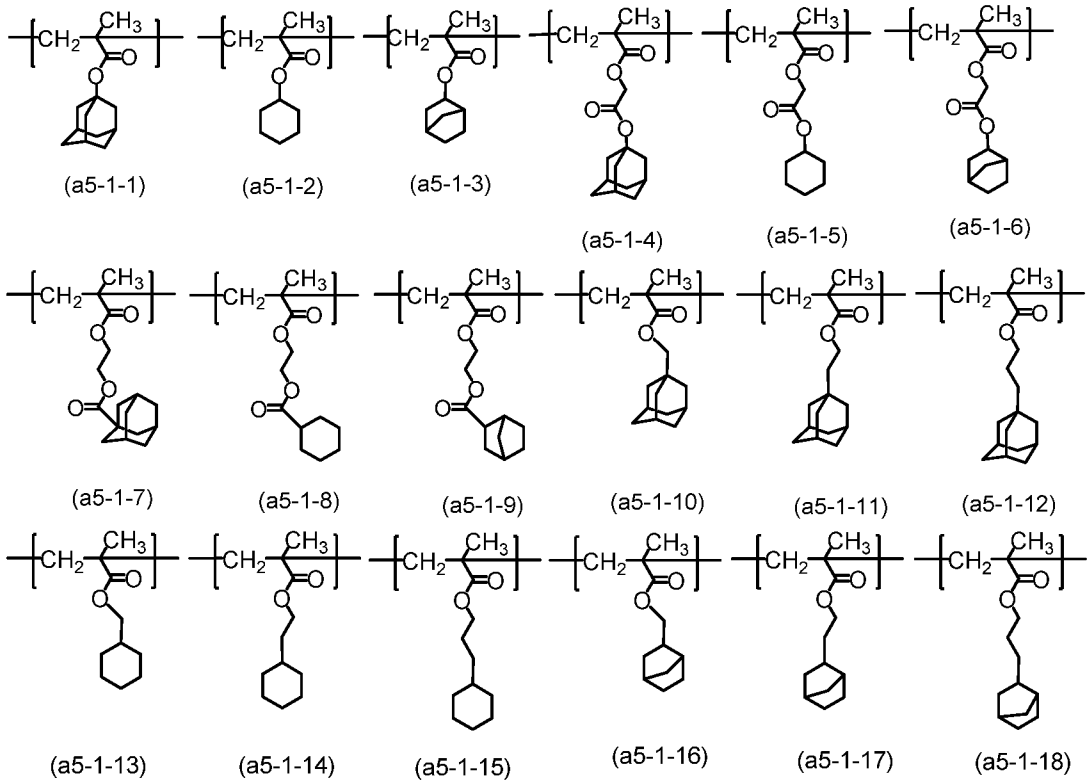


[0184]

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

[0185]

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



Quand la résine (A) inclut l'unité structurelle (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 structurelles de la résine (A).[0186]

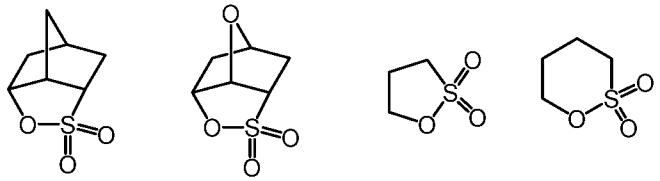
<Unité structurelle (a6)>

L'unité structurelle (a6) est une unité structurelle ayant un groupe -SO_2-, et il est préférable d'avoir un groupe -SO_2- dans une chaîne latérale.

L'unité structurelle ayant un groupe -SO_2- peut avoir une structure linéaire ayant un groupe -SO_2-, une structure ramifiée ayant un groupe -SO_2- ou une structure cyclique (structure monocyclique et polycyclique) ayant un groupe -SO_2-. L'unité structurelle est de préférence une unité structurelle qui a une structure cyclique ayant un groupe -SO_2-, et de préférence une unité structurelle qui a une structure cyclique (cycle sultone) ayant un groupe -SO_2-O-.

[0187]

Des exemples de cycle sultone incluent des cycles représentés par la formule (T^1-1), la formule (T^1-2), la formule (T^1-3) et la formule (T^1-4) suivantes. Le site de liaison peut être à n'importe quelle position. Le cycle sultone peut être monocyclique et est de préférence polycyclique. Le cycle sultone polycyclique signifie un cycle ponté qui a -SO_2-O- en tant que groupe atomique constituant le cycle, et des exemples de celui-ci incluent des cycles représentés par la formule (T^1-1) et la formule (T^1-2). Le cycle sultone peut avoir, en tant que groupe atomique constituant le cycle, un hétéroatome, en plus de -SO_2-O-, comme le cycle représenté par la formule (T^1-2). Des exemples d'hétéroatome incluent un atome d'oxygène, un atome de soufre ou un atome d'azote, et un atome d'oxygène est préférable.



(T^1-1) (T^1-2) (T^1-3) (T^1-4)

[0188]

Le cycle sultone peut avoir un substituant, et des exemples du substituant incluent un groupe alkyle ayant 1 à 12 atomes de carbone pouvant avoir un atome d'halogène ou un groupe hydroxy, un atome

d'halogène, un groupe hydroxy, un groupe cyano, un groupe alcoxy ayant 1 à 12 atomes de carbone, un groupe aryle ayant 6 à 12 atomes de carbone, un groupe aralkyle ayant 7 à 12 atomes de carbone, un groupe glycidyloxy, un groupe alcoxycarbonyle ayant 2 à 12 atomes de carbone et un groupe alkylcarbonyle ayant 2 à 4 atomes de carbone.

[0189]

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

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 octyle et un groupe décyle, et le groupe alkyle est de préférence un groupe alkyle ayant 1 à 6 atomes de carbone, et de préférence encore un groupe méthyle.

Des exemples de groupe alkyle ayant un atome d'halogène comprennent 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 trichlorométhyle, un groupe tribromométhyle et un groupe triiodométhyle, et un groupe trifluorométhyle est préféré.

Des exemples de groupe alkyle ayant un groupe hydroxy incluent des groupes hydroxyalkyle tels qu'un groupe hydroxyméthyle et un groupe 2-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 décyloxy et un groupe dodécyloxy.

Des exemples de groupe aryle incluent un groupe phényle, un groupe naphtyle, un groupe anthryle, un groupe p-méthylphényle, un groupe p-tert-butylphényle, un groupe p-adamantylphényle, un groupe tolyle, un groupe xylyle, un groupe cumyle, un groupe mésityle, un groupe biphényle, un groupe phénanthryle, un groupe 2,6-diéthylphényle et un groupe 2-méthyl-6-éthylphényle.

Des exemples de groupe aralkyle comprennent un groupe benzyle, un groupe phénéthyle, un groupe phénylpropyle, un groupe naphtylméthyle et un groupe naphtyléthyle.

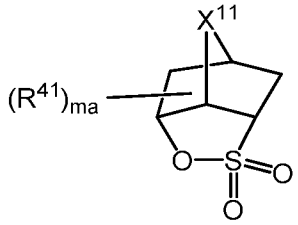
Des exemples de groupe alcoxycarbonyle incluent des groupes dans lesquels un groupe alcoxy est lié à un groupe carbonyle, tel qu'un groupe méthoxycarbonyle ou un groupe éthoxycarbonyle, et incluent de préférence un groupe alcoxycarbonyle ayant 6 atomes de carbone ou moins et de préférence encore incluent un groupe méthoxycarbonyle.

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

[0190]

Dans la mesure où il est facile de produire un monomère à partir duquel l'unité structurelle (a6) est dérivée, un cycle sultone n'ayant pas de substituant est préférable.

Le cycle sultone est de préférence un cycle représenté par la formule suivante (T1') :



(T1')

où, dans la formule (T1'),

X^{11} représente un atome d'oxygène, un atome de soufre ou un groupe méthylène,

R^{41} représente un groupe alkyle ayant 1 à 12 atomes de carbone qui peut avoir un atome d'halogène ou un groupe hydroxy, un atome d'halogène, un groupe hydroxy, un groupe cyano, un groupe alcoxy ayant 1 à 12 atomes de carbone, un groupe aryle ayant 6 à 12 atomes de carbone, un groupe aralkyle ayant 7 à 12 atomes de carbone, un groupe glycidyloxy, un groupe alcoxycarbonyle ayant 2 à 12 atomes de carbone, ou un groupe alkylcarbonyle ayant 2 à 4 atomes de carbone,

ma représente un nombre entier de 0 à 9, et lorsque ma est égal ou supérieur à 2, plusieurs R^{41} peuvent être identiques ou différents, et

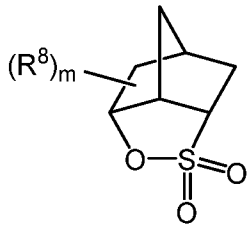
le site de liaison peut être à n'importe quelle position.

X^{11} est de préférence un atome d'oxygène ou un groupe méthylène, et de préférence encore un groupe méthylène.

Des exemples de R^{41} incluent ceux qui sont identiques au substituant du cycle sultone, et un groupe alkyle ayant 1 à 12 atomes de

carbone pouvant avoir un atome d'halogène ou un groupe hydroxy est préféré.[0191]

Le cycle sultone est de préférence un cycle représenté par la formule (T1) :



(T1)

où, dans la formule (T1),

R^8 représente un groupe alkyle ayant 1 à 12 atomes de carbone pouvant avoir un atome d'halogène ou un groupe hydroxy, un atome d'halogène, un groupe hydroxy, un groupe cyano, un groupe alcoxy ayant 1 à 12 atomes de carbone, un groupe aryle ayant 6 à 12 atomes de carbone, un groupe aralkyle ayant 7 à 12 atomes de carbone, un groupe glycidyloxy, un groupe alcoxycarbonyle ayant 2 à 12 atomes de carbone, ou un groupe alkylcarbonyle ayant 2 à 4 atomes de carbone,

m représente un nombre entier de 0 à 9, et lorsque m est égal ou supérieur à 2, plusieurs R^8 peuvent être identiques ou différents, et

le site de liaison peut être à n'importe quelle position.

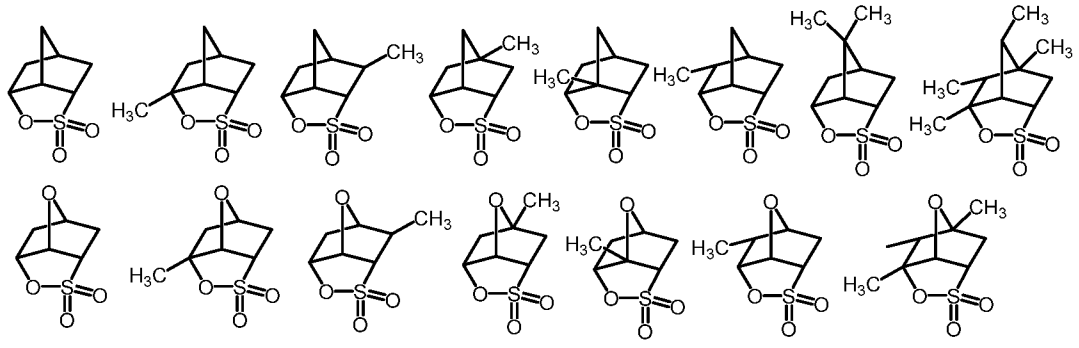
[0192]

Des exemples de R^8 incluent ceux qui sont les mêmes que pour R^{41}.

ma dans la formule (T1') et m dans la formule (T1) sont de préférence 0 ou 1, et de préférence encore 0.

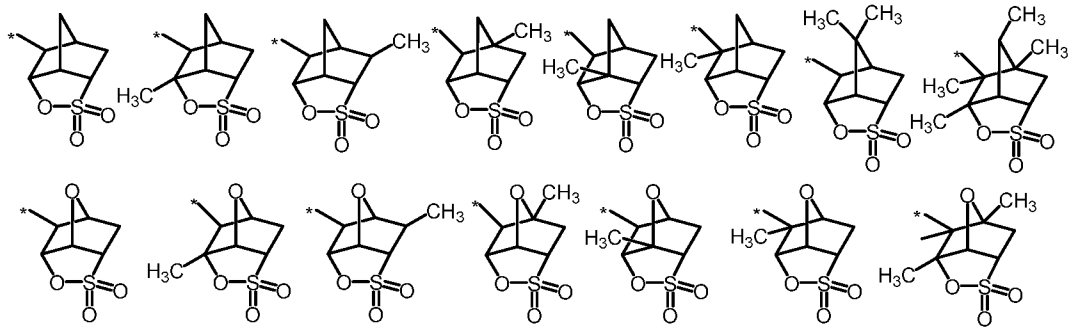
[0193]

Des exemples du cycle représenté par la formule (T1') et du cycle représenté par la formule (T1) incluent les cycles suivants. Le site de liaison peut être à n'importe quelle position.



[0194]

Il est préférable que l'unité structurelle ayant un cycle sultone ait les groupes suivants. * dans les groupes suivants représente un site de liaison.



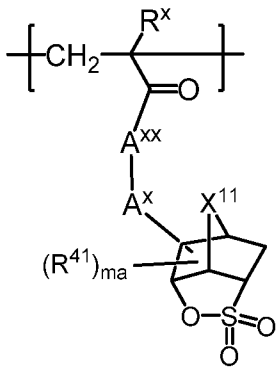
[0195]

Il est préférable que l'unité structurelle ayant un groupe $-SO_2-$ ait en outre un groupe dérivé d'un groupe polymérisable. Des exemples de groupe polymérisable incluent un groupe vinyle, un groupe acryloyle, un groupe méthacryloyle, un groupe acryloyloxy, un groupe méthacryloyloxy, un groupe acryloylamino, un groupe méthacryloylamino, un groupe acryloylthio, un groupe méthacryloylthio et analogues.

En particulier, le monomère à partir duquel l'unité structurelle (a6) est dérivée est de préférence un monomère ayant une liaison à insaturation éthylénique, et de préférence encore un monomère (méth)acrylique.

[0196]

L'unité structurelle (a6) est de préférence une unité structurelle représentée par la formule (Ix) :



(Ix)

où, dans la formule (Ix), R^x représente un atome d'hydrogène , un atome d'halogène ou un groupe alkyle ayant 1 à 6 atomes de carbone qui peut avoir un atome d'halogène,

A^{xx} représente un atome d'oxygène, $-N(R^c)-$ ou un atome de soufre,

A^x représente un groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 18 atomes de carbone, et $-CH_2-$ inclus dans le groupe hydrocarboné saturé peut être remplacé par -O-, -CO- ou $-N(R^d)-$,

X^{11} représente un atome d'oxygène, un atome de soufre ou un groupe méthylène,

R^{41} représente un groupe alkyle ayant 1 à 12 atomes de carbone pouvant avoir un atome d'halogène ou un groupe hydroxy, un atome d'halogène, un groupe hydroxy, un groupe cyano, un groupe alcoxy ayant 1 à 12 atomes de carbone, un groupe aryle ayant 6 à 12 atomes de carbone, un groupe aralkyle ayant 7 à 12 atomes de carbone, un groupe glycidyloxy, un groupe alcoxycarbonyle ayant 2 à 12 atomes de carbone, ou un groupe alkylcarbonyle ayant 2 à 4 atomes de carbone,

ma représente un nombre entier de 0 à 9, et lorsque ma est égal ou supérieur à 2, une pluralité de R^{41} peuvent être identiques ou différents, et

R^c et R^d représentent chacun indépendamment un atome d'hydrogène ou un groupe alkyle ayant 1 à 6 atomes de carbone.

[0197]

Des exemples de l'atome d'halogène comme pour R^x incluent un atome de fluor, un atome de chlore, un atome de brome et un atome d'iode.

Des exemples de groupe alkyle comme pour R^x incluent un groupe méthyle, un groupe éthyle, un groupe n-propyle, un groupe isopropyle, un groupe n-butyle, un groupe sec-butyle, un groupe tert-butyle, un groupe n-pentyle et un groupe n-hexyle, et un groupe alkyle ayant 1 à 4 atomes de carbone est préféré, et un groupe méthyle ou un groupe éthyle est plus préféré.

Des exemples de groupe alkyle ayant un atome d'halogène comme pour R^x 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 un groupe perfluorohexyle, un

groupe trichlorométhyle, un groupe tribromométhyle et un groupe triiodométhyle.

R^x 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.

[0198]

Des exemples de groupe hydrocarboné saturé divalent comme pour A^x incluent un groupe alcanediyle linéaire, un groupe alcanediyle ramifié et un groupe hydrocarboné saturé alicyclique divalent monocyclique ou polycyclique, et le groupe hydrocarboné saturé divalent peut être ceux obtenus en combinant deux ou plusieurs de ces groupes.

Des exemples spécifiques de ceux-ci incluent des groupes alcanediyle linéaires tels qu'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 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, un groupe heptadécane-1,17-diyle, un groupe éthane-1,1-diyle, un groupe propane-1,1-diyle et un groupe propane 2,2-diyle;

des groupes alcanediyle ramifiés tels qu'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;

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

des groupes hydrocarbonés saturés alicycliques polycycliques divalents tels qu'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.

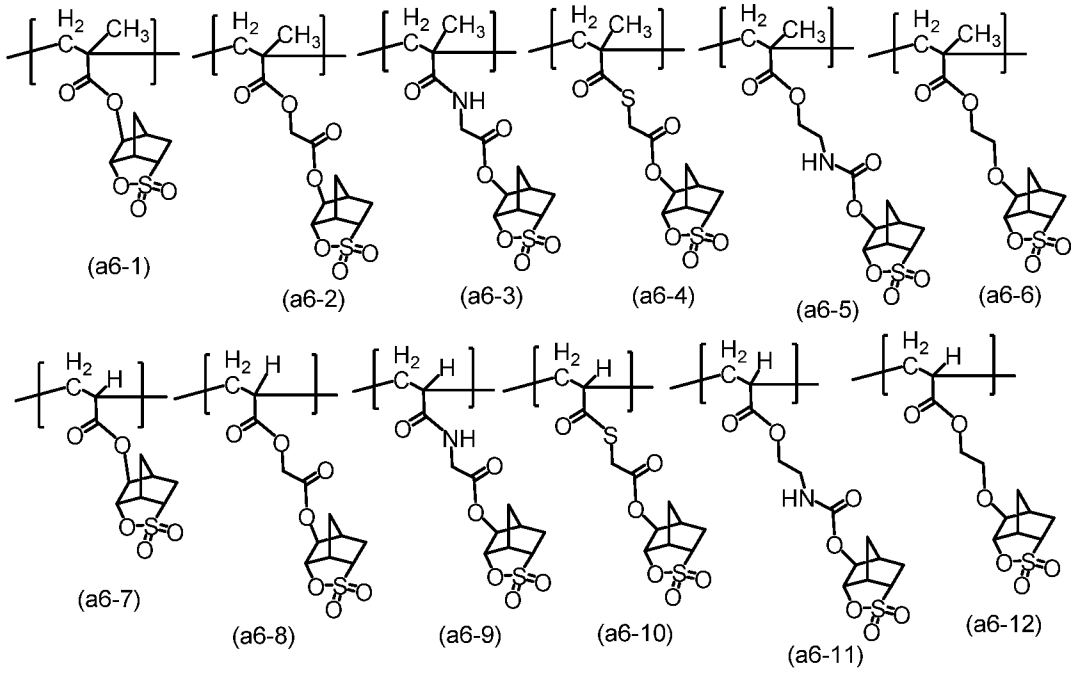
[0199]

Des exemples de R^{41}, X^{11} et ma incluent ceux qui sont les mêmes que dans la formule (T1').

Des exemples du cycle sultone incluent ceux mentionnés ci-dessus, et parmi ceux-ci, les cycles préférés sont les cycles mentionnés ci-dessus dans lesquels le site de liaison est spécifié.

[0200]

Des exemples de l'unité structurelle (a6) incluent les unités structurelles suivantes.



[0201]

Parmi ceux-ci, les unités structurelles représentées par la formule (a6-1), la formule (a6-2), la formule (a6-6), la formule (a6-7), la formule (a6-8) et la formule (a6-12) sont préférées, et les unités structurelles représentées par la formule (a6-1), la formule (a6-2), la formule (a6-7) et (a6-8) sont plus préférées.

Lorsque la résine (A) inclut l'unité structurelle (a6), la teneur est de préférence de 1 à 50 mol%, de préférence encore de 2 à 40 mol%, et de préférence encore de 3 à 30 mol%, sur la base de toutes les unités structurelles de la résine (A)/

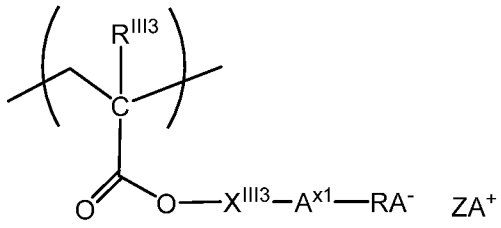
[0202]

<Unité structurelle (II)>

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

[0203]

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



(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,

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,

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.

[0204]

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.

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}.

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.

[0205]

Des exemples du groupe perfluoroalkyle ayant 1 à 6 atomes de carbone qui 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, un groupe perfluoropentyle, un groupe perfluorohexyle et analogues.

