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

(11) 1028013 A1

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION BELGE

(41) Date de publication : 18/08/2021

(21) Numéro de demande : BE2021/5083

(22) Date de dépôt : 04/02/2021

(62) Divisée de la demande de base :

(62) Date de dépôt demande de base :

(51) Classification internationale : C07C 309/06, C07C 309/17, C07C 381/12, C07D 307/93, C07D 321/10, C07D 327/04

(30) Données de priorité :

06/02/2020 JP 2020-018904

(71) Demandeur(s) :

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

(72) Inventeur(s) :

MASUYAMA Tatsuro
554-8558 OSAKA
Japon

ANRYU Yukako
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)Un objet de la présente invention est de fournir un sel et une composition de résist comprenant le sel, capables de produire un motif de résist avec une uniformité de CD (CDU) satisfaisante. L'invention concerne un sel représenté par la formule (I) telle que définie dans la revendication 1, un générateur d’acide et une composition de résist qui comprennent le sel, où, dans la formule (I), R1 représente un atome de fluor ou un groupe alkyle fluoré; R2, R3 et R4 représentent chacun un atome d'halogène, un groupe alkyle fluoré ou un groupe hydrocarboné; m2 et m3 représentent un entier de 0 à 4; m4 représente un entier de 0 à 5; Q1 et Q2 représentent chacun un atome de fluor ou un groupe perfluoroalkyle; L1 représente un groupe hydrocarboné saturé, - CH2- inclus dans le groupe peut être remplacé par -O- ou -CO-, et un atome d'hydrogène inclus dans le groupe peut être substitué par un atome de fluor ou un groupe hydroxy; Y1 représente un groupe méthyle qui peut avoir un substituant ou un groupe hydrocarboné alicyclique qui peut avoir un substituant.

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

Domaine technique

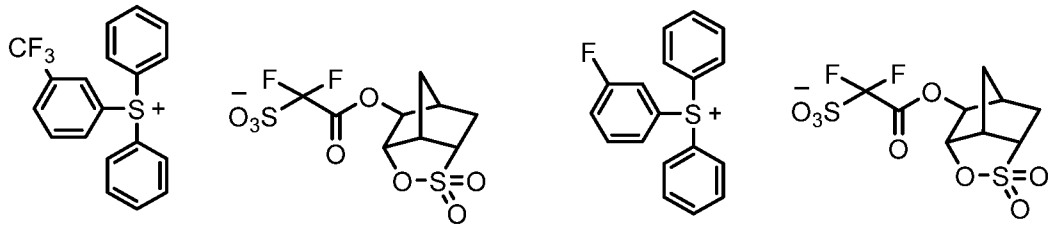
[0001]

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

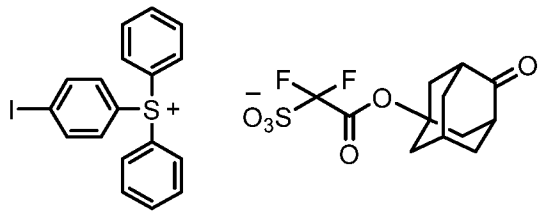
Etat de la technique

[0002]

Le document de brevet 1 mentionne des compositions de résist incluant chacune, en tant que générateurs d'acide, des sels représentés par les formules suivantes.



Le document de brevet 2 mentionne des compositions de résist incluant chacune, en tant que générateurs d'acide, des sels représentés par les formules suivantes.



Document de l'état de la technique

Document de brevet

[0003]

Document de brevet 1: JP 2017-003920 A

Document de brevet 2: JP 2018-118962 A

Description de l'invention

Problèmes à résoudre par l'invention

[0004]

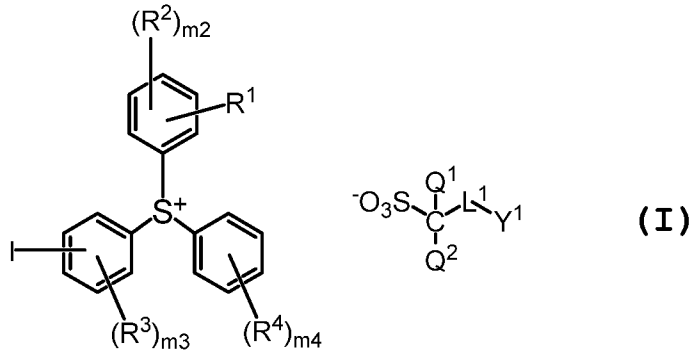
La présente invention propose de fournir un sel et une composition de résist comprenant le sel capable de produire un motif de résist avec une uniformité CD (CDU) qui est meilleure que celle d'un motif de résist formé à partir des compositions de résist comprenant les sels mentionnés ci-dessus.

Moyens pour résoudre les problèmes

[0005]

La présente invention inclut les inventions suivantes.