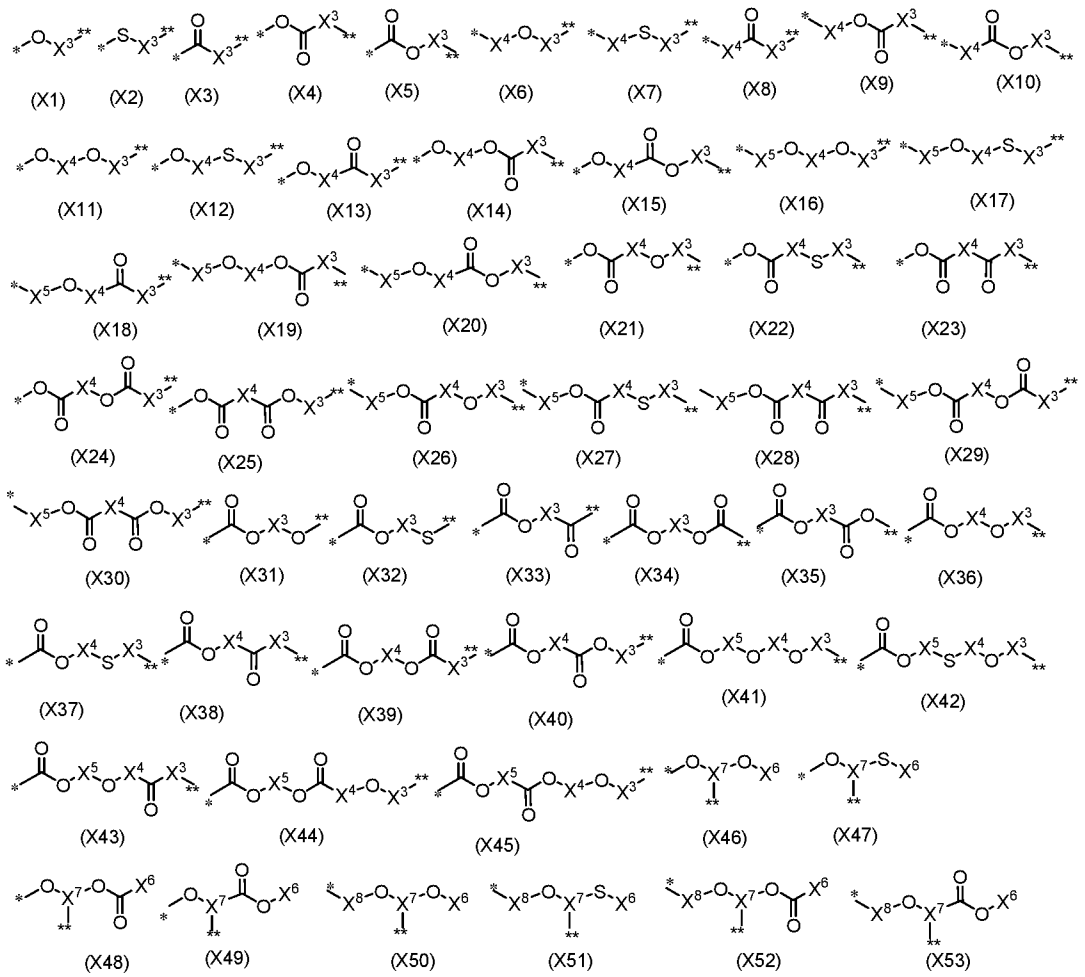
Des exemples de groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 18 atomes de carbone représenté par X^{III3} incluent un groupe alcanediyle linéaire ou ramifié, un groupe hydrocarboné saturé alicyclique divalent monocyclique ou polycyclique, ou une combinaison de ceux-ci.

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 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-

1,3-diyle, un groupe 2-méthylpropane-1,2-diyle, un groupe pentane-1,4-diyle et un groupe 2-méthylbutane-1,4-diyle; des groupes hydrocarbonés saturés alicyclique monocyclique divalents, par exemple, les groupes cycloalcanediyles tels qu'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 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.

[00206]

Ceux dans lesquels $-CH_2-$ inclus dans le groupe hydrocarboné saturé sont remplacés par -O-, -S- ou -CO- incluent, par exemple, les 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 liaison, et * représente un site de liaison à A^{x1}.



[0207]

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.

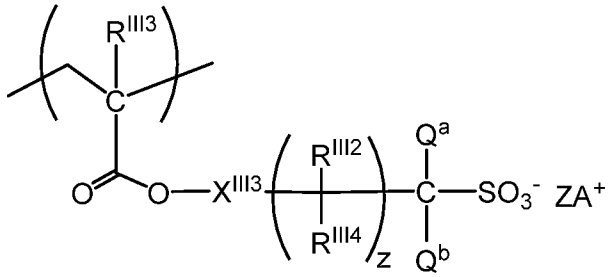
[0208]

Des exemples du cation organique représenté par ZA^+ 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 ceux-ci, un cation sulfonium organique et un cation iodonium organique sont préférés, et un cation aryl sulfonium est plus préféré. Des exemples spécifiques de celui-ci incluent un cation représenté par l'une quelconque des formules (b2-1) mentionnées ci-dessus à la formule (b2-4) (appelée ci-après parfois « cation (b2-1) » selon le nombre de formule).

[0209]

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



(II-2-A)

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,

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

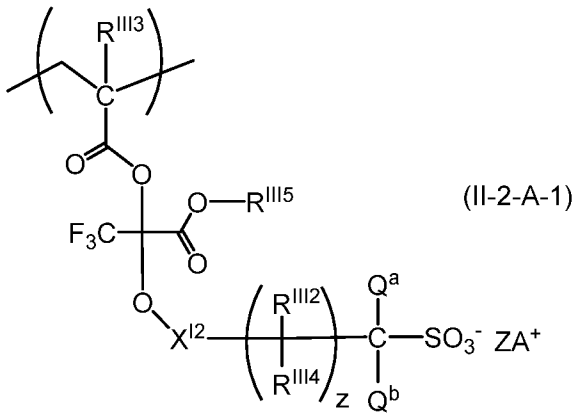
Q^a et Q^b représentent chacun indépendamment un atome de fluor ou un groupe perfluoroalkyle ayant 1 à 6 atomes de carbone.

[0210]

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} mentionné plus loin.

[0211]

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



(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,

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, $-CH_2-$ 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 ou un groupe hydroxy.

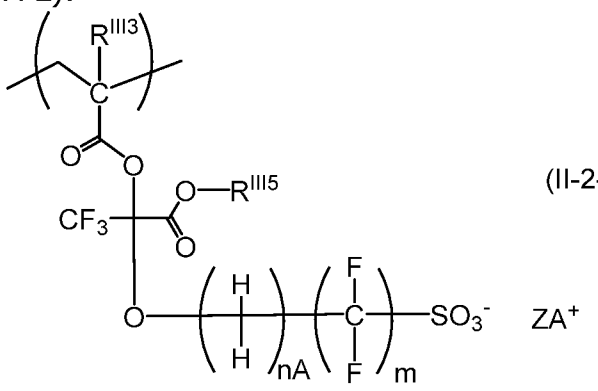
[0212]

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.

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}.

[0213]

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



(II-2-A-2)

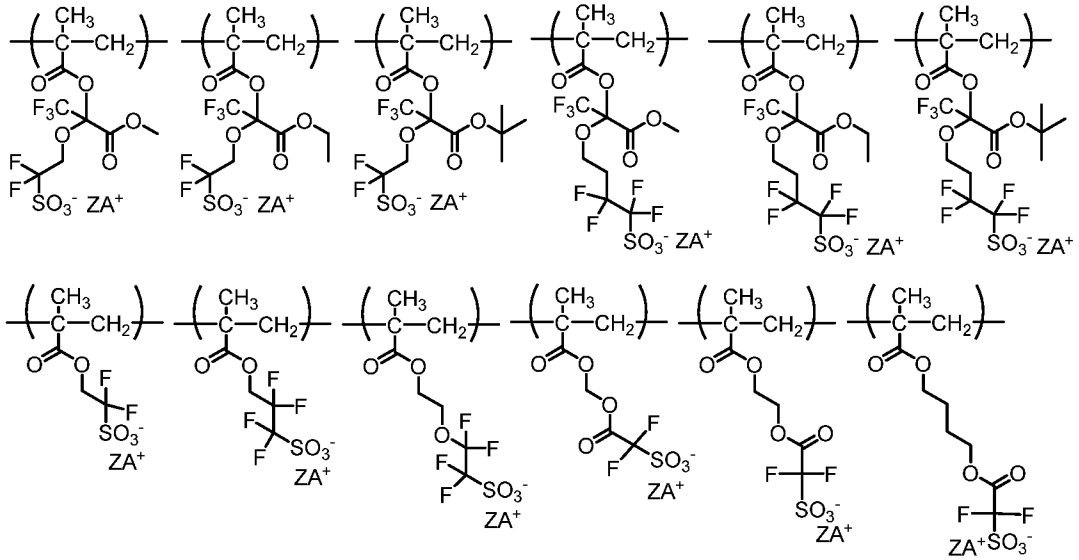
où, dans la formule (II-2-A-2),

R^{III3}, R^{III5} et ZA^+ sont les mêmes que ceux définis ci-dessus, et

m et nA représentent chacun indépendamment 1 ou 2.

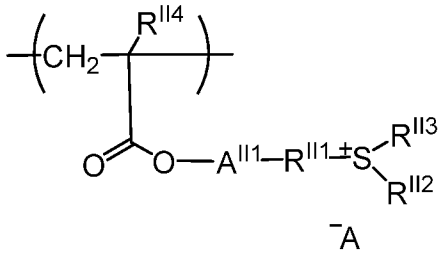
[0214]

L'unité structurelle représentée par la formule (II-2-A') inclut, par exemple, les unités structurelles suivantes, les unités structurelles dans lesquelles un groupe correspondant au groupe méthyle de R^{III3} est substitué par un groupe alkyle ayant 1 à 6 atomes de carbone ayant éventuellement un atome d'hydrogène, un atome d'halogène (par exemple, un atome de fluor) ou un atome d'halogène (par exemple, un groupe trifluorométhyle, etc.) et les unités structurelles mentionnées dans WO 2012/050015 A. ZA^+ représente un cation organique.



[0215]

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



(II-1-1)

où, dans la formule (II-1-1),

A^{II1} représente une simple liaison ou un groupe de liaison divalent,

R^{II1} représente un groupe hydrocarboné divalent aromatique ayant 6 à 18 atomes de carbone,

R^{II2} et R^{II3} représentent chacun indépendamment un groupe hydrocarboné ayant 1 à 18 atomes de carbone, et R^{II2} et R^{II3} peuvent être liés l'un à l'autre pour former un cycle avec des atomes de soufre auquel R^{II2} et R^{II3} 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

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.

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 obtenus en combinant ces groupes.

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

Des exemples de groupe hydrocarboné aromatique incluent des groupes aryle tels qu'un groupe phényle, un groupe naphtyle, un groupe anthryle, un groupe biphényle et un groupe phénanthryle.

Des exemples du groupe combiné incluent des groupes obtenus en combinant le groupe alkyle et le groupe hydrocarboné alicyclique mentionnés ci-dessus, des groupes aralkyle tels qu'un groupe benzyle, des groupes hydrocarbonés aromatiques ayant un groupe alkyle (un groupe p-méthylphényle, un groupe p-tert-butylphényle , un groupe tolyle, un groupe xylyle, un groupe cuménylе, un groupe mésityle, un groupe 2,6-diéthylphényle, un groupe 2-méthyl-6-éthylphényle, etc.), des groupes hydrocarbonés aromatiques ayant un groupe hydrocarboné alicyclique (un groupe p-cyclohexylphényle, un groupe p-adamantylphényle, etc.), des groupes aryl-cycloalkyle tels qu'un groupe phénylcyclohexyle, et analogues.

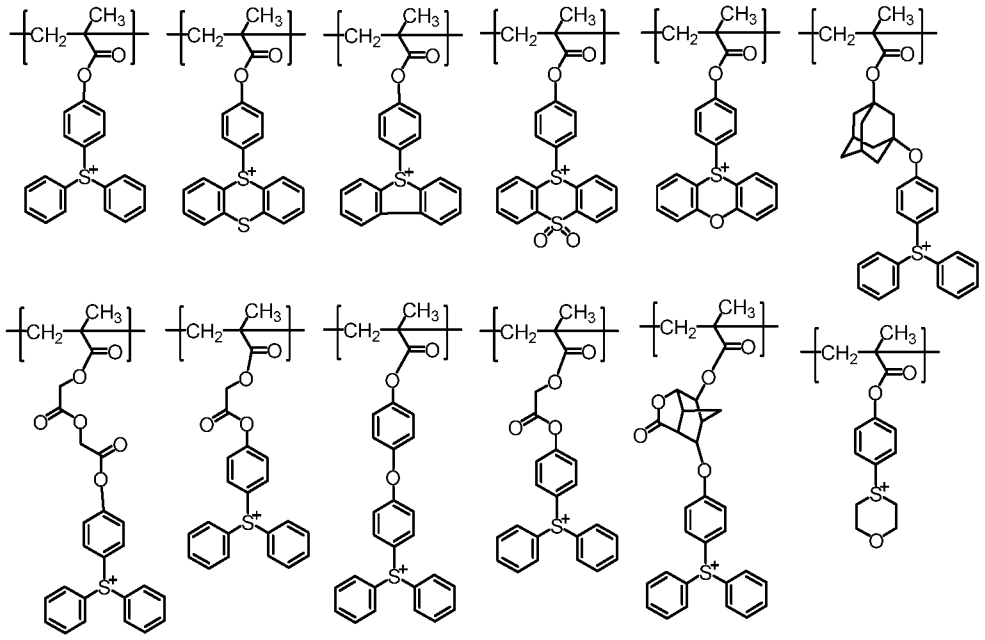
Des exemples d'atome d'halogène représenté par R^{II4} incluent un atome de fluor, un atome de chlore, un atome de brome et un atome d'iode.

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} incluent 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-, -S- ou -CO-. Des exemples spécifiques de ceux-ci incluent ceux qui sont les mêmes que le groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 18 atomes de carbone représenté par X^{III3}.

[0216]

Des exemples d'unité structurelle incluant un cation dans la formule (II-1-1) incluent les unités structurelles suivantes, les unités structurelles dans lesquelles un groupe correspondant au groupe méthyle de R^{II4} est substitué par un atome d'hydrogène, un atome d'halogène (par exemple, un atome de fluor, etc.) ou un groupe alkyle ayant 1 a 6 atomes de carbone pouvant avoir un atome d'halogène (par exemple, un groupe trifluorométhyle, etc.) et analogues.

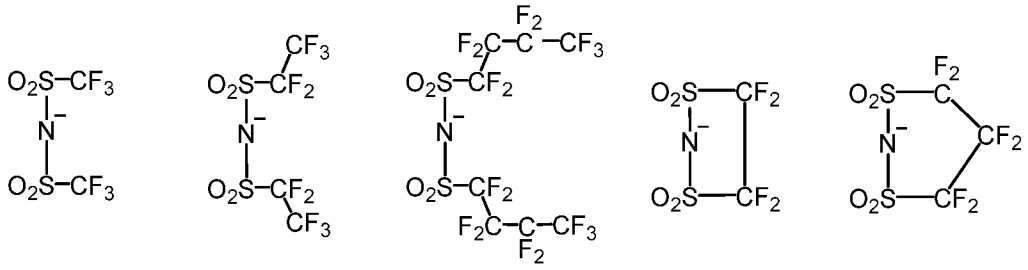


[0217]

Des exemples de l'anion organique représenté par A^- incluent un anion d'acide sulfonique, un anion sulfonylimide, un anion sulfonylméthide et un anion d'acide carboxylique. L'anion organique représenté par A^- est de préférence un anion d'acide sulfonique, et des exemples de l'anion d'acide sulfonique incluent ceux qui sont identiques à un anion représenté par la formule (B1) mentionnée ci-dessus.

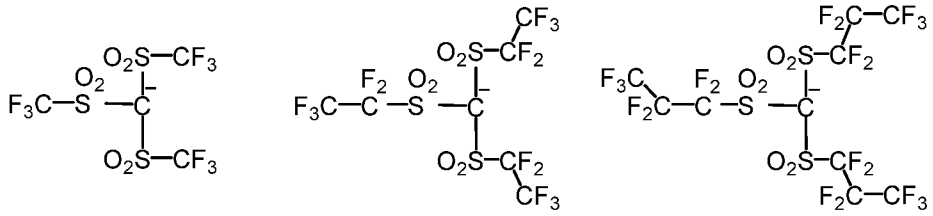
[0218]

Des exemples de l'anion sulfonylimide représenté par A^- incluent les suivants.



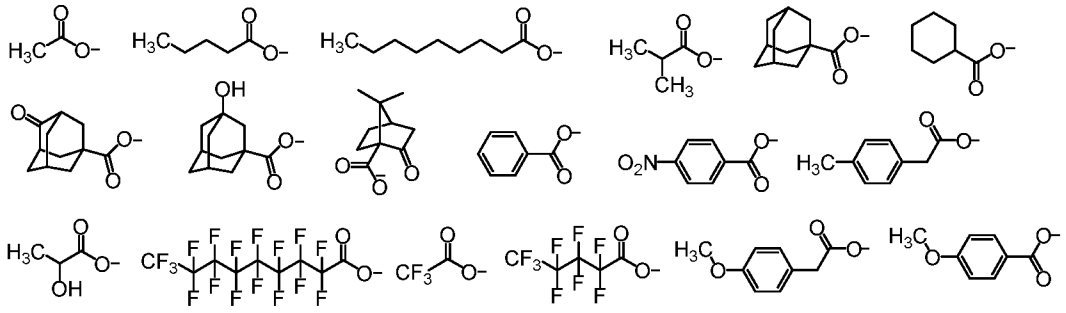
[0219]

Des exemples de l'anion sulfonylméthide incluent les suivants.



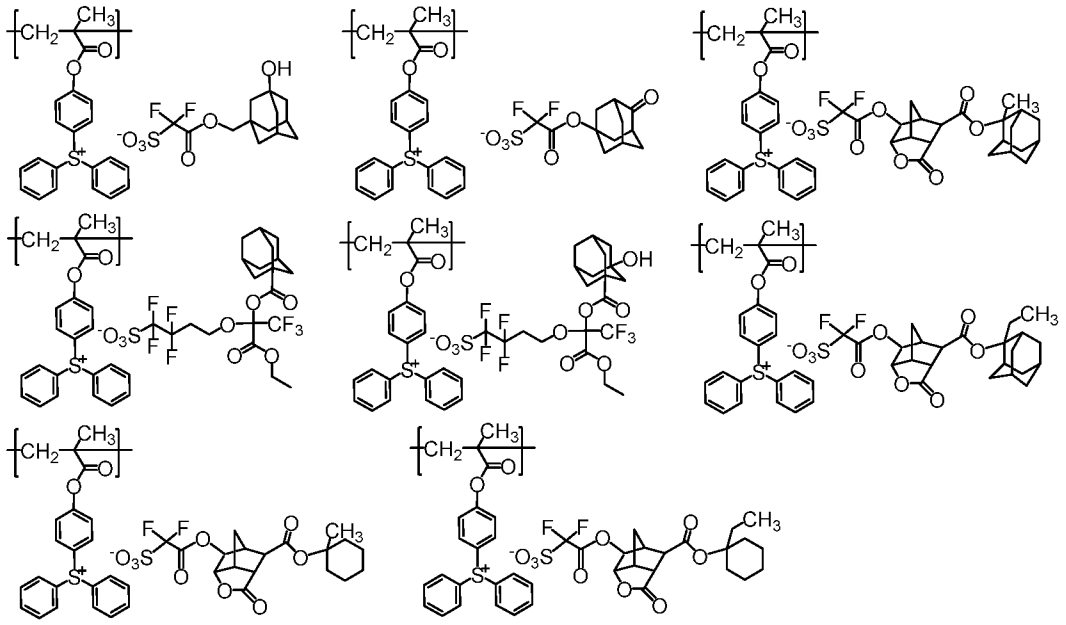
[0220]

Des exemples de l'anion d'acide carboxylique incluent les suivants.



[0221]

Des exemples de l'unité structurelle représentée par la formule (II-1-1) incluent les suivants.



[0222]

Quand l'unité structurelle (II) est incluse dans la résine (A), la teneur de l'unité structurelle (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 structurelles de la résine (A).

[0223]

La résine (A) peut inclure des unités structurelles autres que les unités structurelles susmentionnées, et des exemples des unités structurelles incluent les unités structurelles bien connues dans la technique.

[0224]

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

L'unité structurelle (a1) est de préférence au moins une unité choisie dans le groupe constitué d'une unité structurelle (a1-0),d' une unité structurelle (a1-1) et d'une unité structurelle (a1-2) (de préférence l'unité structurelle ayant un groupe cyclohexyle, ou un groupe cyclopentyle), de préférence encore au moins deux, et de préférence encore au moins deux choisis dans le groupe constitué d'une unité structurelle (a1-1) et d'une unité structurelle (a1-2).

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

[0225]

Les unités structurelles respectives constituant la résine (A) peuvent être utilisées seules, ou deux unités structurelles ou plus peuvent être utilisées en combinaison. En utilisant un monomère à partir duquel ces unités structurelles sont dérivées, il est possible de produire ces unités structurelles par un procédé de polymérisation connu (par exemple, un procédé de polymérisation radicalaire). La teneur en unités structurelles respectives incluses dans la résine (A) peut être ajustée en fonction de la quantité de monomère utilisée dans la polymérisation.

La masse moléculaire moyenne en poids de la résine (A) est de préférence de 2000 ou plus (de préférence de 2500 ou plus, et de préférence encore de 3000 ou plus), et de 50000 ou moins (de préférence de 30000 ou moins, et de préférence encore de 15000 ou moins). Tel qu'utilisée ici, la masse moléculaire moyenne en poids est une valeur déterminée par chromatographie par permeation de gel dans les conditions mentionnées dans les exemples.

[0226]

<Résine autre que la résine (A)>

La composition de résist de la présente invention peut inclure des résines autres que la résine (A) en combinaison.

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)).

[0227]

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 de l'unité structurelle (a4).

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 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 de la présente invention 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 préférence encore 1 à 30 parties en masse, et de préférence encore 1 à 8 parties en masse, sur la base de 100 parties en masse de la résine (A).

[0228]

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. La teneur en solide de la composition de résist et la teneur de la résine peuvent être mesurées par un moyen d'analyse connu comme la chromatographie liquide ou la chromatographie en phase gazeuse.

[0229]

<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.

Des exemples de solvant (E) incluent les esters d'éther de glycol comme l'acétate d'éthylcellosolve, l'acétate de méthylcellosolve et 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 méthylisobutylcétone, la 2-heptanone et la cyclohexanone; et les esters cycliques comme la γ-butyrolactone. Le solvant (E) peut être utilisé seul, ou deux ou plusieurs solvants peuvent être utilisés.

[0230]

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

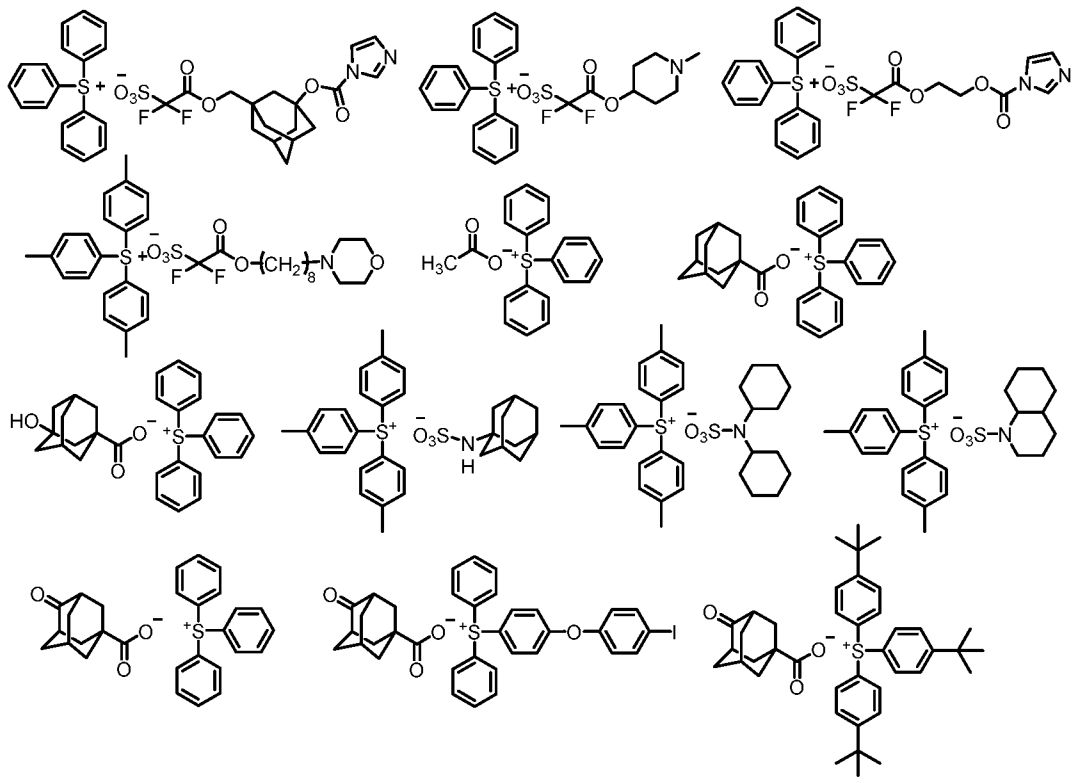
Des exemples d'agent de désactivation (C) incluent et un sel générant un acide ayant une acidité inférieure à celle d'un acide généré à partir d'un générateur d'acide (B), et un composé organique contenant de l'azote basique. La teneur de l'agent de désactivation (C) est de préférence environ 0,01 à 15% en masse, de préférence encore d'environ 0,01 à 10% en masse, de préférence encore d'environ 0,1 à 8% en masse, et de préférence encore d'environ 0,1 à 7% en masse, sur la base de la quantité du composant solide de la composition de résist.

[0231]

<Sel générant un acide ayant une acidité inférieure à celle d'un acide produit par le générateur d'acide>

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 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 $0 < pKa < 5$.

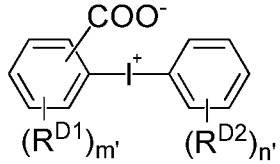
Des exemples de sel générant un acide ayant une acidité inférieure à celle d'un acide généré à partir du générateur d'acide (B) incluent les sels représentés par les formules suivantes, un sel représenté par la formule (D) mentionné dans JP 2015-147926 A (dans la suite appelé parfois "sel interne d'acide 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 générant un acide carboxylique ayant une acidité inférieure à celle d'un acide généré à partir du générateur d'acide (B) (un sel ayant un anion acide carboxylique) et de préférence encore un sel interne d'acide faible (D) et de préférence encore un sel de diphényliodonium contenant un groupe phényle substitué par un anion d'acide carboxylique parmi le sel interne d'acide faible (D).



[0232]

Des exemples de sel interne d'acide faible (D) sont de préférence un sel de diphényliodonium ayant un cation iodonium auquel deux groupes phényle sont liés, et un anion acide carboxylique substitué par au moins un groupe phényle de deux groupes phényle liés au cation iodonium, et des exemples spécifiques de celui-ci incluent un sel représenté par la formule suivante :

[0233]



(D)

où, dans la formule (D),

R^{D1} et R^{D2} représentent chacun indépendamment un groupe hydrocarboné ayant 1 à 12 atomes de carbone, un groupe alcoxy ayant 1 à 6 atomes de carbone, un groupe acyle ayant 2 à 7 atomes de carbone, un groupe acyloxy ayant 2 à 7 atomes de carbone, un groupe alcoxycarbonyle ayant 2 à 7 atomes de carbone, un groupe nitro ou un atome d'halogène, et

m' et n' représentent chacun indépendamment un nombre entier de 0 à 4, et lorsque m' est égal ou supérieur à 2, une pluralité de R^{D1} peuvent être identiques ou différentes, et lorsque n' est égal à 2 ou plus, une pluralité de R^{D2} peuvent être les mêmes ou différents.

Des exemples du groupe hydrocarboné comme pour R^{D1} et R^{D2} incluent un groupe hydrocarboné à chaîne, un groupe hydrocarboné alicyclique, un groupe hydrocarboné aromatique et un groupe formé en combinant ces groupes.

Des exemples du groupe hydrocarboné à chaîne incluent des groupes alkyle tels qu'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 nonyle et analogues.

Le groupe hydrocarboné alicyclique peut être soit monocyclique soit polycyclique, ou peut être soit saturé soit insaturé. Des exemples de ceux-ci incluent des groupes cycloalkyle tels qu'un groupe cyclopropyle, un groupe cyclobutyle, un groupe cyclopentyle, un groupe cyclohexyle, un groupe cyclononyle et un groupe cyclododécyle, un groupe norbornyle, un groupe adamantyle et analogues.

Des exemples de groupe hydrocarboné aromatique incluent des groupes aryle tels qu'un groupe phényle, un groupe 1-naphtyle, un groupe 2-naphtyle, un groupe 2-méthylphényle, un groupe 3-méthylphényle, un groupe 4-méthylphényle, un groupe 4-éthylphényle , un groupe 4-propylphényle, un groupe 4-isopropylphényle, un groupe 4-butylphényle, un groupe 4-t-butylphényle, un groupe 4-hexylphényle, un groupe 4-cyclohexylphényle, un groupe anthryle, un groupe p-adamantylphényle, un groupe tolyle, un groupe xylyle, un groupe cuménile, un groupe mésityle, un groupe biphényle, un groupe phénanthryle, un groupe 2,6-diéthylphényle, un 2-méthyl-6-éthylphényle et analogues.

Des exemples du groupe formé en combinant ces groupes incluent un groupe alkyl-cycloalkyle, un groupe cycloalkyl-alkyle, un groupe aralkyle (par exemple, un groupe phénylméthyle, un groupe 1-phényléthyle, un groupe 2-phényléthyle, un groupe 1-phényl-1-propyle, un groupe 1-phényl-2-propyle, un groupe 2-phényl-2-propyle, un groupe 3-phényl-1-propyle, un groupe 4-phényl-1-butyle, un groupe 5-phényl-1 -pentyle, un groupe 6-phényl-1-hexyle, etc.) et analogues.

Des exemples de groupe alcoxy incluent un groupe méthoxy, un groupe éthoxy et analogues.

Des exemples de groupe acyle incluent un groupe acétyle, un groupe propanoyle, un groupe benzoyle, un groupe cyclohexanecarbonyle et analogues.

Des exemples de groupe acyloxy incluent un groupe obtenu en liant un groupe oxy (-0-) au groupe acyle ci-dessus.

Des exemples de groupe alcoxycarbonyle incluent un groupe obtenu en liant un groupe carbonyle (-CO-) au groupe alcoxy ci-dessus.

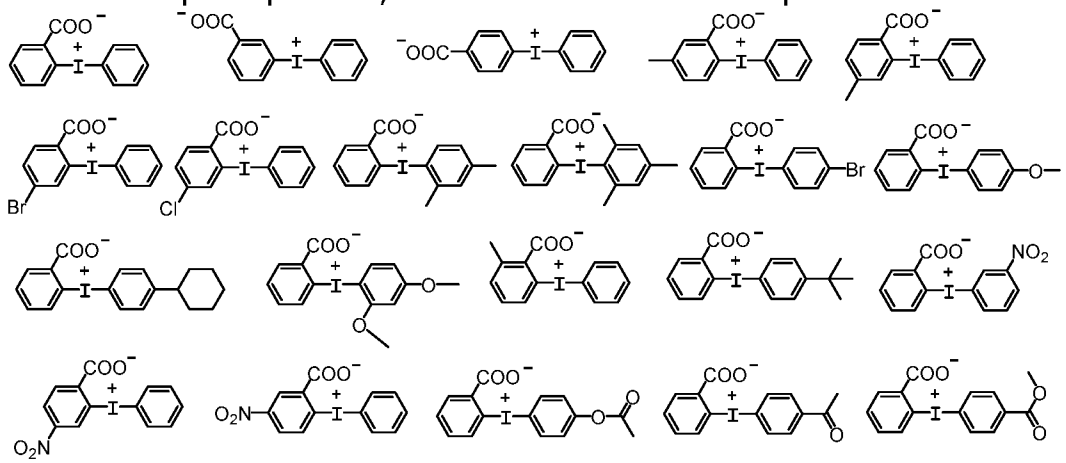
Des exemples d'atome d'halogène incluent un atome de fluor, un atome de chlore, un atome de brome et analogues.

De préférence, R^{D1} et R^{D2} représentent chacun indépendamment un groupe alkyle ayant 1 à 8 atomes de carbone, un groupe cycloalkyle ayant 3 à 10 atomes de carbone, un groupe alcoxy ayant 1 à 6 atomes de carbone, un groupe acyle ayant 2 à 4 atomes de carbone, un groupe acyloxy un groupe ayant 2 à 4 atomes de carbone, un groupe alcoxycarbonyle ayant 2 à 4 atomes de carbone, un groupe nitro ou un atome d'halogène.

De préférence, m' et n' sont chacun indépendamment un nombre entier de 0 à 2, et de préférence encore 0, et lorsque m' est 2 ou plus, une pluralité de R^{D1} peuvent être identiques ou différents, et lorsque n' est 2 ou plus , plusieurs R^{D2} peuvent être identiques ou différents.

[0234]

Plus spécifiquement, les sels suivants sont exemplifiés.



[0235]

Des exemples de composé organique basique contenant de l'azote 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.

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 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 méthyldihexylamine, la méthyldicyclohexylamine, la méthyldiheptylamine, la méthyldioctylamine, la méthyldinonylamine, la méthyldidécylamine, l'éthyldibutylamine, l'éthyldipentylamine, l'éthyldihexylamine, 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-diphényléthane, le 4,4′-diamino-3,3′-diméthyldiphénylméthane, le 4,4′-diamino-3,3′-diéthyldiphénylméthane, 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-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 des amines aromatiques telles que la diisopropylaniline, et de préférence encore la 2,6-diisopropylaniline.

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 phényltriméthylammonium, l'hydroxyde de 3-(trifluorométhyl)phényltriméthylammonium, le salicylate de tétra-n-butylammonium et la choline.

[0236]

<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 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.

[0237]

<Préparation de composition de résist>

La composition de résist de la présente invention peut être préparée en mélangeant un sel (I), et une résine (A) et si nécessaire un générateur d'acide (B), des résines autres que la résine (A), un solvant (E), un agent de désactivation (C) et 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.

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.

[0238]

(Procédé pour produire un motif de résist)

Le procédé pour produire un motif de résist du mode de réalisation présent inclut:

(1) une étape d'application de la composition de résist du mode de réalisation présent 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,

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

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

La composition de résist peut être appliquée habituellement sur un substrat au moyen d'un appareil utilisé conventionnellement, comme un applicateur centrifuge. Les exemples de substrat incluent des substrats inorganiques comme une galette de silicium et des substrats organiques dans lesquels un film de résist est formé sur une surface. Avant l'application de la composition de résist, le substrat peut être lavé, et un film antireflet organique peut être formé sur le substrat.

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 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 environ 1 à $1,0 \times 10^5$ Pa.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 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 F_2 (longueur d'onde de 157 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 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 directe sans utiliser de masque.

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 chauffage est habituellement environ 50 à 200°C, et de préférence environ 70 à 150°C.

Il est également possible d'effectuer un traitement chimique (silylation) qui ajuste l'hydrophilie ou l'hydrophobie de la résine sur un côté de la surface de la composition après chauffage. Avant d'effectuer le développement, les étapes d'application de la composition de résist, de séchage, d'exposition et de chauffage peuvent être effectuées de manière répétée sur la couche de composition exposée.

La couche de composition chauffée est habituellement développée avec une solution de développement au moyen d'un appareil de développement. Les 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 de résist négatif en choisissant le type de la solution de développement comme suit.

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

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 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 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 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.

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 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.

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

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.

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

[0239]

(Applications)

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 (EB) ou d'une composition de résist pour exposition aux UVE, et la composition de résist est utile pour le traitement fin des semiconducteurs.

Exemples

[0240]

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

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

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

Éluant: tétrahydrofurane

Débit: 1,0 mL/min

Détecteur: détecteur RI

Température de la colonne: 40°C

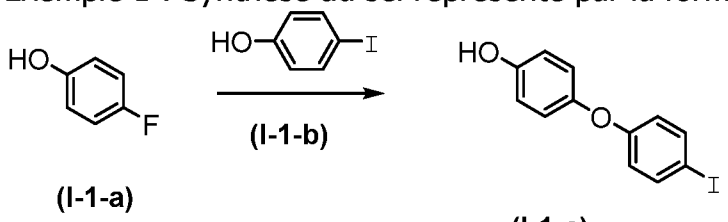
Quantité d'injection: 100 µl

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".

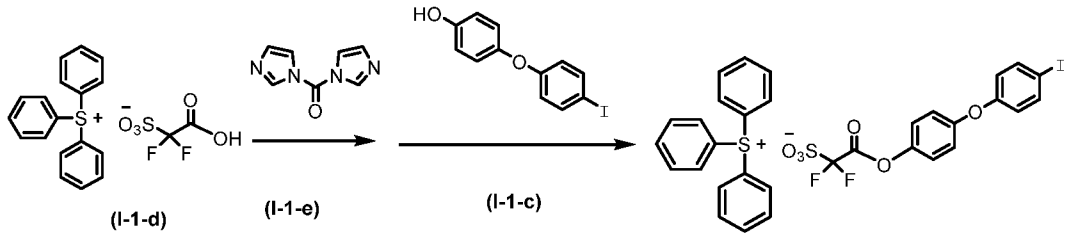
[0241]

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



(I-1-a) (I-1-b) (I-1-c)

2,24 parties d'un composé représenté par la formule (I-1-a), 4,40 parties d'un composé représenté par la formule (I-1-b) et 20 parties de diméthylformamide ont été mélangées, ce qui a été suivi par une agitation à 23°C pendant 30 minutes. Au mélange ainsi obtenu, 1,76 partie de carbonate de potassium a été ajoutée, ce qui a été suivi par une agitation à 23°C pendant 30 minutes et en outre par une agitation à 90°C pendant 3 heures. Le mélange ainsi obtenu a été refroidi à 23°C, puis 50 parties de chloroforme et 20 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. A la couche organique ainsi obtenue, 20 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. La couche organique ainsi obtenue a été concentrée puis le mélange concentré a été isolé à l'aide d'une colonne (gel de silice 60N (sphérique, neutre) 100-210 µm ; fabriquée par Kanto Chemical Co., Inc., solvant de développement : n-heptane/acétate d'éthyle = 1/1) pour obtenir 2,14 parties d'un composé représenté par la formule (I-1-c).



(I-1-d) (I-1-e) (I-1-c)

(I-1)

2,19 parties d'un sel représenté par la formule (I-1-d) et 20 parties de chloroforme ont été mélangées, ce qui a été suivi par une agitation à 23°C pendant 30 minutes. A la solution mélangée ainsi obtenue, 0,89

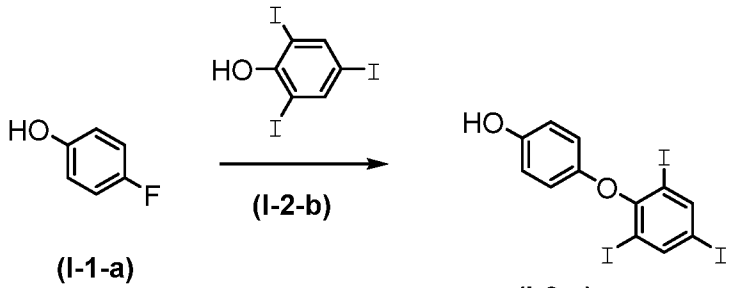
partie d'un composé représenté par la formule (I-1-e) a été ajoutée, ce qui a été suivi par une agitation à 50°C pendant 2 heures. A la solution mélangée ainsi obtenue, 1,56 partie d'un composé représenté par la formule (I-1-c) a été ajoutée, ce qui a été suivi par une agitation à 50°C pendant 3 heures et en outre par un refroidissement supplémentaire à 23°C. Au mélange ainsi obtenu, 10 parties d'une solution aqueuse d'acide oxalique à 5% 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, 10 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. La couche organique ainsi obtenue a été concentrée, puis 30 parties d'éther tert-butylméthylique ont été ajoutées au résidu concentré, et après agitation à 23°C pendant 30 minutes, le surnageant a été éliminé, ce qui a été suivi par une concentration pour obtenir 3,12 parties d'un sel représenté par la formule (I-1).

MASSE (ESI (+) Spectre): M^+ 263,1

MASSE (ESI (-) Spectre): M^- 468,9

[0242]

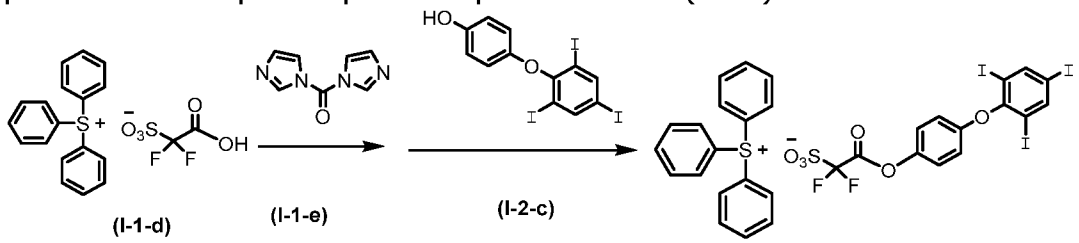
Exemple 2 : Synthèse du sel représentée par la formule (I-2)



(I-1-a) (I-2-c)

2,24 parties d'un composé représenté par la formule (I-1-a), 9,44 parties d'un composé représenté par la formule (I-2-b) et 20 parties de diméthylformamide ont été mélangées, ce qui a été suivi par une agitation à 23°C pendant 30 minutes. Au mélange ainsi obtenu, 1,76 partie de carbonate de potassium a été ajoutée, ce qui a été suivi par une agitation à 23°C pendant 30 minutes et en outre par une agitation à 90°C pendant 3 heures. Le mélange ainsi obtenu a été refroidi à 23°C, puis 50 parties de chloroforme et 20 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. A la couche organique ainsi obtenue, 20 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. La couche organique ainsi obtenue a été concentrée puis le mélange concentré a été isolé à l'aide d'une colonne (gel de silice 60N (sphérique, neutre) 100-210 µm ; fabriquée par Kanto Chemical Co., Inc., solvant de développement : n-heptane/acétate d'éthyle = 1/1) pour obtenir 3,37 parties d'un composé représenté par la formule (I-2-c).