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



(I)

où, dans la formule (I),

R^1 représente un atome de fluor ou un groupe alkyle fluoré ayant 1 à 4 atomes de carbone,

R^2, R^3 et R^4 représentent chacun indépendamment un atome d'halogène, un groupe alkyle fluoré ayant 1 à 4 atomes de carbone ou un groupe hydrocarboné ayant 1 à 12 atomes de carbone, et $-CH_2-$ inclus dans le groupe hydrocarboné peut être remplacé par -O- ou -CO-,

m2 représente un entier de 0 à 4, et quand m2 est 2 ou plus, une pluralité de R^2 peuvent être identiques ou différents,

m3 représente un entier de 0 à 4, et quand m3 est 2 ou plus, une pluralité de R^3 peuvent être identiques ou différents,

m4 représente un entier de 0 à 5, et lorsque m4 est 2 ou plus, une pluralité de R^4 peuvent être identiques ou différents,

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

L^1 représente un groupe hydrocarboné saturé 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 remplacé par un fluor atome ou groupe hydroxy,

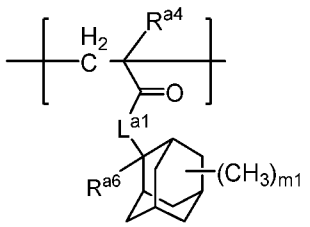
Y^1 représente un groupe méthyle qui peut avoir un substituant ou un groupe hydrocarboné alicyclique ayant 3 à 24 atomes de carbone pouvant avoir un substituant, et $-CH_2-$ inclus dans le groupe hydrocarboné alicyclique peut être remplacé par -O-, $-SO_2-$ ou -CO-.

[2] Le sel selon [1], où R^2, R^3 et R^4 représentent chacun indépendamment un atome de fluor, un atome d'iode ou un groupe perfluoroalkyle ayant 1 à 4 atomes de carbone.

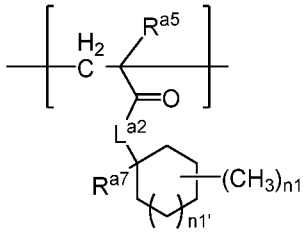
[3] Un générateur d'acide comprenant le sel selon [1] ou [2].

[4] Une composition de résist comprenant le générateur d'acide selon [3] et une résine ayant un groupe labile aux acides.

[5] La composition de résist selon [4], où la résine ayant un groupe labile en milieu acide comprend au moins un élément choisi dans le groupe consistant en une unité structurelle représentée par la formule (a1-1) et une unité structurelle représentée par la formule (a1-2):



(a1-1)



(a1-2)

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

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

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

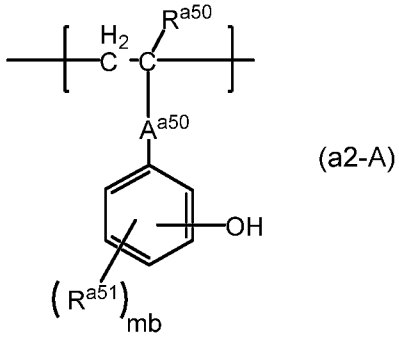
atomes de carbone, un groupe hydrocarboné aromatique ayant 6 à 18 atomes de carbone, ou un groupe obtenu en combinant ces groupes,

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.

[6] La composition de résist selon [4] ou [5], où la résine ayant un groupe labile en milieu acide comprend 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 * -X^{a51}- (A^{a52}-X^{a52})$_{nb}$-, 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.

[7] La composition de résist selon l'un quelconque de [4] à [6], comprenant en outre un sel générant un acide ayant une acidité inférieure à celle d'un acide généré à partir du générateur d'acide.

[8] 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 [4] à [7] 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.

Effets de l'invention

[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.

Mode pour mettre en œuvre l'invention

[0007]

Dans la présente description, "monomère (méth)acrylique" signifie au moins un choisi dans le groupe constitué par un monomère ayant une structure de "CH_2=CH-CO-" et un monomère "CH_2=C(CH_3)-CO-". De manière similaire, "(méth)acrylate" et "acide (méth)acrylique" signifient chacun "au moins l'un choisi dans le groupe constitué par l'acrylate et le méthacrylate" et "au moins un choisi dans le groupe constitué par l'acide acrylique et l'acide méthacrylique". Lorsqu'une unité structurelle ayant «CH_2=C(CH_3)-CO-» ou «CH_2=CH-CO-» est exemplifiée, une unité structurelle ayant les deux groupes doit être exemplifiée de manière similaire. Dans les groupes mentionnés dans la présente description, les groupes capables d'avoir une structure linéaire et une structure ramifiée,

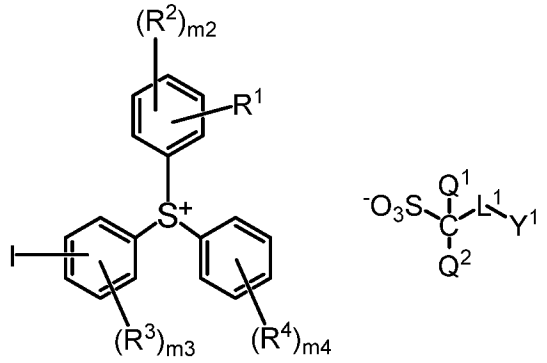
peuvent avoir la structure linéaire ou la structure ramifiée. «Dérivé» ou «induit» signifie qu'une liaison polymérisable C=C incluse dans la molécule devient un groupe -C-C- par polymérisation. «Groupe combiné» signifie un groupe dans lequel deux ou plusieurs groupes exemplifiés sont liés, et les valences de ces groupes peuvent être modifiées de manière appropriée en fonction d'une forme de liaison. Lorsque des stéréo-isomères existent, tous les stéréo-isomères sont inclus.

[0008]

<Sel représenté par la Formule (I)>

Le sel de la présente invention est 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), le groupe alkyle fluoré ayant 1 à 4 atomes de carbone comme pour R^1, R^2, R^3 et R^4 représente un groupe alkyle ayant 1 à 4 atomes de carbone qui a un atome de fluor, et des exemples de celui-ci incluent un groupe perfluoroalkyle ayant 1 à 4 atomes de carbone (un groupe trifluorométhyle, un groupe pentafluoroéthyle, un groupe heptafluoropropyle, un groupe nonafluorobutyle) et un groupe 2,2,2-trifluoroéthyle, un groupe 3,3,3-trifluoropropyle, un groupe 4,4,4-trifluorobutyle et un groupe 3,3,4,4,4-pentafluorobutyle et analogues. Le nombre d'atomes de carbone du groupe alkyle fluoré est, de préférence, de 1 à 3, et de préférence encore de 1 ou 2.

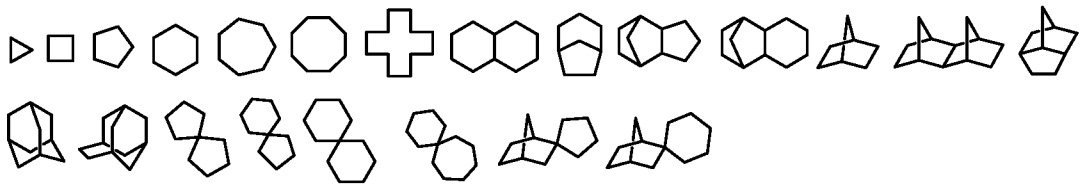
Dans la formule (I), les exemples de l'atome d'halogène comme pour R^2, R^3 et R^4 incluent un atome de fluor, un atome de chlore, un atome de brome et un atome d'iode.

Dans la formule (I), des exemples du groupe hydrocarboné ayant 1 à 12 atomes de carbone comme pour R^2, R^3 et R^4 incluent un groupe hydrocarboné à chaîne tel qu'un groupe alkyle, un groupe hydrocarboné alicyclique, un groupe hydrocarboné aromatique et des groupes formés en combinant ces groupes.

Des exemples de groupe alkyle 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 pentyle, un groupe hexyle, un groupe heptyle, un groupe 2-éthylhexyle, un groupe octyle, un groupe nonyle, un groupe décyle, un groupe undécyle et un groupe dodécyle. 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.

Le groupe hydrocarboné alicyclique peut être monocyclique ou polycyclique, et des exemples du groupe hydrocarboné alicyclique monocyclique incluent des groupes cycloalkyle tels qu'un groupe cyclopropyle, un groupe cyclobutyle, un groupe cyclopentyle, un groupe cyclohexyle, un groupe cycloheptyle, un groupe cyclooctyle et un cyclodécyle groupe. Des exemples du groupe hydrocarboné alicyclique polycyclique incluent un groupe décahydronaphtyle, un groupe adamantyle, un groupe norbornyle et analogues.

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



Le nombre d'atomes de carbone du groupe hydrocarboné alicyclique est de préférence de 3 à 10, et de préférence encore de 3 à 8.

Des exemples du groupe hydrocarboné aromatique incluent un groupe phényle, un groupe naphtyle et analogues. Le nombre d'atomes de carbone du groupe hydrocarboné aromatique est de préférence de 6 à 10.

Des exemples du groupe obtenu par combinaison incluent des groupes formés en combinant un groupe hydrocarboné aromatique avec un groupe hydrocarboné à chaîne (par exemple, un groupe hydrocarboné aromatique-groupe alcanediyle- *, un groupe alkyle-groupe hydrocarboné aromatique-*), des groupes obtenus en combinant un groupe hydrocarboné alicyclique avec un groupe hydrocarboné à chaîne (par exemple, un groupe hydrocarboné alicyclique-groupe alcanediyle- *, un groupe alkyle-groupe hydrocarboné alicyclique- *) et des groupes obtenus en combinant un groupe hydrocarboné aromatique avec un groupe hydrocarboné alicyclique (par exemple, un groupe hydrocarboné aromatique-groupe hydrocarboné alicyclique- *, un groupe hydrocarboné alicyclique-groupe hydrocarboné aromatique- *). * représente un site de liaison.

Des exemples de groupe hydrocarboné aromatique-groupe alcanediyle-* incluent des groupes aralkyle tels qu'un groupe benzyle et un groupe phénéthyle.

Des exemples du groupe alkyle-groupe hydrocarboné aromatique-* incluent un groupe tolyle, un groupe xylyle, un groupe cuménényle et analogues.

Des exemples du groupe hydrocarboné alicyclique-groupe alcanediyle-* incluent les groupes cycloalkylalkyle tels qu'un groupe cyclohexylméthyle, un groupe cyclohexyléthyle, un groupe 1-(adamantan-1-yl)méthyle, un groupe 1-(adamantan-1-yl)-1-méthyléthyle et analogues.

Des exemples de groupe alkyle-groupe hydrocarboné alicyclique-* incluent les groupes cycloalkyle ayant un groupe alkyle, tel qu'un groupe méthylcyclohexyle, un groupe diméthylcyclohexyle et un groupe 2-alkyladamantan-2-yle.

Des exemples du groupe hydrocarboné aromatique-groupe hydrocarboné alicyclique-* incluent un groupe phénylcyclohexyle et analogues.