(I-2)

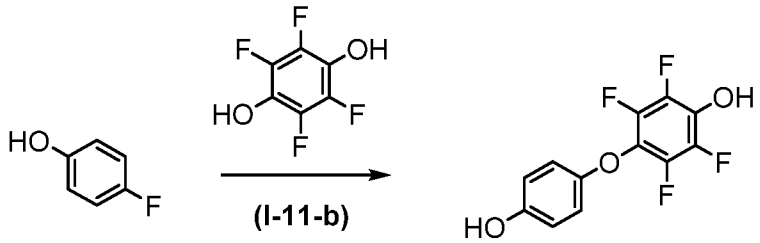
2,19 parties d'un sel représenté par la formule (I-1-d) et 20 parties de chloroforme ont été mélangées, ce qui a été suivi par une agitation à 23°C pendant 30 minutes. A la solution mélangée ainsi obtenue, 0,89 partie d'un composé représenté par la formule (I-1-e) a été ajoutée, ce qui a été suivi par une agitation à 50°C pendant 2 heures. A la solution mélangée ainsi obtenue, 2,82 parties d'un composé représenté par la formule (I-2-c) ont été ajoutées, ce qui a été suivi par une agitation à 50°C pendant 3 heures et en outre par un refroidissement à 23°C. Au mélange ainsi obtenu, 10 parties d'une solution aqueuse d'acide oxalique à 5 % 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, 10 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. La couche organique ainsi obtenue a été concentrée, puis 30 parties d'éther tert-butylméthylique ont été ajoutées au résidu concentré, et après agitation à 23°C pendant 30 minutes, le surnageant a été éliminé, ce qui a été suivi par une concentration pour obtenir 4,09 parties d'un sel représenté par la formule (I-2).

MASSE (ESI (+) Spectre): M^+ 263,1

MASSE (ESI (-) Spectre): M^- 720,7

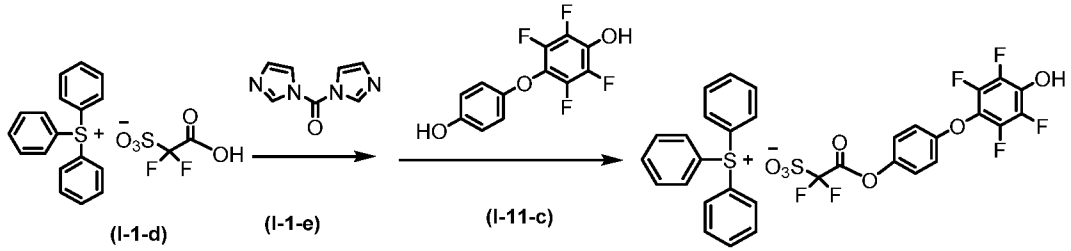
[0243]

Exemple 3 : Synthèse du sel représenté par la formule (I-11)



(I-1-a) (I-11-b) (I-11-c)

2,24 parties d'un composé représenté par la formule (I-1-a), 3,64 parties d'un composé représenté par la formule (I-11-b) et 20 parties de diméthylformamide ont été mélangées, ce qui a été suivi par une agitation à 23°C pendant 30 minutes. Au mélange ainsi obtenu, 1,76 partie de carbonate de potassium a été ajoutée, ce qui a été suivi par une agitation à 23°C pendant 30 minutes et en outre par une agitation à 90°C pendant 3 heures. Le mélange ainsi obtenu a été refroidi à 23°C, puis 50 parties de chloroforme et 20 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. A la couche organique ainsi obtenue, 20 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. La couche organique ainsi obtenue a été concentrée puis le mélange concentré a été isolé à l'aide d'une colonne (gel de silice 60N (sphérique, neutre) 100-210 µm ; fabriquée par Kanto Chemical Co., Inc., solvant de développement : n-heptane/acétate d'éthyle = 1/1) pour obtenir 1,46 partie d'un composé représenté par la formule (I-11-c).



(I-1-d) (I-1-e) (I-11-c)

(I-11)

2,19 parties d'un sel représenté par la formule (I-1-d) et 20 parties de chloroforme ont été mélangées, ce qui a été suivi par une agitation à

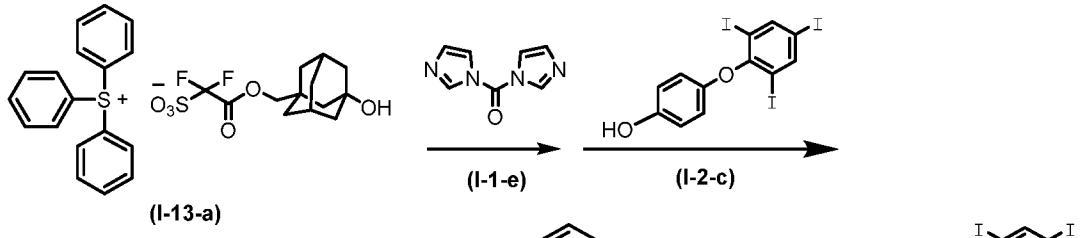
23°C pendant 30 minutes. A la solution mélangée ainsi obtenue, 0,89 partie d'un composé représenté par la formule (I-1-e) a été ajoutée, ce qui a été suivi par une agitation à 50°C pendant 2 heures. A la solution mélangée ainsi obtenue, 1,37 partie d'un composé représenté par la formule (I-11-c) a été ajoutée, ce qui a été suivi par une agitation à 50°C pendant 3 heures et en outre par un refroidissement à 23°C. Au mélange ainsi obtenu, 10 parties d'une solution aqueuse d'acide oxalique à 5 % 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, 10 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. La couche organique ainsi obtenue a été concentrée, puis 30 parties d'éther tert-butylméthylique ont été ajoutées au résidu concentré, et après agitation à 23°C pendant 30 minutes, le surnageant a été éliminé, ce qui a été suivi par une concentration pour obtenir 2,49 parties d'un sel représenté par la formule (I-11).

MASSE (ESI (+) Spectre): M^+ 263,1

MASSE (ESI (-) Spectre): M^- 431,0

[0244]

Exemple 4 : Synthèse du sel représenté par la formule (I-13)



(I-13)

3,01 parties d'un sel représenté par la formule (I-13-a) et 20 parties de chloroforme ont été mélangées, ce qui a été suivi par une agitation à 23°C pendant 30 minutes. A la solution mélangée ainsi obtenue, 0,89 partie d'un composé représenté par la formule (I-1-e) a été ajoutée, ce qui a été suivi par une agitation à 50°C pendant 2 heures. A la

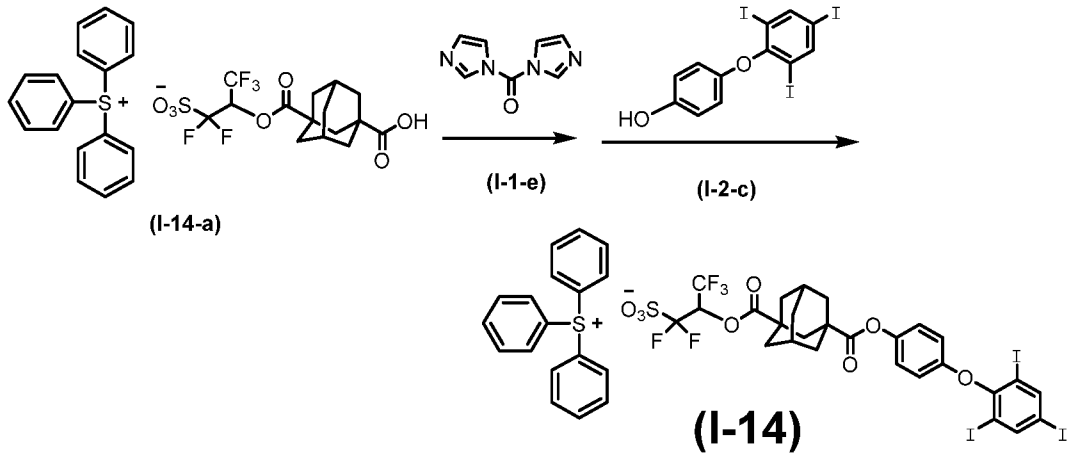
solution mélangée ainsi obtenue, 2,82 parties d'un composé représenté par la formule (I-2-c) ont été ajoutées, ce qui a été suivi par une agitation à 50°C pendant 3 heures et en outre par un refroidissement à 23°C. Au mélange ainsi obtenu, 10 parties d'une solution aqueuse d'acide oxalique à 5 % ont 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, 10 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. La couche organique ainsi obtenue a été concentrée, puis 30 parties d'éther tert-butylméthylique ont été ajoutées au résidu concentré, et après agitation à 23°C pendant 30 minutes, le surnageant a été éliminé, ce qui a été suivi par une concentration pour obtenir 4,68 parties d'un sel représenté par la formule (I-13).

MASSE (ESI (+) Spectre): M^+ 263,1

MASSE (ESI (-) Spectre): M^- 928,8

[0245]

Exemple 5 : Synthèse du sel représenté par la formule (I-14)



3,49 parties d'un sel représenté par la formule (I-14-a) et 20 parties de chloroforme ont été mélangées, ce qui a été suivi par une agitation à 23°C pendant 30 minutes. A la solution mélangée ainsi obtenue, 0,89 partie d'un composé représenté par la formule (I-1-e) a été ajoutée, ce qui a été suivi par une agitation à 50°C pendant 2 heures. A la solution mélangée ainsi obtenue, 2,82 parties d'un composé représenté par la formule (I-2-c) ont été ajoutées, ce qui a été suivi par une agitation à 50°C pendant 3 heures et en outre par un refroidissement à 23°C. Au

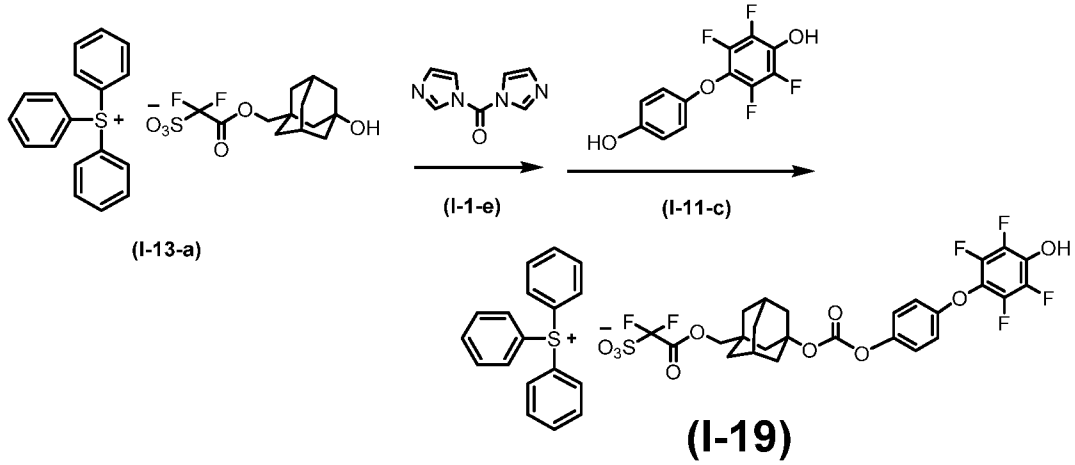
mélange ainsi obtenu, 10 parties d'une solution aqueuse d'acide oxalique à 5% ont été ajoutées, et après agitation à 23°C pendant 30 minutes, la couche organique a été isolée par séparation. A la couche organique ainsi obtenue, 10 parties d'eau ayant subi un échange d'ions ont été ajoutées, et après 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. La couche organique ainsi obtenue a été concentrée, puis 30 parties d'éther tert-butylméthylique ont été ajoutées au résidu concentré, et après agitation à 23°C pendant 30 minutes, le surnageant a été éliminé, ce qui a été suivi par une concentration pour obtenir 4,57 parties d'un sel représenté par la formule (I-14).

MASSE (ESI (+) Spectre): M^+ 263,1

MASSE (ESI (-) Spectre): M^- 980,8

[0246]

Exemple 6 : Synthèse du sel représenté par la formule (I-19)



(I-19)

3,01 parties d'un sel représenté par la formule (I-13-a) et 20 parties de chloroforme ont été mélangées, ce qui a été suivi par une agitation à 23°C pendant 30 minutes. A la solution mélangée ainsi obtenue, 0,89 partie d'un composé représenté par la formule (I-1-e) a été ajoutée, ce qui a été suivi par une agitation à 50°C pendant 2 heures. A la solution mélangée ainsi obtenue, 1,37 partie d'un composé représenté par la formule (I-11-c) a été ajoutée, ce qui a été suivi par une agitation à 50°C pendant 3 heures et en outre par un refroidissement à 23°C. Au mélange ainsi obtenu, 10 parties d'une solution aqueuse d'acide oxalique à 5 % 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

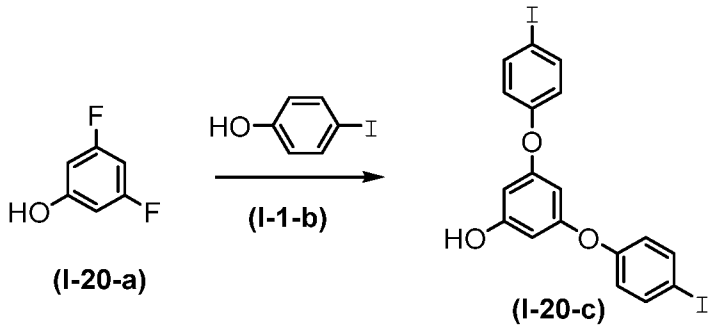
obtenue, 10 parties d'eau ayant subi un échange d'ions ont été ajoutées, et après agitation à 23°C pendant 30 minutes, la couche organique a été isolée par séparation. Cette opération de lavage à l'eau a été répétée cinq fois. La couche organique ainsi obtenue a été concentrée, puis 30 parties d'éther tert-butylméthylique ont été ajoutées au résidu concentré, et après agitation à 23°C pendant 30 minutes, le surnageant a été éliminé, ce qui a été suivi par une concentration pour obtenir 2,95 parties d'un sel représenté par la formule (I-19).

MASSE (ESI (+) Spectre): M^+ 263,1

MASSE (ESI (-) Spectre): M^- 639,1

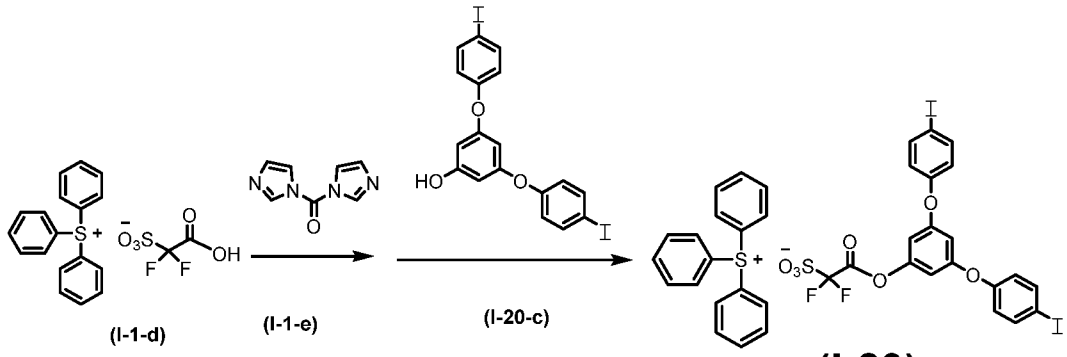
[0247]

Exemple 7 : Synthèse du sel représenté par la formule (I-20)



1,30 partie d'un composé représenté par la formule (I-20-a), 4,40 parties d'un composé représenté par la formule (I-1-b) et 20 parties de diméthylformamide ont été mélangées, ce qui a été suivi par une agitation à 23°C pendant 30 minutes. Au mélange ainsi obtenu, 1,76 partie de carbonate de potassium a été ajoutée, ce qui a été suivi par une agitation à 23°C pendant 30 minutes et en outre par une agitation à 90°C pendant 3 heures. Le mélange ainsi obtenu a été refroidi à 23°C, puis 50 parties de chloroforme et 20 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. A la couche organique ainsi obtenue, 20 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. La couche organique ainsi obtenue a été concentrée puis le mélange concentré a été isolé à l'aide d'une colonne (gel de silice 60N (sphérique, neutre) 100-210 µm ; fabriquée par Kanto Chemical Co., Inc., solvant de

développement : n-heptane/acétate d'éthyle = 1/1) pour obtenir 3,68 parties d'un composé représenté par la formule (I-20-c).



(I-20)

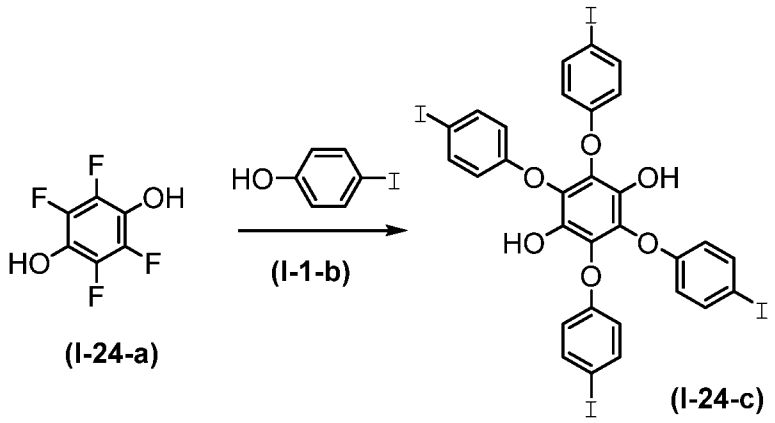
2,19 parties d'un sel représenté par la formule (I-1-d) et 20 parties de chloroforme ont été mélangées, ce qui a été suivi par une agitation à 23°C pendant 30 minutes. A la solution mélangée ainsi obtenue, 0,89 partie d'un composé représenté par la formule (I-1-e) a été ajoutée, ce qui a été suivi par une agitation à 50°C pendant 2 heures. A la solution mélangée ainsi obtenue, 2,65 parties d'un composé représenté par la formule (I-20-c) ont été ajoutées, ce qui a été suivi par une agitation à 50°C pendant 3 heures et en outre par un refroidissement à 23°C. Au mélange ainsi obtenu, 10 parties d'une solution aqueuse d'acide oxalique à 5% 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, 10 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. La couche organique ainsi obtenue a été concentrée, puis 30 parties d'éther tert-butylméthylique ont été ajoutées au résidu concentré, et après agitation à 23°C pendant 30 minutes, le surnageant a été éliminé, ce qui a été suivi par une concentration pour obtenir 3,99 parties d'un sel représenté par la formule (I-20).

MASSE (ESI (+) Spectre): M^+ 263,1

MASSE (ESI (-) Spectre): M^- 686,8

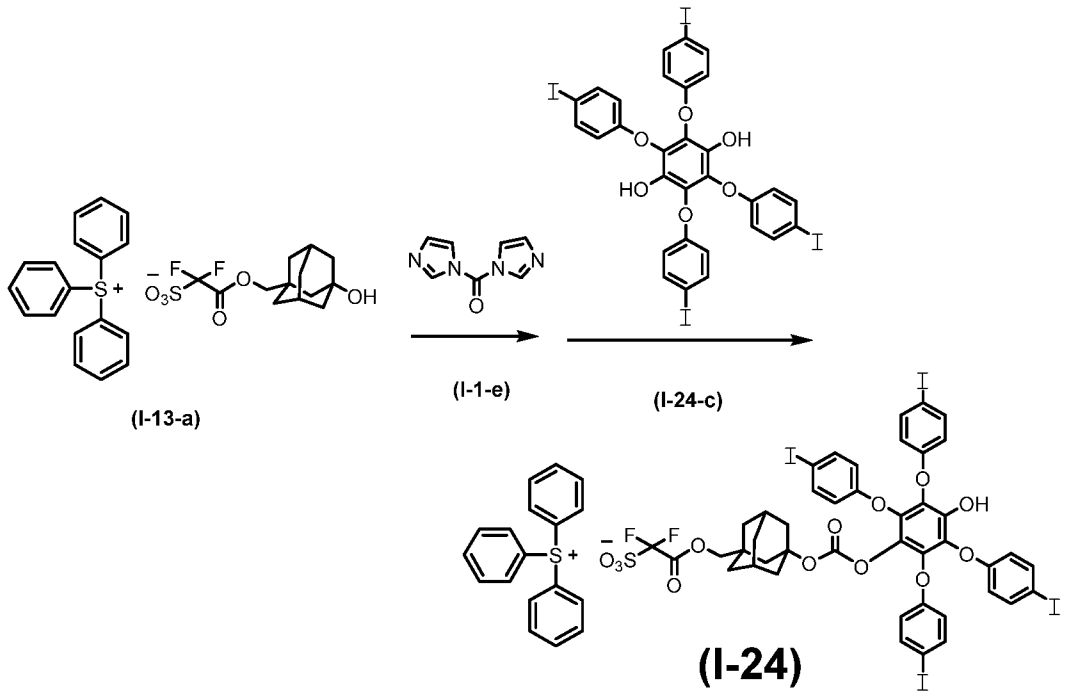
[0248]

Exemple 8 : Synthèse du sel représenté par la formule (I-24)



(I-24-a) (I-24-c)

1,82 partie d'un composé représenté par la formule (I-24-a), 8,80 parties d'un composé représenté par la formule (I-1-b) et 30 parties de diméthylformamide ont été mélangées, ce qui a été suivi par une agitation à 23°C pendant 30 minutes. Au mélange ainsi obtenu, 3,52 parties de carbonate de potassium ont été ajoutées, ce qui a été suivi par une agitation à 23°C pendant 30 minutes et en outre par une agitation à 90°C pendant 3 heures. Le mélange ainsi obtenu a été refroidi à 23°C, puis 50 parties de chloroforme et 20 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. A la couche organique ainsi obtenue, 20 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. La couche organique ainsi obtenue a été concentrée puis le mélange concentré a été isolé à l'aide d'une colonne (gel de silice 60N (sphérique, neutre) 100-210 µm ; fabriquée par Kanto Chemical Co., Inc., solvant de développement : n-heptane/acétate d'éthyle = 1/1) pour obtenir 4,78 parties d'un composé représenté par la formule (I-24-c).