Des exemples du groupe hydrocarboné alicyclique-groupe hydrocarboné aromatique-* incluent un groupe cyclohexylphényle et analogues.

En combinaison, deux ou plusieurs des groupes hydrocarbonés alicycliques, des groupes hydrocarbonés aromatiques et des groupes hydrocarbonés à chaîne peuvent être utilisés en combinaison. Tout groupe peut être lié au cycle benzénique.

Des exemples du groupe dans lequel $-CH_2-$ inclus dans le groupe hydrocarboné est remplacé par -O- 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 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 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 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 cycloalcoxy, un groupe cycloalkylalcoxy, un groupe alcoxycarbonyloxy, un groupe hydrocarboné aromatique-groupe carbonyloxy, un groupe obtenu en combinant deux ou plusieurs de ces groupes et analogues.

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 2-éthylhexyloxy un 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 9, de préférence encore de 1 à 6, de préférence encore de 1 à 4, et de préférence encore de 1 à 3.

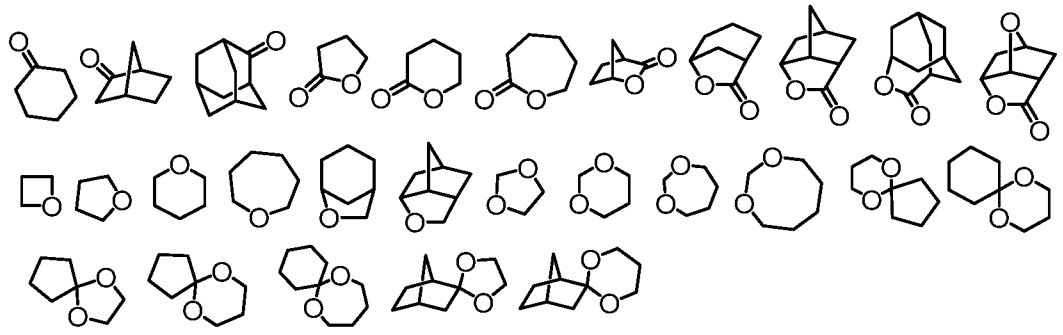
Le groupe alcoxycarbonyle, le groupe alkylcarbonyle et le groupe alkylcarbonyloxy représentent un groupe dans lequel un groupe carbonyle ou un groupe carbonyloxy est lié au groupe alkyle ou groupe alcoxy susmentionnés.

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 de groupe alkylcarbonyle

incluent des groupes alkylcarbonyle ayant 2 à 12 atomes de carbone, par exemple, un groupe acétyle, un groupe propionyle, un groupe butyryle et analogues. Des exemples du groupe alkylcarbonyloxy incluent des 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 9, 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 alkylcarbonyle est de préférence de 2 à 9, 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 9, 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 cycloalcoxy incluent des groupes cycloalcoxy ayant 3 à 11 atomes de carbone, par exemple, un groupe cyclohexyloxy et analogues. Des exemples de groupe cycloalkylalcoxy incluent des groupes cycloalkylalcoxy ayant 4 à 11 atomes de carbone, par exemple, un groupe cyclohexylméthoxy et analogues. Des exemples du groupe alcoxycarbonyloxy incluent des groupes alcoxycarbonyloxy ayant 2 à 10 atomes de carbone, par exemple, un groupe butoxycarbonyloxy et analogues. Des exemples de groupe hydrocarboné aromatique-groupe carbonyloxy incluent un groupe hydrocarboné aromatique-groupes carbonyloxy ayant 7 à 11 atomes de carbone, par exemple, un groupe benzoyloxy et similaires.

Des exemples du groupe dans lequel $-CH_2-$ inclus dans le groupe hydrocarboné alicyclique est remplacé par -O- ou -CO- incluent les groupes suivants. Le site de liaison peut être n'importe quelle position.



Lorsque $-CH_2-$ inclus dans le groupe hydrocarboné est remplacé par -O- ou -CO-, le nombre d'atomes de carbone avant remplacement est le nombre total d'atomes de carbone du groupe hydrocarboné. Le nombre peut être 1, 2 ou plus.

[0010]

R^1 est de préférence un atome de fluor ou un groupe perfluoroalkyle ayant 1 à 4 atomes de carbone, de préférence encore un atome de fluor ou un groupe perfluoroalkyle ayant 1 à 3 atomes de carbone, de préférence encore un atome de fluor ou un groupe trifluorométhyle, et encore plus préférentiellement un trifluorométhyle groupe.

m2 est de préférence un entier de 0 à 3, de préférence encore un entier de 0 à 2, et de préférence encore 0 ou 2.

m3 est de préférence un entier de 0 à 2, de préférence encore 0 ou 1, et de préférence encore 0.

m4 est de préférence un entier de 0 à 4, de préférence encore un entier de 0 à 3, et de préférence encore 0, 1 ou 3, et de préférence encore 1 ou 3.