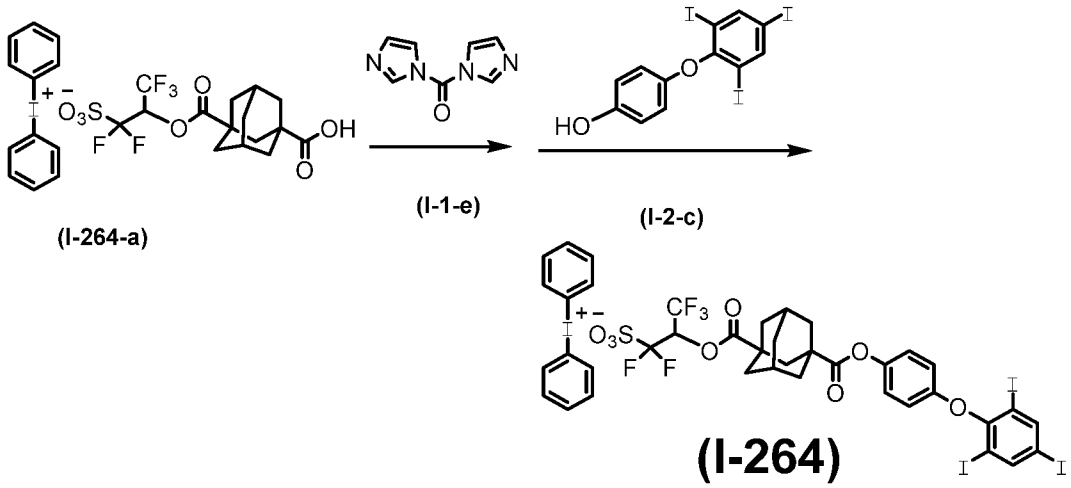
3,01 parties d'un sel représenté par la formule (I-13-a) et 20 parties de chloroforme ont été mélangées, ce qui a été suivi par une agitation à 23°C pendant 30 minutes. A la solution mélangée ainsi obtenue, 0,89 partie d'un composé représenté par la formule (I-1-e) a été ajoutée, ce qui a été suivi par une agitation à 50°C pendant 2 heures. A la solution mélangée ainsi obtenue, 4,75 parties d'un composé représenté par la formule (I-24-c) ont été ajoutées, ce qui a été suivi par une agitation à 50°C pendant 3 heures et en outre par un refroidissement à 23°C. Au mélange ainsi obtenu, 10 parties d'une solution aqueuse d'acide oxalique à 5% 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, 10 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. La couche organique ainsi obtenue a été concentrée, puis 30 parties d'éther tert-butylméthylique ont été ajoutées au résidu concentré, et après agitation à 23°C pendant 30 minutes, le surnageant a été éliminé, ce qui a été suivi par une concentration pour obtenir 2,88 parties d'un sel représenté par la formule (I-24).

MASSE (ESI (+) Spectre): M^+ 263,1

MASSE (ESI (-) Spectre): M^- 1346,8

[0249]

Exemple 9 : Synthèse du sel représenté par la formule (I-264)



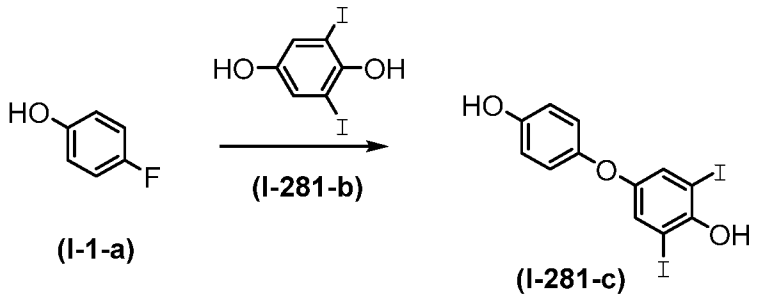
3,58 parties d'un sel représenté par la formule (I-264-a) et 20 parties de chloroforme ont été mélangées, ce qui a été suivi par une agitation à 23°C pendant 30 minutes. A la solution mélangée ainsi obtenue, 0,89 partie d'un composé représenté par la formule (I-1-e) a été ajoutée, ce qui a été suivi par une agitation à 50°C pendant 2 heures. A la solution mélangée ainsi obtenue, 2,82 parties d'un composé représenté par la formule (I-2-c) ont été ajoutées, ce qui a été suivi par une agitation à 50°C pendant 3 heures et en outre par un refroidissement à 23°C. Au mélange ainsi obtenu, 10 parties d'une solution aqueuse d'acide oxalique à 5% 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, 10 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. La couche organique ainsi obtenue a été concentrée, puis 30 parties d'éther tert-butylméthylique ont été ajoutées au résidu concentré, et après agitation à 23°C pendant 30 minutes, le surnageant a été éliminé, ce qui a été suivi par une concentration pour obtenir 4,12 parties d'un sel représenté par la formule (I-264).

MASSE (ESI (+) Spectre): M^+ 281,0

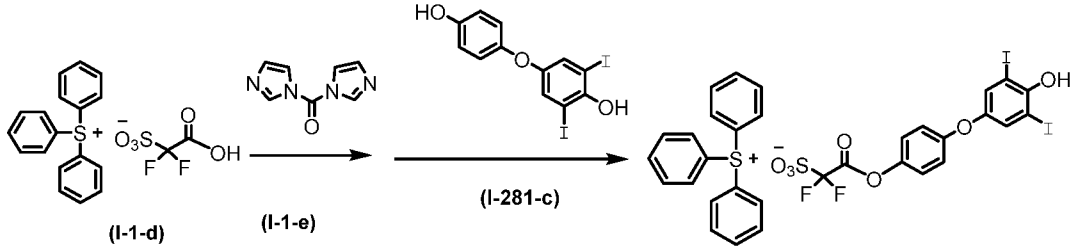
MASSE (ESI (-) Spectre): M^- 980,8

[0250]

Exemple 10 : Synthèse du sel représenté par la formule (I-281)



2,24 parties d'un composé représenté par la formule (I-1-a), 7,24 parties d'un composé représenté par la formule (I-281-b) et 20 parties de diméthylformamide ont été mélangées, ce qui a été suivi par une agitation à 23°C pendant 30 minutes. Au mélange ainsi obtenu, 1,76 partie de carbonate de potassium a été ajoutée, ce qui a été suivi par une agitation à 23°C pendant 30 minutes et en outre par une agitation à 90°C pendant 3 heures. Le mélange ainsi obtenu a été refroidi à 23°C, puis 50 parties de chloroforme et 20 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. A la couche organique ainsi obtenue, 20 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. La couche organique ainsi obtenue a été concentrée puis le mélange concentré a été isolé à l'aide d'une colonne (gel de silice 60N (sphérique, neutre) 100-210 µm ; fabriquée par Kanto Chemical Co., Inc., solvant de développement : n-heptane/acétate d'éthyle = 1/1) pour obtenir 2,92 parties d'un composé représenté par la formule (I-281-c).



(I-281)

2,19 parties d'un sel représenté par la formule (I-1-d) et 20 parties de chloroforme ont été mélangées, ce qui a été suivi par une agitation à

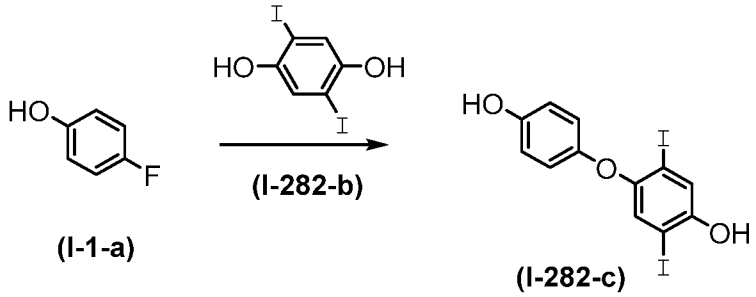
23°C pendant 30 minutes. A la solution mélangée ainsi obtenue, 0,89 partie d'un composé représenté par la formule (I-1-e) a été ajoutée, ce qui a été suivi par une agitation à 50°C pendant 2 heures. A la solution mélangée ainsi obtenue, 2,67 parties d'un composé représenté par la formule (I-281-c) ont été ajoutées, ce qui a été suivi par une agitation à 50°C pendant 3 heures et en outre par un refroidissement à 23°C. Au mélange ainsi obtenu, 10 parties d'une solution aqueuse d'acide oxalique à 5% 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, 10 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. La couche organique ainsi obtenue a été concentrée, puis 30 parties d'éther tert-butylméthylique ont été ajoutées au résidu concentré, et après agitation à 23°C pendant 30 minutes, le surnageant a été éliminé, ce qui a été suivi par une concentration pour obtenir 3,88 parties d'un sel représenté par la formule (I-281).

MASSE (ESI (+) Spectre): M^+ 263,1

MASSE (ESI (-) Spectre): M^- 610,8

[0251]

Exemple 11 : Synthèse du sel représenté par la formule (I-282)

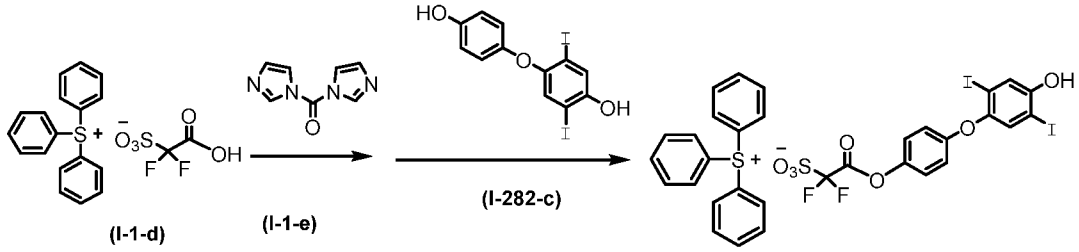


(I-1-a)

(I-282-c)

2,24 parties d'un composé représenté par la formule (I-1-a), 7,24 parties d'un composé représenté par la formule (I-282-b) et 20 parties de diméthylformamide ont été mélangées, ce qui a été suivi par une agitation à 23°C pendant 30 minutes. Au mélange ainsi obtenu, 1,76 partie de carbonate de potassium a été ajoutée, ce qui a été suivi par une agitation à 23°C pendant 30 minutes et en outre par une agitation à 90°C pendant 3 heures. Le mélange ainsi obtenu a été refroidi à 23°C, puis 50 parties de chloroforme et 20 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. A la couche organique ainsi obtenue, 20 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. La couche organique ainsi obtenue a été concentrée puis le mélange concentré a été isolé à l'aide d'une colonne (gel de silice 60N (sphérique, neutre) 100-210 m ; fabriquée par Kanto Chemical Co., Inc., solvant de développement : n-heptane/acétate d'éthyle = 1/1) pour obtenir 2,74 parties d'un composé représenté par la formule (I-282-c).



(I-282)

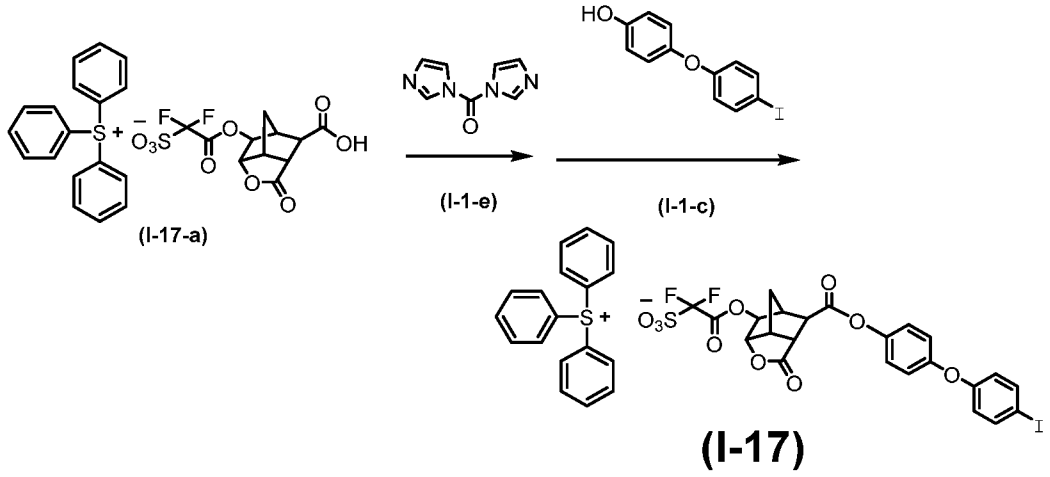
2,19 parties d'un sel représenté par la formule (I-1-d) et 20 parties de chloroforme ont été mélangées, ce qui a été suivi par une agitation à 23°C pendant 30 minutes. A la solution mélangée ainsi obtenue, 0,89 partie d'un composé représenté par la formule (I-1-e) a été ajoutée, ce qui a été suivi par une agitation à 50°C pendant 2 heures. A la solution mélangée ainsi obtenue, 2,67 parties d'un composé représenté par la formule (I-282-c) ont été ajoutées, ce qui a été suivi par une agitation à 50°C pendant 3 heures et en outre par un refroidissement à 23°C. Au mélange ainsi obtenu, 10 parties d'une solution aqueuse d'acide oxalique à 5% 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, 10 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. La couche organique ainsi obtenue a été concentrée, puis 30 parties d'éther tert-butylméthylique ont été ajoutées au résidu concentré, et après agitation à 23°C pendant 30 minutes, le surnageant a été éliminé, ce qui a été suivi par une concentration pour obtenir 3,32 parties d'un sel représenté par la formule (I-282).

MASSE (ESI (+) Spectre): M^+ 263,1

MASSE (ESI (-) Spectre): M^- 610,8

[0252]

Exemple 12 : Synthèse du sel représenté par la formule (I-17)



(I-17)

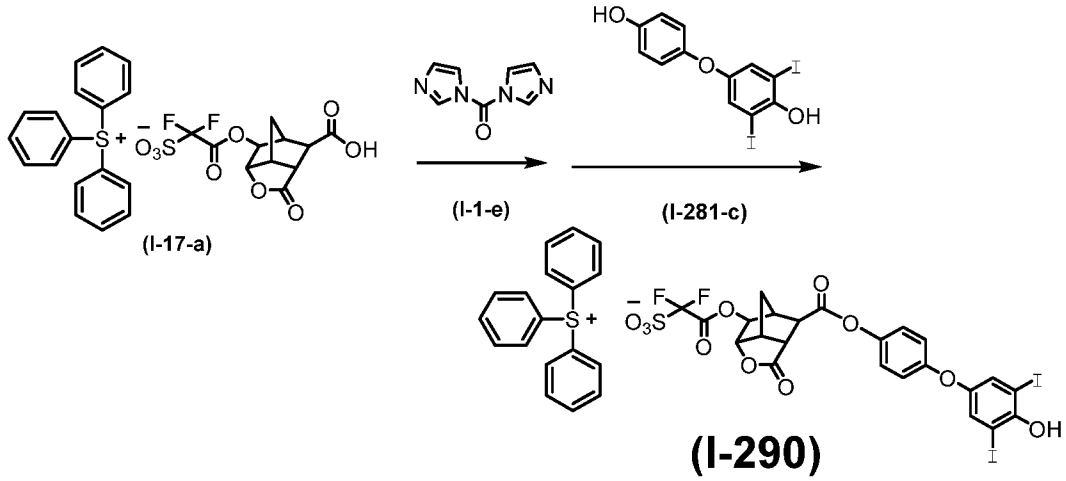
3,09 parties d'un sel représenté par la formule (I-17-a) et 20 parties de chloroforme ont été mélangées, ce qui a été suivi par une agitation à 23°C pendant 30 minutes. A la solution mélangée ainsi obtenue, 0,89 partie d'un composé représenté par la formule (I-1-e) a été ajoutée, ce qui a été suivi par une agitation à 50°C pendant 2 heures. A la solution mélangée ainsi obtenue, 1,56 partie d'un composé représenté par la formule (I-1-c) a été ajoutée, ce qui a été suivi par une agitation à 50°C pendant 3 heures et en outre par un refroidissement à 23°C. Au mélange ainsi obtenu, 10 parties d'une solution aqueuse d'acide oxalique à 5% 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, 10 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. La couche organique ainsi obtenue a été concentrée, puis 30 parties d'éther tert-butylméthylique ont été ajoutées au résidu concentré, et après agitation à 23°C pendant 30 minutes, le surnageant a été éliminé, ce qui a été suivi par une concentration pour obtenir 3,64 parties d'un sel représenté par la formule (I-17).

MASSE (ESI (+) Spectre): M^+ 263,1

MASSE (ESI (-) Spectre): M^- 649,0

[0253]

Exemple 13 : Synthèse du sel représenté par la formule (I-290)



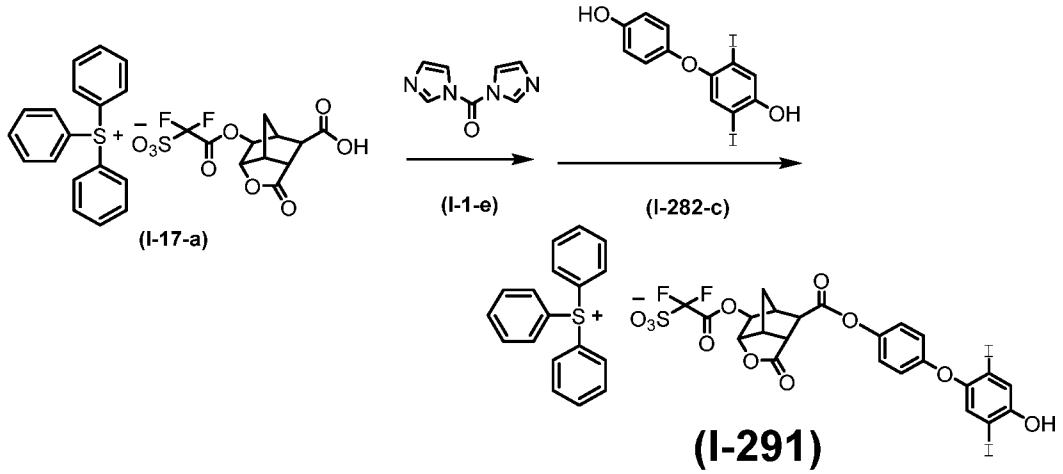
3,09 parties d'un sel représenté par la formule (I-17-a) et 20 parties de chloroforme ont été mélangées, ce qui a été suivi par une agitation à 23°C pendant 30 minutes. A la solution mélangée ainsi obtenue, 0,89 partie d'un composé représenté par la formule (I-1-e) a été ajoutée, ce qui a été suivi par une agitation à 50°C pendant 2 heures. A la solution mélangée ainsi obtenue, 2,27 parties d'un composé représenté par la formule (I-281-c) ont été ajoutées, ce qui a été suivi par une agitation à 50°C pendant 3 heures et en outre par un refroidissement à 23°C. Au mélange ainsi obtenu, 10 parties d'une solution aqueuse d'acide oxalique à 5% 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, 10 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. La couche organique ainsi obtenue a été concentrée, puis 30 parties d'éther tert-butylméthylique ont été ajoutées au résidu concentré, et après agitation à 23°C pendant 30 minutes, le surnageant a été éliminé, ce qui a été suivi par une concentration pour obtenir 4,33 parties d'un sel représenté par la formule (I-290).