De préférence, R^2, R^3 et R^4 représentent chacun indépendamment un atome d'halogène, un groupe alkyle fluoré ayant 1 à 4 atomes de carbone ou un groupe alkyle ayant 1 à 6 atomes de carbone ($-CH_2-$ inclus dans le groupe alkyle peut être remplacé par -O- ou -CO-), de préférence encore un atome d'halogène, un groupe alkyle fluoré ayant 1 à 4 atomes de carbone ou un groupe alkyle ayant 1 à 4 atomes de carbone ($-CH_2-$ inclus dans le groupe alkyle peut être remplacé par -O- ou - CO-), de préférence encore un atome de fluor, un atome d'iode, un groupe perfluoroalkyle ayant 1 à 4 atomes de carbone, un groupe alkyle ayant 1 à 4 atomes de carbone, un groupe hydroxy ou un groupe alcoxy ayant 1 à 3 atomes de carbone, encore plus préférablement un atome de fluor, un atome d'iode ou un groupe perfluoroalkyle ayant 1 à 4 atomes de carbone, et de préférence encore un atome de fluor, un atome d'iode ou un groupe trifluorométhyle.

[0011]

Dans la formule (I), l'atome d'iode peut être lié à la position ortho, à la position méta ou à la position para du cycle benzénique par rapport à S^+. Parmi ceux-ci, l'atome d'iode est de préférence lié à la position méta

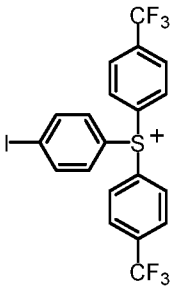
ou à la position para, et de préférence encore à la position para du cycle benzénique par rapport à S^+.

R^1 peut être lié à la position ortho, à la position méta ou à la position para du cycle benzénique par rapport à S^+. Parmi ceux-ci, R^1 est de préférence lié à la position méta ou à la position para, et de préférence encore à la position para, du cycle benzénique par rapport à S^+.

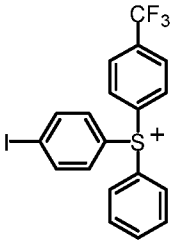
R^2, R^3 et R^4 peuvent chacun être liés à la position ortho, à la position méta ou à la position para du cycle benzénique par rapport à S^+. Parmi ceux-ci, R^2 est de préférence lié à la position méta ou à la position para du cycle benzénique par rapport à S^+. Lorsque R^1 est lié à la position para du cycle benzénique par rapport à S^+, R^2 est de préférence encore lié à la position méta du cycle benzénique par rapport à S^+. R^3 est de préférence lié à la position ortho ou à la position méta du cycle benzénique par rapport à S^+. Lorsque l'atome d'iode est lié à la position para du cycle benzène par rapport à S^+, R^3 est de préférence encore lié à la position ortho du cycle benzénique par rapport à S^+. R^4 est de préférence lié à la position méta ou à la position para, et de préférence encore au moins à la position para du cycle benzénique par rapport à S^+.

[0012]

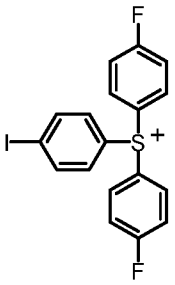
Des exemples de cation dans le sel (I) incluent les cations représentés par la formule (I-c-1) à la formule (I-c-20) suivantes et analogues.



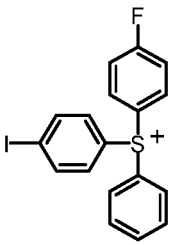
(I-c-1)



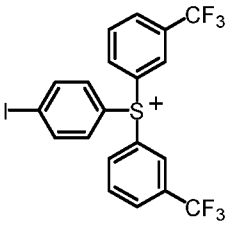
(I-c-2)



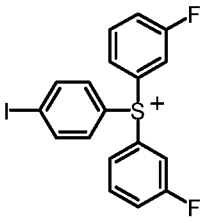
(I-c-3)



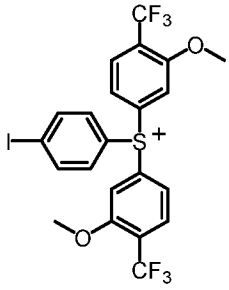
(I-c-4)



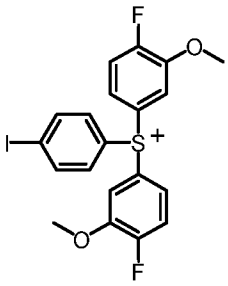
(I-c-5)



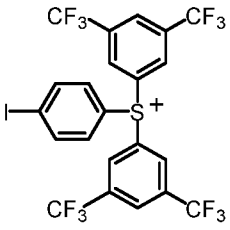
(I-c-6)



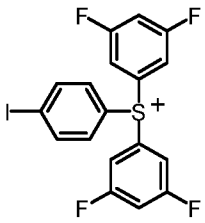
(I-c-7)



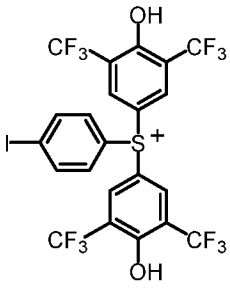
(I-c-8)



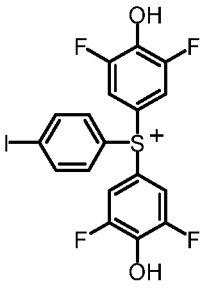
(I-c-9)



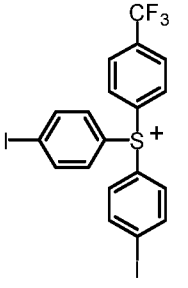
(I-c-10)



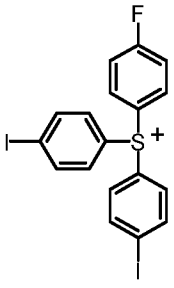
(I-c-11)