MASSE (ESI (+) Spectre): M^+ 263,1

MASSE (ESI (-) Spectre): M^- 790,8

[0254]

Exemple 14 : Synthèse du sel représenté par la formule (I-291)



(I-291)

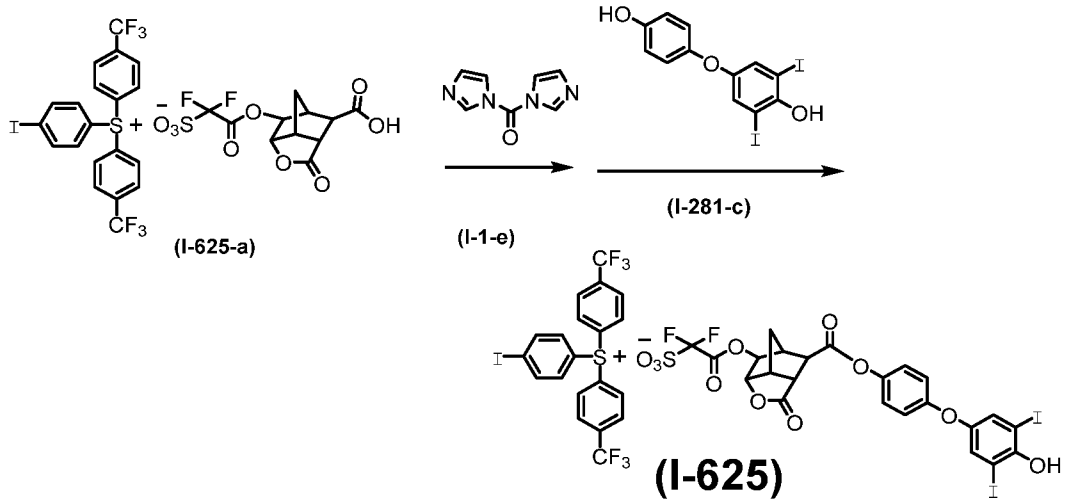
3,09 parties d'un sel représenté par la formule (I-17-a) et 20 parties de chloroforme ont été mélangées, ce qui a été suivi par une agitation à 23°C pendant 30 minutes. A la solution mélangée ainsi obtenue, 0,89 partie d'un composé représenté par la formule (I-1-e) a été ajoutée, ce qui a été suivi par une agitation à 50°C pendant 2 heures. A la solution mélangée ainsi obtenue, 2,27 parties d'un composé représenté par la formule (I-282-c) ont été ajoutées, ce qui a été suivi par une agitation à 50°C pendant 3 heures et en outre par un refroidissement à 23°C. Au mélange ainsi obtenu, 10 parties d'une solution aqueuse d'acide oxalique à 5% 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, 10 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. La couche organique ainsi obtenue a été concentrée, puis 30 parties d'éther tert-butylméthylique ont été ajoutées au résidu concentré, et après agitation à 23°C pendant 30 minutes, le surnageant a été éliminé, ce qui a été suivi par une concentration pour obtenir 3,89 parties d'un sel représenté par la formule (I-291).

MASSE (ESI (+) Spectre): M^+ 263,1

MASSE (ESI (-) Spectre): M^- 790,8

[0255]

Exemple 15 : Synthèse du sel représenté par la formule (I-625)



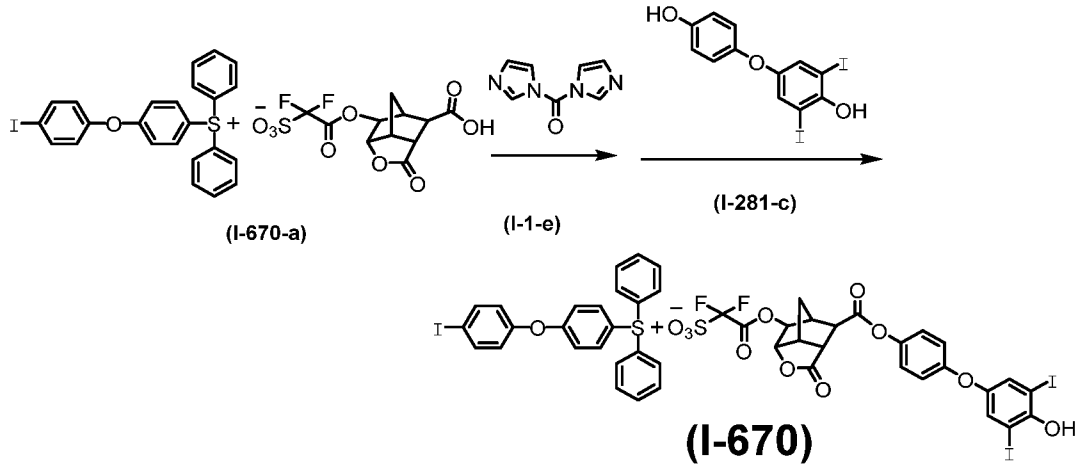
4,40 parties d'un sel représenté par la formule (I-625-a) et 20 parties de chloroforme ont été mélangées, ce qui a été suivi par une agitation à 23°C pendant 30 minutes. A la solution mélangée ainsi obtenue, 0,89 partie d'un composé représenté par la formule (I-1-e) a été ajoutée, ce qui a été suivi par une agitation à 50°C pendant 2 heures. A la solution mélangée ainsi obtenue, 2,27 parties d'un composé représenté par la formule (I-281-c) ont été ajoutées, ce qui a été suivi par une agitation à 50°C pendant 3 heures et en outre par un refroidissement à 23°C. Au mélange ainsi obtenu, 10 parties d'une solution aqueuse d'acide oxalique à 5% 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, 10 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. La couche organique ainsi obtenue a été concentrée, puis 30 parties d'éther tert-butylméthylique ont été ajoutées au résidu concentré, et après agitation à 23°C pendant 30 minutes, le surnageant a été éliminé, ce qui a été suivi par une concentration pour obtenir 5,11 parties d'un sel représenté par la formule (I-625).

MASSE (ESI (+) Spectre): M^+ 525,0

MASSE (ESI (-) Spectre): M^- 790,8

[0256]

Exemple 16 : Synthèse du sel représenté par la formule (I-670)



4,18 parties d'un sel représenté par la formule (I-670-a) et 20 parties de chloroforme ont été mélangées, ce qui a été suivi par une agitation à 23°C pendant 30 minutes. A la solution mélangée ainsi obtenue, 0,89 partie d'un composé représenté par la formule (I-1-e) a été ajoutée, ce qui a été suivi par une agitation à 50°C pendant 2 heures. A la solution mélangée ainsi obtenue, 2,27 parties d'un composé représenté par la formule (I-281-c) ont été ajoutées, ce qui a été suivi par une agitation à 50°C pendant 3 heures et en outre par un refroidissement à 23°C. Au mélange ainsi obtenu, 10 parties d'une solution aqueuse d'acide oxalique à 5% 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, 10 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. La couche organique ainsi obtenue a été concentrée, puis 30 parties d'éther tert-butylméthylique ont été ajoutées au résidu concentré, et après agitation à 23°C pendant 30 minutes, le surnageant a été éliminé, ce qui a été suivi par une concentration pour obtenir 4,89 parties d'un sel représenté par la formule (I-670).

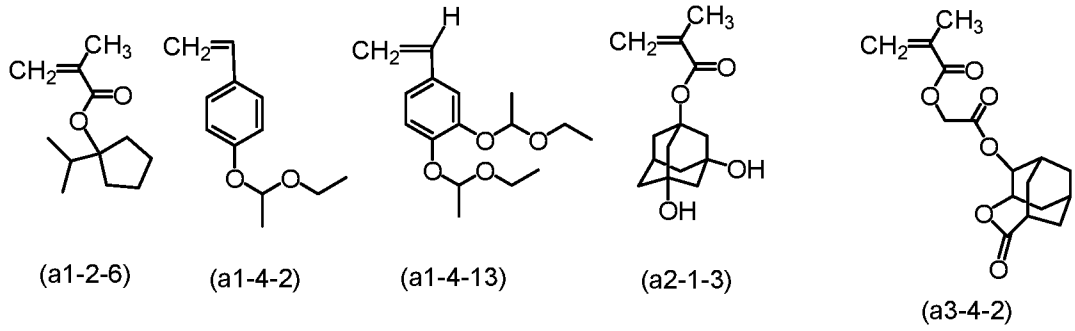
MASSE (ESI (+) Spectre): M^+ 481,0

MASSE (ESI (-) Spectre): M^- 790,8

[0257]

Synthèse de résine

Les composés (monomères) utilisés dans la synthèse d'une résine (A) sont indiqués ci-dessous. Ci-après, ces composés sont appelés « monomère (a1-2-6) » selon le numéro de formule.

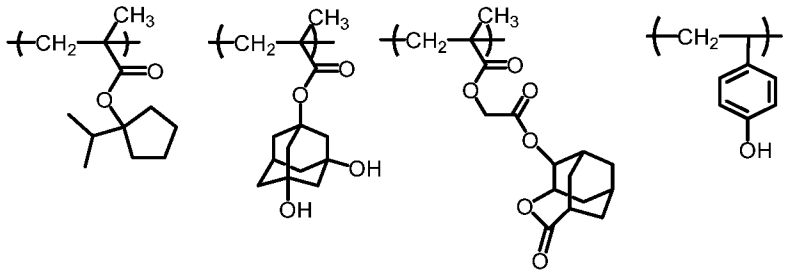


(a1-2-6) (a1-4-2) (a1-4-13) (a2-1-3) (a3-4-2)

[0258]

Exemple de synthèse 1 [Synthèse de la résine A1]

On a utilisé un monomère (a1-2-6), un monomère (a2-1-3), un monomère (a3-4-2) et un monomère (a1-4-2) comme monomères, ces monomères ont été mélangés dans un rapport molaire de 53:3:12:32 [monomère (a1-2-6) :monomère (a2-1-3) :monomère (a3-4-2) :monomère (a1-4-2)], et de la méthylisobutylcétone a été ajoutée en une quantité de 1,5 fois la masse totale de tous les monomères. Au mélange ainsi obtenu, de l'azobisisobutyronitrile et de l'azobis(2,4-diméthylvaléronitrile) en tant qu'amorceurs ont été ajoutés en des quantités de 1,2 mol% et 3,6 mol% sur la base du nombre molaire total de tous les monomères, ce qui a été suivi par un chauffage à 73°C pendant environ 5 heures. Ensuite, à la solution de réaction de polymérisation ainsi obtenue, une solution aqueuse d'acide p-toluènesulfonique (2,5 % en masse) a été ajoutée en une quantité de 2,0 fois la masse totale de tous les monomères, ce qui a été suivi par une agitation pendant 12 heures et en outre par un isolement par séparation. La couche organique ainsi obtenue a été versée dans une grande quantité de n-heptane pour précipiter une résine, ce qui a été suivi par une filtration et une récupération pour obtenir une résine A1 ayant une masse moléculaire moyenne en masse d'environ $5,3 \times 10^3$ avec un rendement de 88 %. Cette résine A1 a les unités structurelles suivantes.

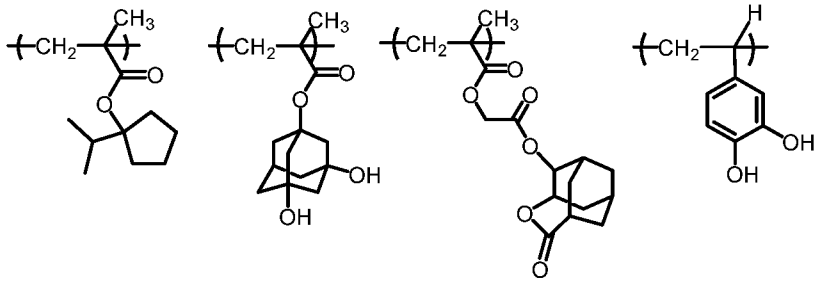


A1

[0259]

Exemple de synthèse 2 [Synthèse de la résine A2]

On a utilisé un monomère (a1-2-6), un monomère (a2-1-3), un monomère (a3-4-2) et un monomère (a1-4-13) comme monomères, ces monomères ont été mélangés dans une molaire rapport de 53:3:12:32 [monomère (a1-2-6):monomère (a2-1-3):monomère (a3-4-2):monomère (a1-4-13)], et de la méthylisobutylcétone a été ajoutée en une quantité de 1,5 fois la masse totale de tous les monomères. Au mélange ainsi obtenu, de l'azobisisobutyronitrile et de l'azobis(2,4-diméthylvaléronitrile) en tant qu'amorceurs ont été ajoutés en des quantités de 1,2 mol% et 3,6 mol% sur la base du nombre molaire total de tous les monomères, ce qui a été suivi par un chauffage à 73°C pendant environ 5 heures. Ensuite, à la solution de réaction de polymérisation ainsi obtenue, une solution aqueuse d'acide p-toluènesulfonique (2,5% en poids) a été ajoutée en une quantité de 2,0 fois la masse totale de tous les monomères, ce qui a été suivi par une agitation pendant 12 heures et en outre par un isolement par séparation. La couche organique ainsi obtenue a été versée dans une grande quantité de n-heptane pour précipiter une résine, ce qui a été suivi par une filtration et d'une récupération pour obtenir une résine A2 ayant une masse moléculaire moyenne en masse d'environ $5,1 \times 10^3$ avec un rendement de 79%. Cette résine A2 a les unités structurelles suivantes.



A2

[0260]

<Préparation de la composition de résist>

Comme le montre le tableau 2, les composants suivants ont été mélangés et le mélange ainsi obtenu a été filtré à travers un filtre en résine fluorée ayant un diamètre de pore de 0,2 µm pour préparer des compositions de résist.

[Tableau 2]

Composition de résist	Résine	Sel (I)	Générateur d'acide	Agent de désactivation	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	A1 = 10 parties	I-11 = 1,5 partie	---	C1 = 0,35 partie	100°C/ 130°C
Composition 4	A1 = 10 parties	I-13 = 1,5 partie	---	C1 = 0,35 partie	100°C/ 130°C
Composition 5	A2 = 10 parties	I-13 = 1,5 partie	---	C1 = 0,35 partie	100°C/ 130°C
Composition 6	A2 = 10 parties	I-13 = 1,5 partie	---	D1 = 0,35 partie	100°C/ 130°C
Composition 7	A1 = 10 parties	I-14 = 1,5 partie	---	C1 = 0,35 partie	100°C/ 130°C
Composition 8	A1 = 10 parties	I-19 = 1,5 partie	---	C1 = 0,35 partie	100°C/ 130°C
Composition 9	A1 = 10 parties	I-20 = 1,5 partie	---	C1 = 0,35 partie	100°C/ 130°C
Composition 10	A1 = 10 parties	I-24 = 1,5 partie	---	C1 = 0,35 partie	100°C/ 130°C

Composition 11	A1 = 10 parties	I-264 = 1,5 partie	---	C1 = 0,35 partie	100°C/ 130°C
Composition 12	A1 = 10 parties	I-281 = 1,5 partie	---	C1 = 0,35 partie	100°C/ 130°C
Composition 13	A1 = 10 parties	I-282 = 1,5 partie	---	C1 = 0,35 partie	100°C/ 130°C
Composition 14	A1 = 10 parties	I-17 = 1,5 partie	---	C1 = 0,35 partie	100°C/ 130°C
Composition 15	A1 = 10 parties	I-290 = 1,5 partie	---	C1 = 0,35 partie	100°C/ 130°C
Composition 16	A1 = 10 parties	I-291 = 1,5 partie	---	C1 = 0,35 partie	100°C/ 130°C
Composition 17	A1 = 10 parties	I-625 = 1,5 partie	---	C1 = 0,35 partie	100°C/ 130°C
Composition 18	A1 = 10 parties	I-670 = 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 partie	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

[0261]

<Résine>

A1, A2 : Résine A1, Résine A2

<Sel (I)>

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

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

I-11 : Sel représenté par la formule (I-11)

I-13 : Sel représenté par la formule (I-13)

I-14 : Sel représenté par la formule (I-14)

I-17 : Sel représenté par la formule (I-17)

I-19 : Sel représenté par la formule (I-19)

I-20 : Sel représenté par la formule (I-20)

I-24 : Sel représenté par la formule (I-24)

I-264 : Sel représenté par la formule (I-264)

I-281 : Sel représenté par la formule (I-281)

I-282 : Sel représenté par la formule (I-282)

I-290 : Sel représenté par la formule (I-290)

I-291 : Sel représenté par la formule (I-291)

I-625 : Sel représenté par la formule (I-625)

I-670 : Sel représenté par la formule (I-670)

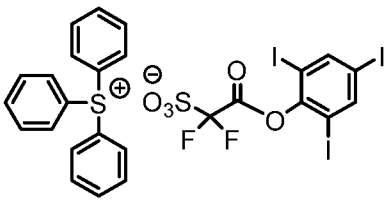
<Générateur d'acide>

IX-1

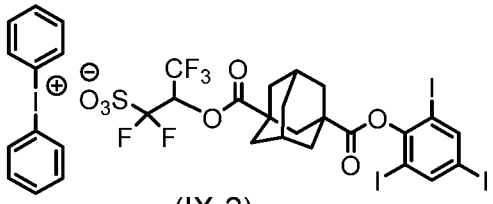
IX-2

IX-3

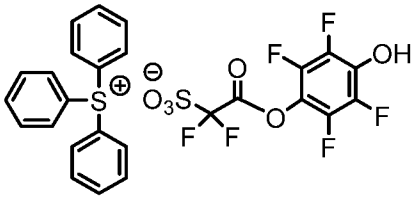
IX-4



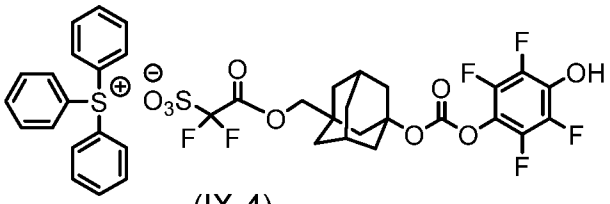
(IX-1)



(IX-2)



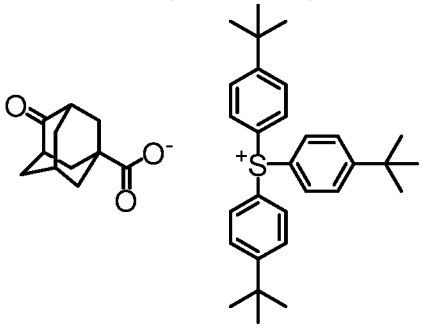
(IX-3)



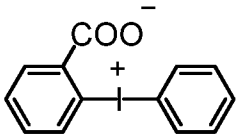
(IX-4)

<Agent de désactivation (C)>

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



D1 : (fabriqué par Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.)



<Solvant>

Acétate de monométhyléther de propylèneglycol	400 parties
Monométhyléther de propylèneglycol	100 parties
γ-butyrolactone	5 parties

[0262]

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

Chaque galette de silicium de 6 pouces (15,24 cm) de diamètre a été traitée avec de l'hexaméthyldisilazane 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 couche de composition est devenue 0,04 µm. La galette de silicium revêtue a ensuite été précuite sur la plaque chauffante directe à la température montrée dans la colonne "PB" du tableau 2 pendant 60 secondes pour former une couche de composition.

Au moyen d'un système d'écriture directe par faisceau d'électrons (« ELS-F125 keV », fabriqué par ELIONIX INC.), des motifs de trous de contact (distance entre 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.

Après l'exposition, une cuisson de post-exposition a été réalisée sur la plaque chauffante à la température indiquée dans la colonne "PEB" du tableau 2 pendant 60 secondes. Ensuite, la couche de composition sur cette galette de silicium a été développée avec de l'acétate de butyle (fabriqué par Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) comme solution de développement à 23°C pendant 20 secondes par la méthode de distribution dynamique pour obtenir un motif de résist.

[0263]

Dans le motif de résist obtenu après développement, la dose d'exposition à laquelle le diamètre des trous formés devenait égal à 17 nm a été considérée comme la sensibilité effective.

[0264]

<Évaluation de l'uniformité CD (CDU)>

Dans la sensibilité effective, le diamètre des trous du motif formés à avec un diamètre de trous de 17 nm a été déterminé en mesurant 24 fois par trou et la moyenne des valeurs mesurées a été choisie comme diamètre moyen des trous. L'écart-type a été déterminé dans les conditions selon lesquelles le diamètre moyen de 400 trous autour des motifs formés avec un diamètre de trous de 17 nm dans la même galette était choisi comme une population.

Les résultats sont présentés dans le tableau 3. La valeur numérique dans le tableau représente l'écart-type (nm).

[0255]

[Tableau 3]

	Composition de résist	CDU
Exemple 17	Composition 1	2,70
Exemple 18	Composition 2	2,63
Exemple 19	Composition 3	2,77
Exemple 20	Composition 4	2,53
Exemple 21	Composition 5	2,47
Exemple 22	Composition 6	2,42
Exemple 23	Composition 7	2,58
Exemple 24	Composition 8	2,68
Exemple 25	Composition 9	2,64
Exemple 26	Composition 10	2,60
Exemple 27	Composition 11	2,72
Exemple 28	Composition 12	2,51
Exemple 29	Composition 13	2,55
Exemple 30	Composition 14	2,52
Exemple 31	Composition 15	2,33
Exemple 32	Composition 16	2,36
Exemple 33	Composition 17	2,25
Exemple 34	Composition 18	2,29
Exemple Comparatif1	Composition Comparative 1	2,85
Exemple Comparatif2	Composition Comparative 2	2,80
Exemple Comparatif3	Composition Comparative 3	2,90
Exemple Comparatif4	Composition Comparative 4	2,88

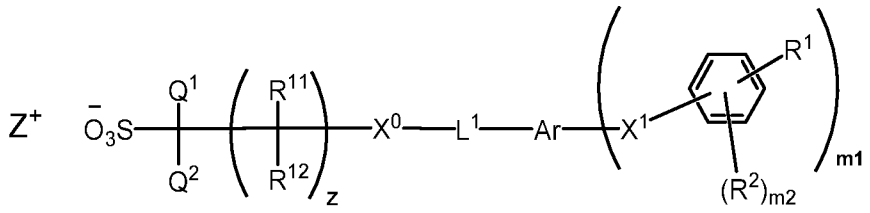
Comparées aux compositions comparatives 1 à 4, les compositions 1 à 18 présentaient un petit écart-type et une évaluation satisfaisante de l'uniformité CD (CDU).

[0265]

La composition de résist incluant un sel de la présente invention a une uniformité CD satisfaisante (CDU) et est donc utile pour un traitement fin des semi-conducteurs.

REVENDICATIONS

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



(I)

où, dans la formule (I),

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

R^{11} et R^{12} 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 nombre entier de 0 à 6, et lorsque z est égal ou supérieur à 2, une pluralité de R^{11} et R^{12} peuvent être identiques ou différents les uns des autres,

X^0 représente *-CO-O-, *-O-CO-, *-O-CO-O- ou *-O-, et * représente un site de liaison à $C(R^{11})(R^{12})$ ou $C(Q^1)(Q^2)$,

L^1 représente une liaison simple ou un groupe hydrocarboné ayant 1 à 28 atomes de carbone pouvant avoir un substituant, et $-CH_2-$ inclus dans le groupe hydrocarboné peut être remplacé par -O-, -S-, $-SO_2-$ ou -CO-,

Ar représente un groupe hydrocarboné aromatique ayant 6 à 18 atomes de carbone pouvant avoir un substituant,

X^1 représente un atome d'oxygène ou un atome de soufre,

R^1 représente un atome d'halogène ou un groupe haloalkyle ayant 1 à 12 atomes de carbone,

R^2 représente un atome d'halogène, un groupe hydroxy, un groupe haloalkyle ayant 1 à 12 atomes de carbone ou un groupe alkyle ayant 1 à 12 atomes de carbone, et $-CH_2-$ inclus dans le groupe haloalkyle et le groupe alkyle peut être remplacé par -O- ou -CO-,

m1 représente un nombre entier de 1 à 6, et lorsque m1 est égal ou supérieur à 2, une pluralité de groupes entre parenthèses peuvent être identiques ou différents les uns des autres,

m2 représente un nombre entier de 0 à 4, et lorsque m2 est égal ou supérieur à 2, plusieurs R^2 peuvent être identiques ou différents les uns des autres, et

Z^+ représente un cation organique.

2. Le sel selon la revendication 1, dans lequel L^1 représente une simple liaison ou *-L^2-CO-O-, où L^2 représente un groupe hydrocarboné cyclique ayant 3 à 18 atomes de carbone ou un groupe obtenu en combinant un groupe hydrocarboné cyclique ayant 3 à 18 atomes de carbone avec un groupe alcanediyle ayant 1 à 4 atomes de carbone, le groupe hydrocarboné cyclique peut avoir un substituant, -CH_2- inclus dans le groupe hydrocarboné cyclique peut être remplacé par -O-, -S-, -CO- ou -SO_2-, -CH_2- inclus dans le groupe alcanediyle peut être remplacé par -O- ou -CO-, et * représente un site de liaison à X^0.

3. Le sel selon la revendication 2, dans lequel L^2 représente un groupe hydrocarboné alicyclique divalent polycyclique ayant 7 à 11 atomes de carbone ou un groupe obtenu en combinant un groupe hydrocarboné alicyclique divalent polycyclique ayant 7 à 11 atomes de carbone avec un groupe alcanediyle ayant 1 à 3 atomes de carbone (-CH_2- inclus dans le groupe hydrocarboné alicyclique peut être remplacé par -O- ou -CO-, et -CH_2- inclus dans le groupe alcanediyle peut être remplacé par -O- ou -CO-).

4. Le sel selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel Ar est un groupe hydrocarboné aromatique ayant 6 à 10 atomes de carbones pouvant avoir un substituant.

5. Le sel selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel X^1 est un atome d'oxygène.

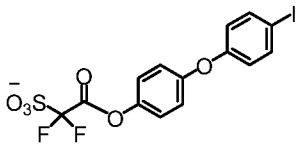
6. Le sel selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel R^1 est un atome d'iode, un atome de fluor ou un groupe perfluoroalkyle ayant 1 à 3 atomes de carbone.

7. Le sel selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans lequel R^2 est un atome d'iode, un atome de fluor, un groupe hydroxy, un groupe perfluoroalkyle ayant 1 à 3 atomes de carbone ou un groupe alcoxy ayant 1 à 3 atomes de carbone.

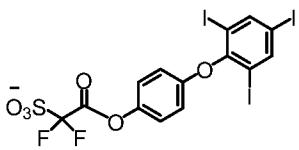
8. Le sel selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, dans lequel m1 est 1, 2, 3, 4 ou 5.

9. Le sel selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, dans lequel m2 est 0, 1, 2 ou 4.

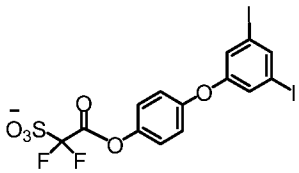
10. Le sel selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, dans lequel l'anion est représenté par l'une quelconque de la formule (Ia-1) à la formule (1a-58) :



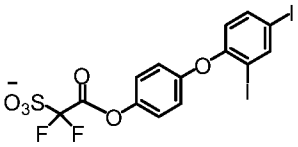
(Ia-1)



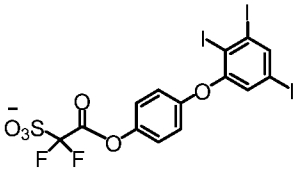
(Ia-2)



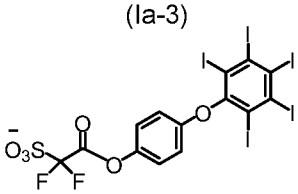
(Ia-3)



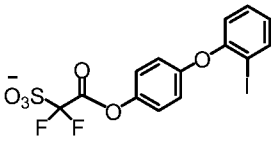
(Ia-4)



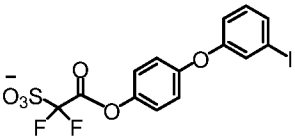
(Ia-5)



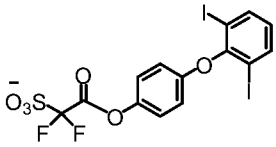
(Ia-6)



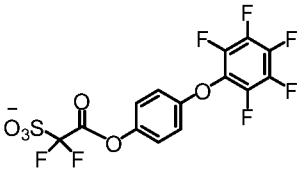
(Ia-7)



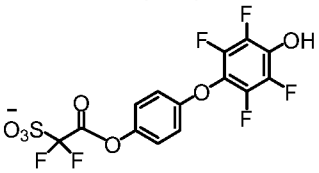
(Ia-8)



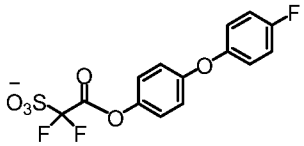
(Ia-9)



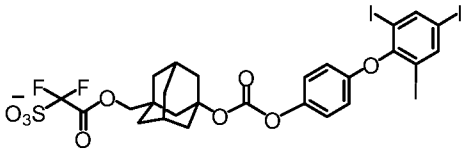
(Ia-10)



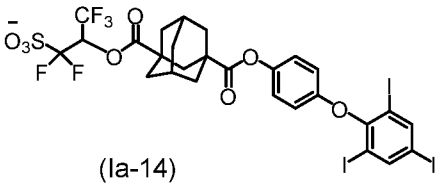
(Ia-11)



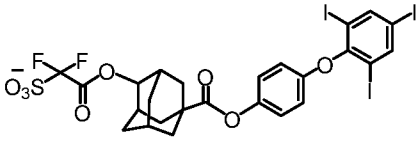
(Ia-12)



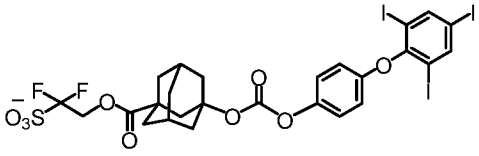
(Ia-13)



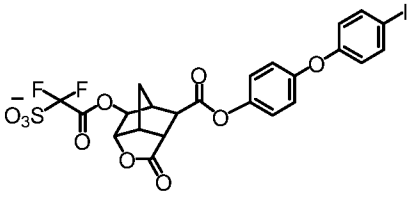
(Ia-14)



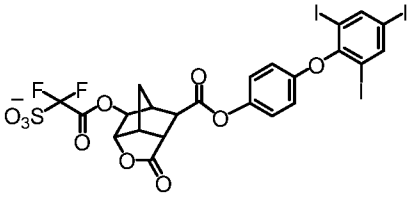
(Ia-15)



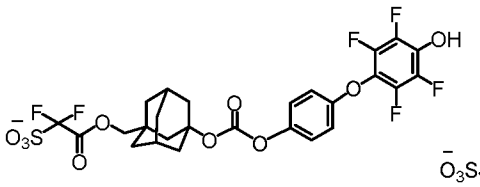
(Ia-16)



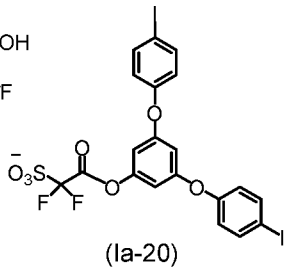
(Ia-17)



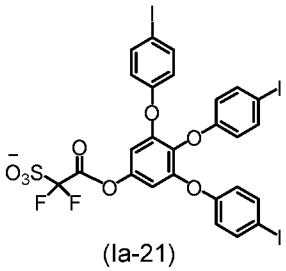
(Ia-18)



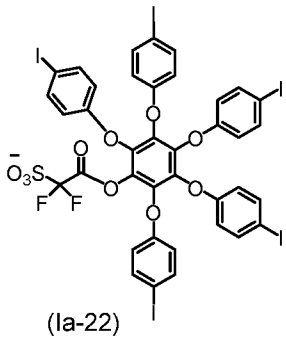
(Ia-19)



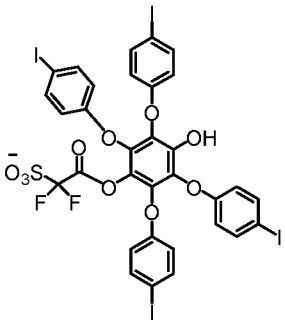
(Ia-20)



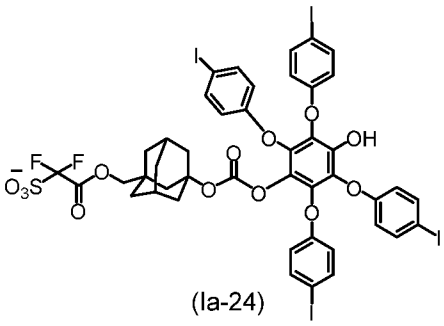
(Ia-21)



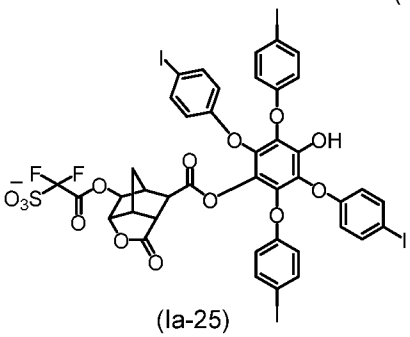
(Ia-22)



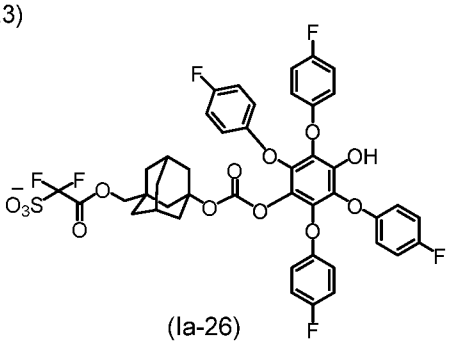
(Ia-23)



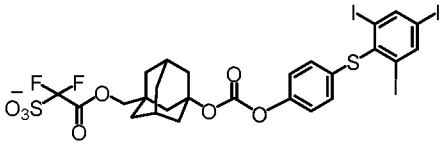
(Ia-24)



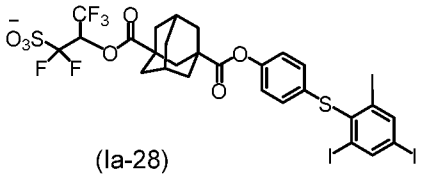
(Ia-25)



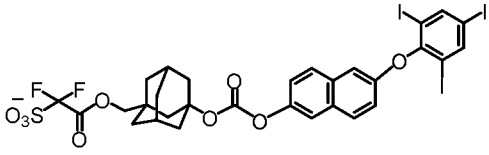
(Ia-26)



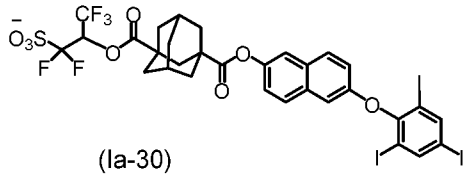
(Ia-27)



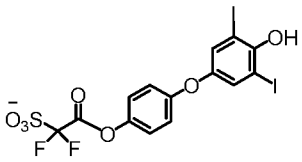
(Ia-28)



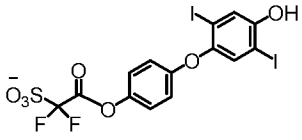
(Ia-29)



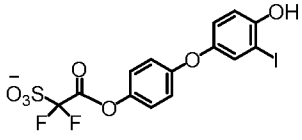
(Ia-30)



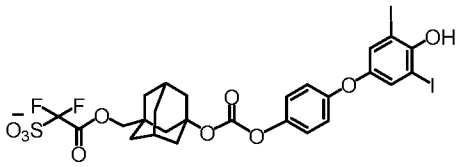
(Ia-31)



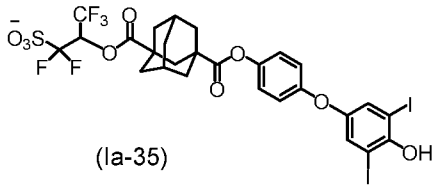
(Ia-32)



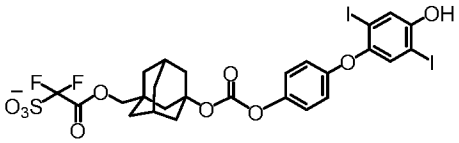
(Ia-33)



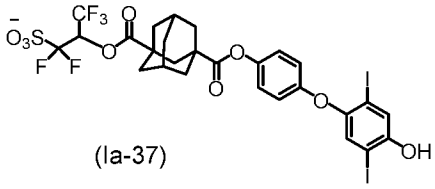
(Ia-34)



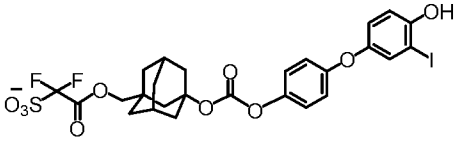
(Ia-35)



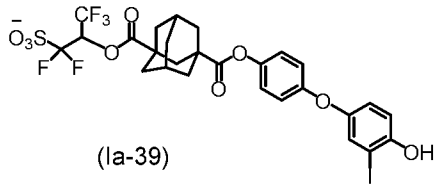
(Ia-36)



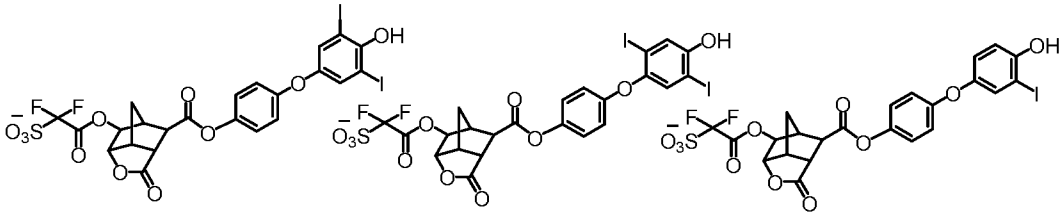
(Ia-37)



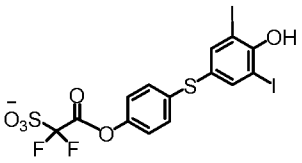
(Ia-38)



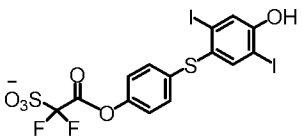
(Ia-39)



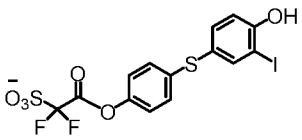
(Ia-40) (Ia-41) (Ia-42)



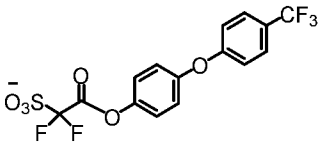
(Ia-43)



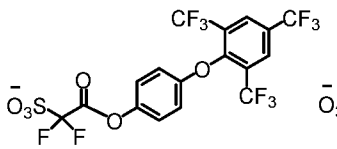
(Ia-44)



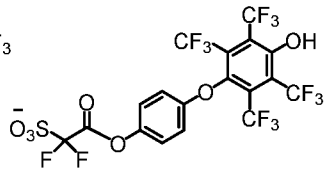
(Ia-45)



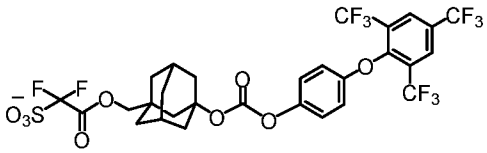
(Ia-46)



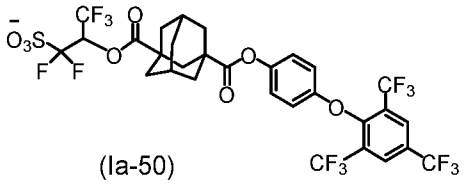
(Ia-47)



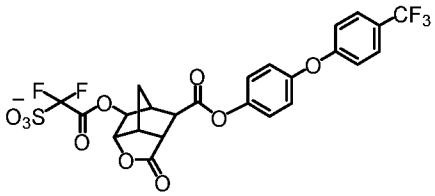
(Ia-48)



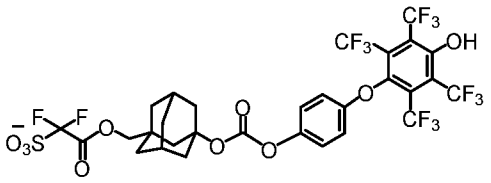
(Ia-49)



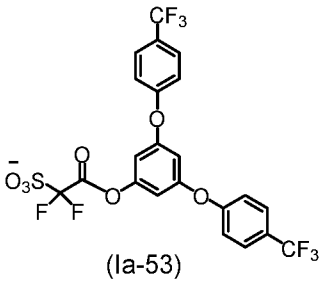
(Ia-50)



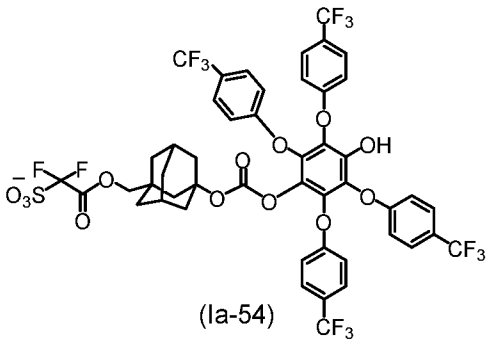
(Ia-51)



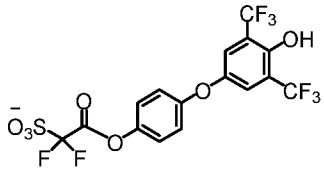
(Ia-52)



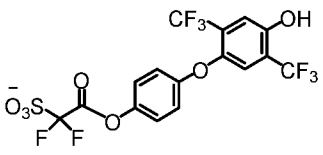
(Ia-53)



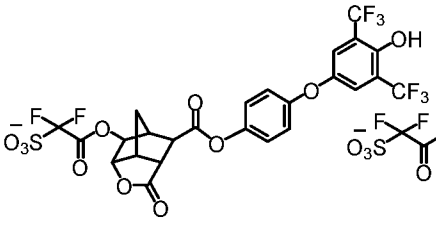
(Ia-54)



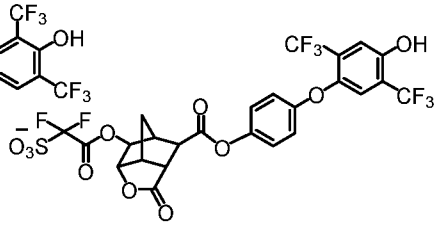
(Ia-55)



(Ia-56)

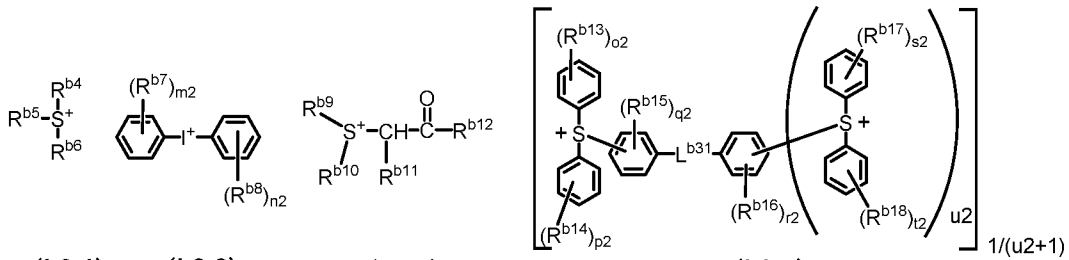


(Ia-57)



(Ia-58)

11. Le sel selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, dans lequel Z^+ est représenté par l'une quelconque de la formule (b2-1) à la formule (b2-4):