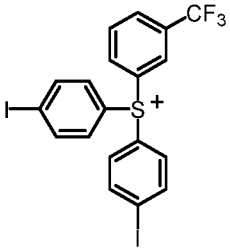
(I-c-12)



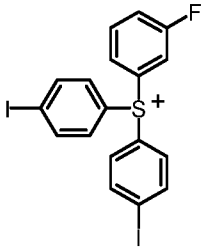
(I-c-13)



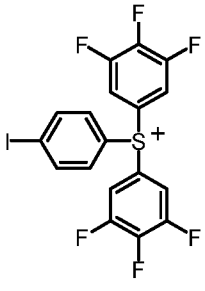
(I-c-14)



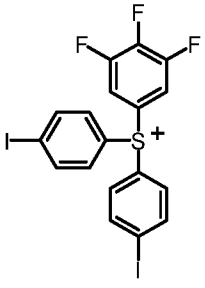
(I-c-15)



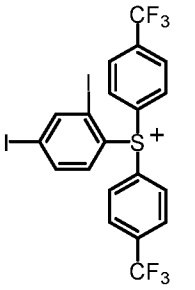
(I-c-16)



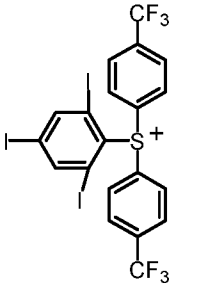
(I-c-17)



(I-c-18)



(I-c-19)



(I-c-20)

[0013]

Parmi ceux-ci, les cations représentés par la formule (I-c-1) à la formule (I-c-6), la formule (I-c-13), la formule (I-c-14), la formule (I-c-17) et la formule (I-c-18) sont préférés, les cations représentés par la formule (I-c-1) à la formule (I-c-4), la formule (I-c-13), la formule (I-c-14), la formule (I-c-17) et la formule (I-c-18) sont davantage préférés, les cations représentés par la formule (I-c-1), la formule (I-c-3), la formule (I-c-13), la formule (I-c-14), la formule (I-c-17) et la formule (I-c-18) sont davantage préférés, et les cations représentés par la formule (I-c-1), la formule (I-c-13), la formule (I-c-14), la formule (I-c-17) et la formule (I-c-18) sont davantage préférés.

[0014]

Des exemples du groupe perfluoroalkyle ayant 1 à 6 atomes de carbones comme pour Q^1 et Q^2 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^1 et Q^2 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.

[0015]

Les exemples de groupe hydrocarboné saturé divalent dans L^1 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;

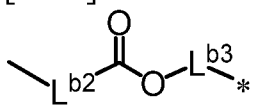
les groupes hydrocarbonés saturés alicycliques divalents monocycliques comme un groupe cyclobutane-1,3-diyle, un groupe cyclopentane-1,3-diyle, un groupe cyclohexane-1,4-diyle et un groupe cyclooctane-1,5-diyle; et

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.

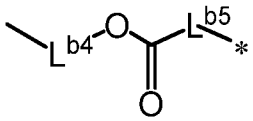
[0016]

Le groupe dans lequel $-CH_2-$ inclus dans le groupe hydrocarboné saturé divalent représenté par L^1 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.

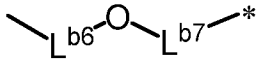
[0017]



(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.

[0018]

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^1.

[0019]

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.

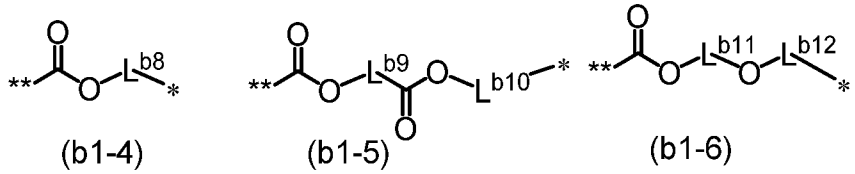
L^{b7} est de préférence une simple liaison ou un groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 18 atomes de carbone, un atome d'hydrogène inclus dans le groupe hydrocarboné saturé peut être substitué avec un atome de fluor ou un groupe hydroxy, et $-CH_2-$ inclus dans le groupe hydrocarboné saturé divalent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

[0020]

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

[0021]

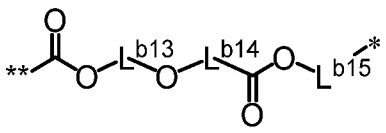
Les exemples de groupe représenté par la formule (b1-1) incluent les groupes représentés par la formule (b1-4) à la formule (b1-8).



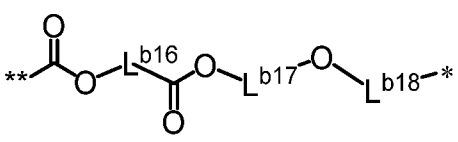
(b1-4)

(b1-5)

(b1-6)



(b1-7)



(b1-8)

Dans la formule (b1-4),

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

Dans la formule (b1-5),

L^{b9} représente un groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 20 atomes de carbone, et $-CH_2-$ 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.

[0022]

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.

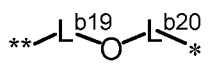
L^{b16} est de préférence un groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 12 atomes de carbone.

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

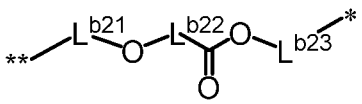
L^{b18} est de préférence une simple liaison ou un groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 17 atomes de carbone, et de préférence encore une simple liaison ou un groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 4 atomes de carbone.