(**b2-1**) (**b2-2**) (**b2-3**) (**b2-4**)

où 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, un groupe hydrocarboné aliphatique ayant 1 à 18 atomes de carbone, un groupe fluorure d'alkyle ayant 1 à 12 atomes de carbone ou un 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 $-CH_2-$ inclus dans le cycle peut être remplacé par -O-, -S- ou -CO-,

R^{b7} et R^{b8} représentent chacun indépendamment un atome d'halogène, un groupe hydroxy, un groupe hydrocarboné aliphatique ayant 1 à 12 atomes de carbone , un groupe fluorure d'alkyle 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 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,

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 $-CH_2-$ 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 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 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 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 $-CH_2-$ inclus dans le cycle peut être remplacé par -O-, -S- ou -CO-,

R^{b13} à R^{b18} représentent chacun indépendamment un atome d'halogène, un groupe hydroxy, un groupe hydrocarboné aliphatique ayant 1 à 12 atomes de carbone, un groupe fluorure d'alkyle 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,

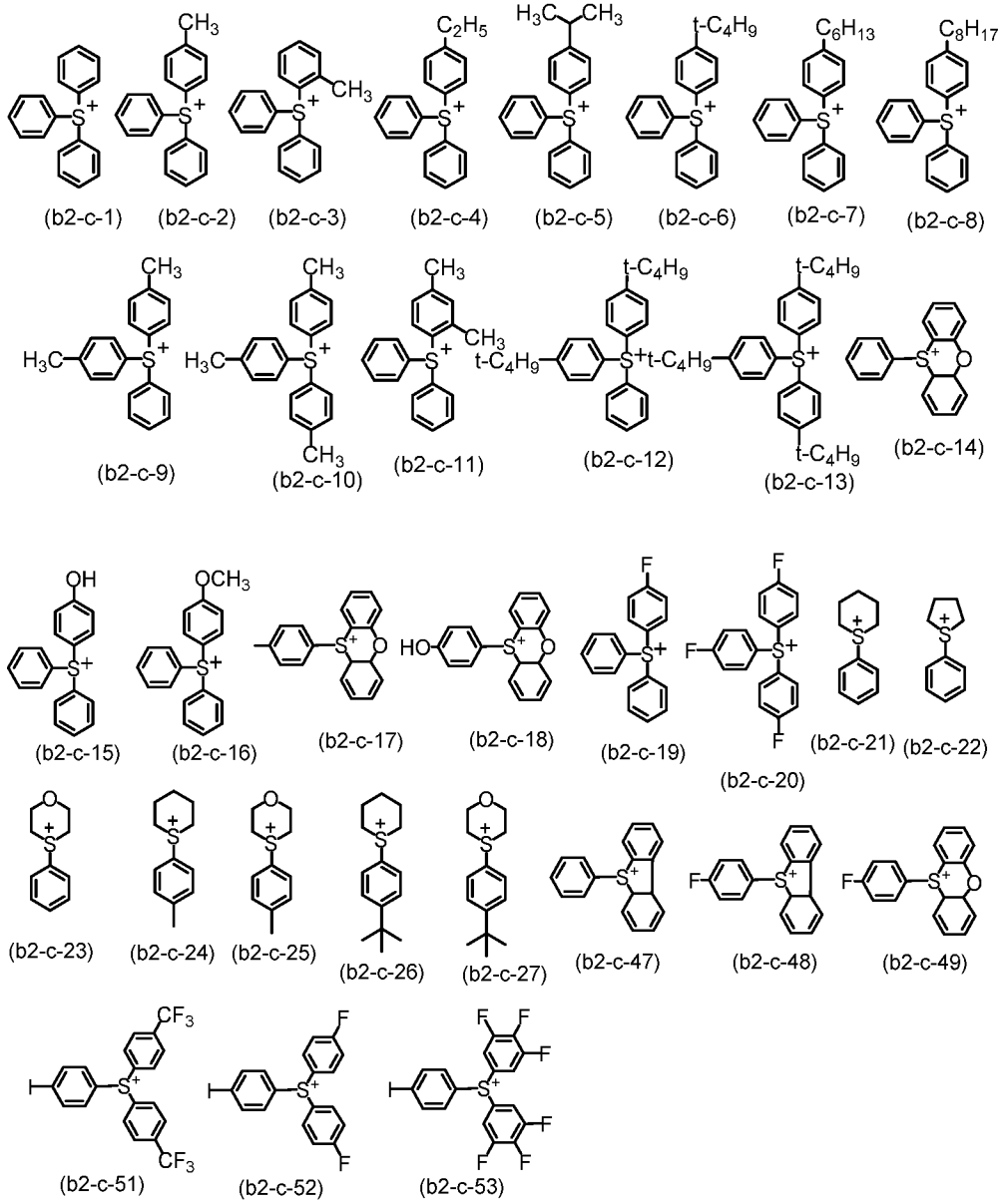
o2, p2, s2 et t2 représentent chacun indépendamment un entier de 0 à 5,

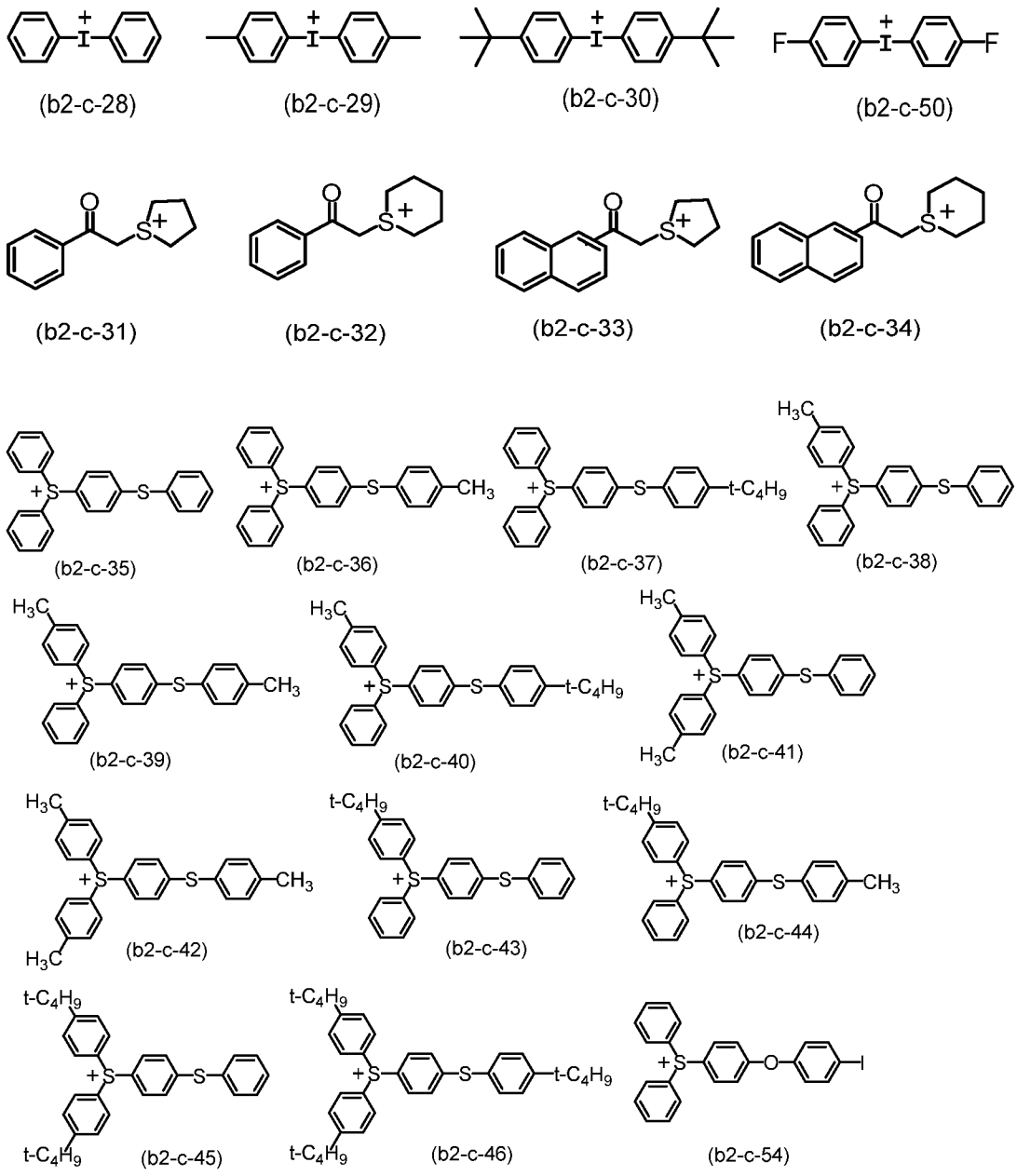
q2 et r2 représentent chacun indépendamment un entier de 0 à 4,

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 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.

12. Le sel selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, dans lequel Z^+ est représenté par l'une quelconque de la formule (b2-c-1) à la formule (b2-c-54):



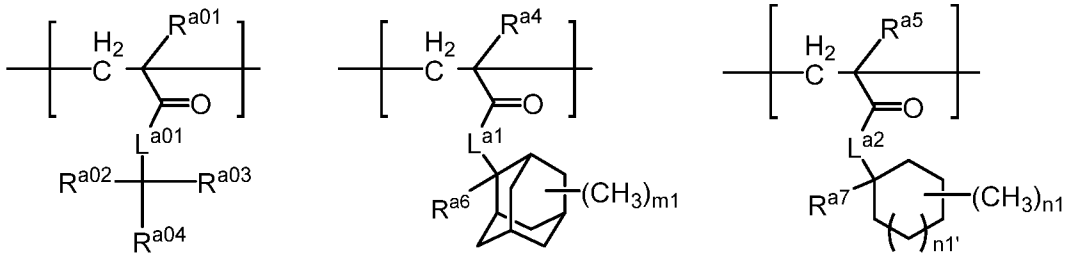


13. Générateur d'acide comprenant le sel selon l'une quelconque des revendications 1 à 12.

14. Une composition de résist comprenant le générateur d'acide selon la revendication 13 et une résine ayant un groupe labile en milieu acide.

15. La composition de résist selon la revendication 14, dans laquelle la résine ayant un groupe labile en milieu acide comprend au moins un élément choisi dans le groupe constitué d'une unité structurelle

représentée par la formule (a1-0), une unité structurelle représentée par la formule (a1-1) et une unité structurelle représentée par la formule (a1-2) :



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

où, 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 de liaison à -CO-,

R^{a01}, R^{a4} et R^{a5} représentent chacun indépendamment un atome d'hydrogène, un atome d'halogène ou un groupe alkyle ayant 1 à 6 atomes de carbone pouvant avoir un atome d'halogène,

R^{a02}, R^{a03} et R^{a04} représentent chacun indépendamment un groupe alkyle ayant 1 à 8 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 un groupe obtenu en combinant ces groupes,

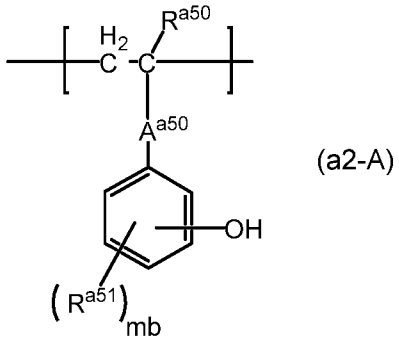
R^{a6} et R^{a7} représentent chacun indépendamment un groupe alkyle ayant 1 à 8 atomes de carbone, un groupe alcényle ayant 2 à 8 atomes de carbone, un groupe hydrocarboné alicyclique ayant 3 à 18 atomes de carbone, un groupe hydrocarboné aromatique ayant 6 à 18 atomes de carbone, ou un groupe obtenu 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.

16. La composition de résist selon la revendication 14 ou 15, où la résine ayant un groupe labile en milieu acide inclut une unité structurelle représentée par la formule (a2-A):



(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 pouvant avoir 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 alcoxyalkyle ayant 2 à 12 atomes de carbone, un groupe alcoxyalcoxy ayant 2 à 12 atomes de carbone, un groupe alkylcarbonyle ayant 2 à 4 atomes de carbone, un groupe alkylcarbonyloxy ayant 2 à 4 atomes de carbone, un groupe acryloyloxy ou un groupe méthacryloyloxy,

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

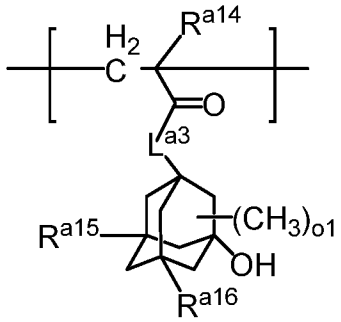
A^{a52} représente un groupe alcanediyle ayant 1 à 6 atomes de carbone,

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 lorsque mb est un entier de 2 ou plus, une pluralité de R^{a51} peuvent être identiques ou différents les uns des autres.

17. La composition de résist selon l'une quelconque des revendications 14 à 16, dans laquelle la résine ayant un groupement labile en milieu acide comprend une unité structurelle représentée par la formule (a2-1) :



(a2-1)

où, dans la formule (a2-1),

L^{a3} représente -O- ou *-O-$(CH_2)_{k2}$-CO-O-,

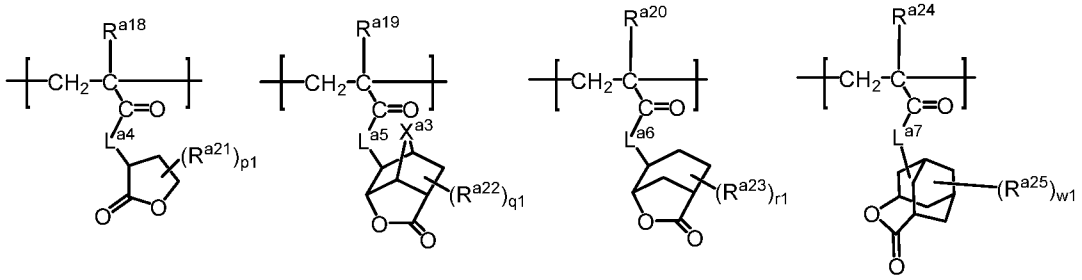
k2 représente un entier de 1 à 7, et * représente un site de liaison à -CO-,

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.

18. La composition de résist selon l'une quelconque des revendications 14 à 17, dans laquelle la résine ayant un groupement labile en milieu acide comprend une unité structurelle représentée par l'une quelconque de la formule (a3-1), la formule (a3-2), la formule (a3-3) ou la formule (a3-4):



(a3-1) (a3-2) (a3-3) (a3-4)

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

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-,

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,

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

R^{a24} 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,

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

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,

p1 représente un entier de 0 à 5,

q1 représente un entier de 0 à 3,

r1 représente un entier de 0 à 3,

w1 représente un entier de 0 à 8, et

quand p1, q1, r1 et/ou w1 est/sont 2 ou plus, une pluralité de R^{a21}, R^{a22}, R^{a23} et/ou R^{a25} peuvent être identiques ou différents les uns des autres.

19. La composition de résist selon l'une quelconque des revendications 14 à 18, comprenant en outre un sel générant un acide ayant une acidité inférieure à celle d'un acide généré à partir du générateur d'acide.

20. Un 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 14 à 19 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,

(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
	3J077230WM1662TD
Demande nationale belge n° 202105860	Date du dépôt 04-11-2021
	Date de priorité revendiquée 06-11-2020
Déposant (Nom) SUMITOMO CHEMICAL COMPANY, LIMITED	
Date de la requête d'une recherche de type international 20-11-2021	Numéro attribué par l'administration chargée de la recherche internationale à la requête d'une recherche de type international SN80065

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 fort partie des domaines consultés

III. ☐ **IL A ETE ESTIME QUE CERTAINES REVENDICATIONS NE POUVAIENT FAIRE L'OBJET D'UNE RECHERCHE** (Observations sur la feuille supplémentaire)

IV. ☐ **ABSENCE D'UNITE DE L'INVENTION ET/OU CONSTATATION RELATIVE A L'ETENDUE DE LA RECHERCHE** (Observations sur la feuille supplémentaire)

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL

Demande de recherche No

BE 202105860

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

INV. C07C309/12 C07C309/17 C07C381/12 C07D307/77 G03F7/00

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)

C07C C07D 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, CHEM ABS Data

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	Documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	**US 2018/039173 A1 (HATAKEYAMA JUN [JP] ET AL) 8 février 2018 (2018-02-08)** *** abrégé *** *** revendication 1, formules 1 et 2 *** *** page 60, composé PAG 7 *** *** page 24, colonne de droite, 6e composé *** *** page 25, colonne de gauche, 1er et 3e composé *** *** page 26, colonne de droite, 6e à 8e composé *** *** page 27, colonne de gauche, 1er et 2e composé et colonne de droite, 2e et 4e composé *** *** page 28, colonne de gauche, 2e composé *** *** page 29, colonne de gauche, 3e, 4e, 7e et 8e composé et colonne de droite, 2e et 5e composé *** *** page 30, colonne de gauche, 2e composé *** *** page 31, colonne de gauche, 2e, 3e, 6e** **-/--**	**1-12**

[X] Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

[X] 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

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date

"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)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"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

"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

"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

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche de type international a été effectivement achevée	Date d'expédition du rapport de recherche de type international
2 mai 2022	

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

2

Formulaire PCT/ISA/201 (deuxième feuille) (Janvier 2004)

C.(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	Documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
	etn 7e composé et colonne de droite, 3e et 5e composé * * page 32, colonne de gauche, 2e composé * -----	
A	BI LIPING ET AL: "Post-functionalization of perfluorocyclobutyl aryl ether polymers with a novel perfluorosulfonated side chain precursor", JOURNAL OF POLYMER RESEARCH, SPRINGER NETHERLANDS, DORDRECHT, vol. 26, no. 5, 16 avril 2019 (2019-04-16) , pages 1-9, XP036760872, ISSN: 1022-9760, DOI: 10.1007/S10965-019-1782-9 [extrait le 2019-04-16] * page 111; composé 5 * -----	1-12

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande de recherche n

BE 202105860

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2018039173 A1	08-02-2018	CN 107703716 A	16-02-2018
		JP 6743781 B2	19-08-2020
		JP 2018025789 A	15-02-2018
		KR 20180016958 A	20-02-2018
		TW 201815749 A	01-05-2018
		US 2018039173 A1	08-02-2018

OPINION ÉCRITE

Dossier N°	Date du dépot *(jour/mois/année)*	Date de priorité *(jour/mois/année)*	Demande n°
SN80065	04.11.2021	06.11.2020	BE202105860

Classification internationale des brevets (CIB)
INV. C07C309/12 C07C309/17 C07C381/12 C07D307/77 G03F7/00

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

Examinateur
Fitz, Wolfgang

Demande n°

OPINION ÉCRITE

BE202105860

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 :

Demande n°

OPINION ÉCRITE

BE202105860

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	1-12
	Non :	Revendications	
Activité inventive	Oui :	Revendications	
	Non :	Revendications	1-12
Possibilité d'application industrielle	Oui :	Revendications	1-12
	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 au document suivant :

D1 US 2018/039173 A1 (HATAKEYAMA JUN [JP] ET AL) 8 février 2018 (2018-02-08)

1. D1 (abrégé; revendication 1, formules 1 et 2; page 60, exemple PAG 7; page 62, exemples PAG 17 et PAG 18; page 24, colonne de droite, 6e composé; page 25, colonne de gauche, 1er et 3e composé; page 26, colonne de droite, 6e à 8e composé; page 27, colonne de gauche, 1er et 2e composé et colonne de droite, 2e et 4e composé; page 28, colonne de gauche; 2e composé; page 29, colonne de gauche, 3e, 4e, 7e et 8e composé et colonne de droite, 2e et 5e composé; page 30, colonne de gauche, 2e composé; page 31, colonne de gauche, 2e, 3e, 6e et 7e composé et colonne de droite, 3e et 5e composé; page 32, colonne de gauche, 2e composé) décrit des sels et des compositions de résist comprenant les sels en tant que générateur d'acide.

L'objet de la revendication 1 diffère des sels mentionnés spécifiquement de D1 (voir ci-dessus) en ce que X^1 représente -O- ou -S-. Dans les sels mentionnés spécifiquement de D1 (voir ci-dessus) le groupe correspondant est -C(=O)O-.

L'objet des revendications 1, 7, 8 et 12 (et des revendications dépendantes 2-6 et 9-11) est donc nouveau vis-à-vis D1.

2. L'objet de la revendication 1 consiste à sélectionner des sels dans la gamme des sels décrits dans D1 (revendication 1, formules 1 et 2). Une telle sélection ne peut être considérée comme inventive que si les sels (avec X^1 représentant -O- ou -S-) produisent des effets inattendus ou présente des propriétés inattendues par rapport au reste de la gamme (avec X^1 représentant -C(=O)O-). Cependant, aucun effet ni aucune propriété de ce genre ne sont mentionnés dans la demande pour un composé avec X^1 représentant -O- ou -S- vis-à-vis le composé correspondant avec X^1 représentant -C(=O)O-. Par conséquent, l'objet des revendications 1, 7, 8 et 12 n'implique pas d'activité inventive.

Les revendications dépendantes 2-6 et 9-11 ne contiennent aucune caractéristique qui, en combinaison avec celles de l'une quelconque des revendications à laquelle elles se réfèrent, définisse un objet qui satisfasse aux exigences de l'activité inventive, voir le document D1 et les passages correspondants cités dans le rapport de recherche.