[0023]

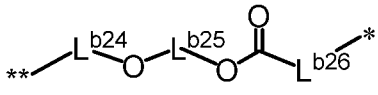
Les exemples de groupe représenté par la formule (b1-3) incluent les groupes représentés par la formule (b1-9) à la formule (b1-11).



(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.

[0024]

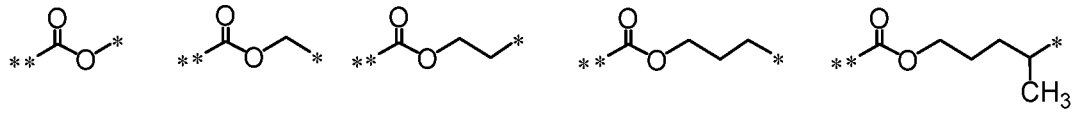
Dans les groupes représentés par la formule (b1-9) à la formule (b1-11), quand un atome d'hydrogène inclus dans le groupe hydrocarboné saturé est substitué avec un groupe alkylcarbonyloxy, le nombre d'atomes de carbone avant substitution est pris comme le nombre d'atomes de carbone du groupe hydrocarboné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

[0025]

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

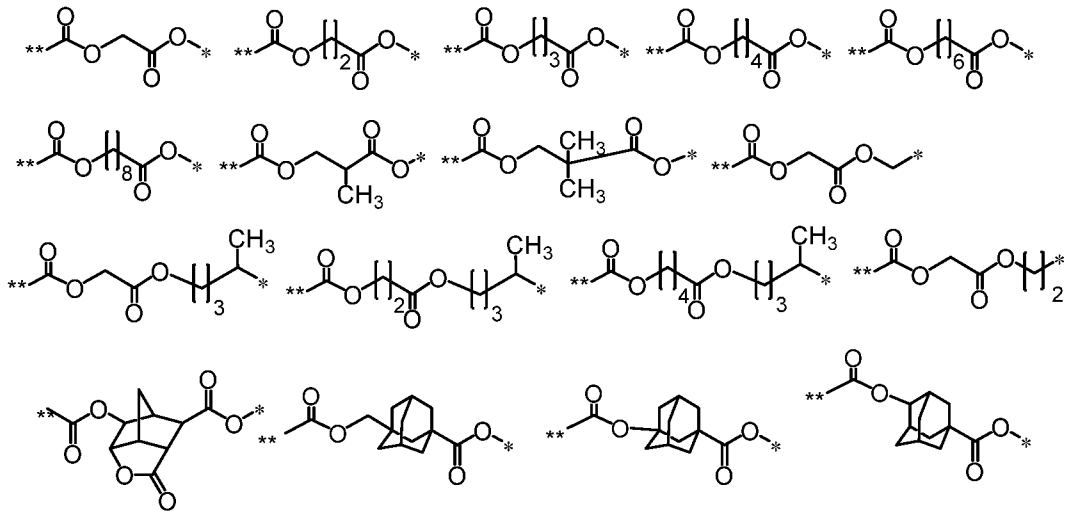
[0026]

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



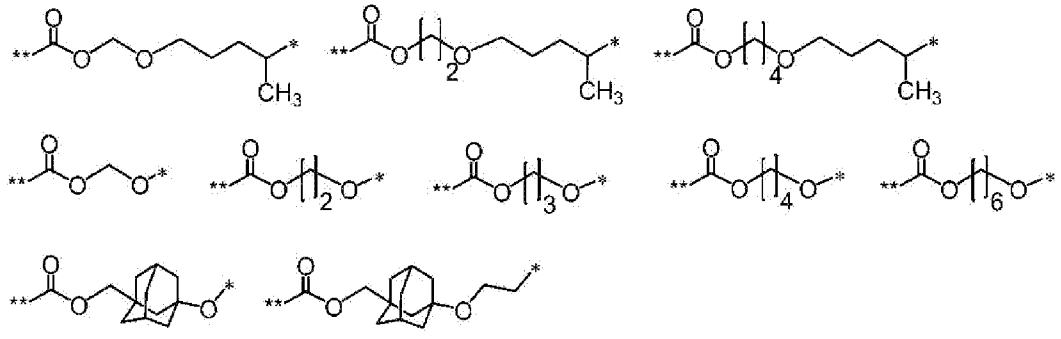
[0027]

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



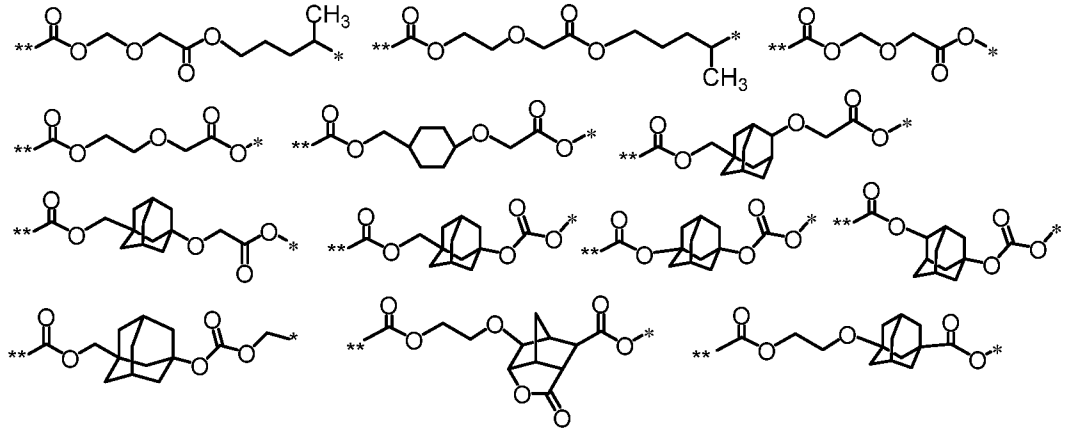
[0028]

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



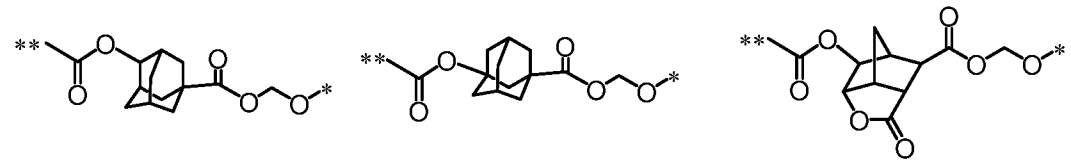
[0029]

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



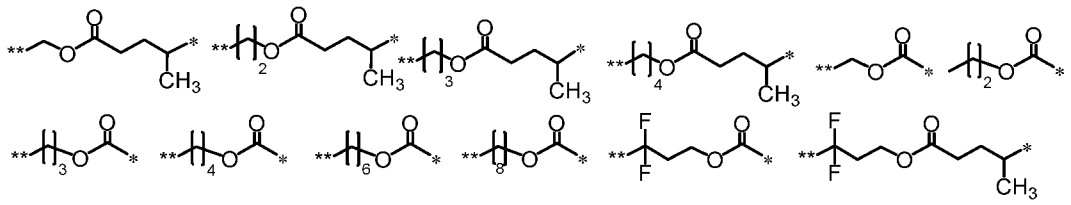
[0030]

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



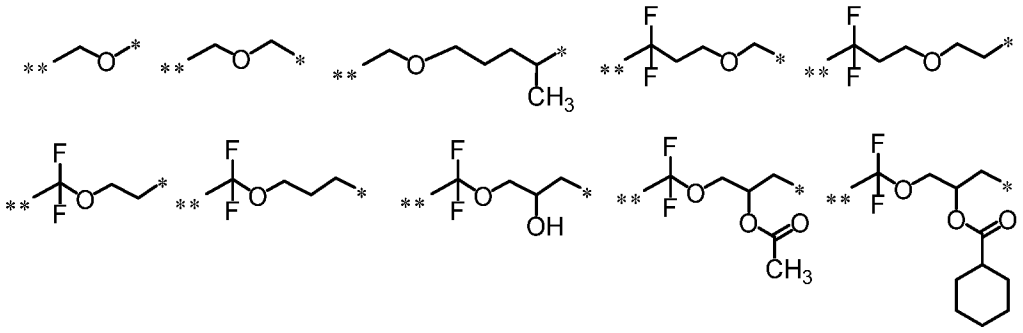
[0031]

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



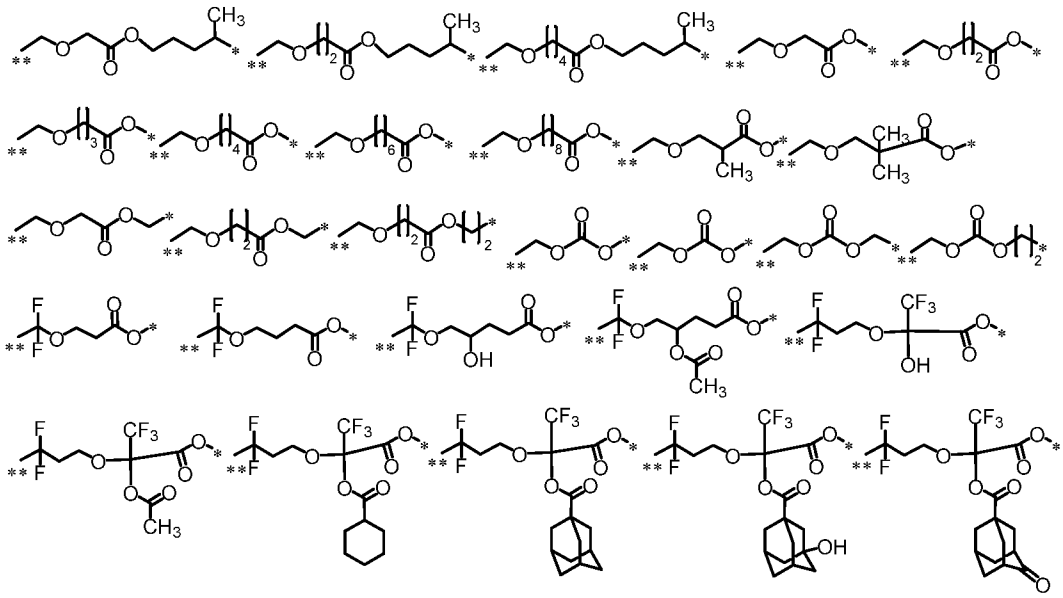
[0032]

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



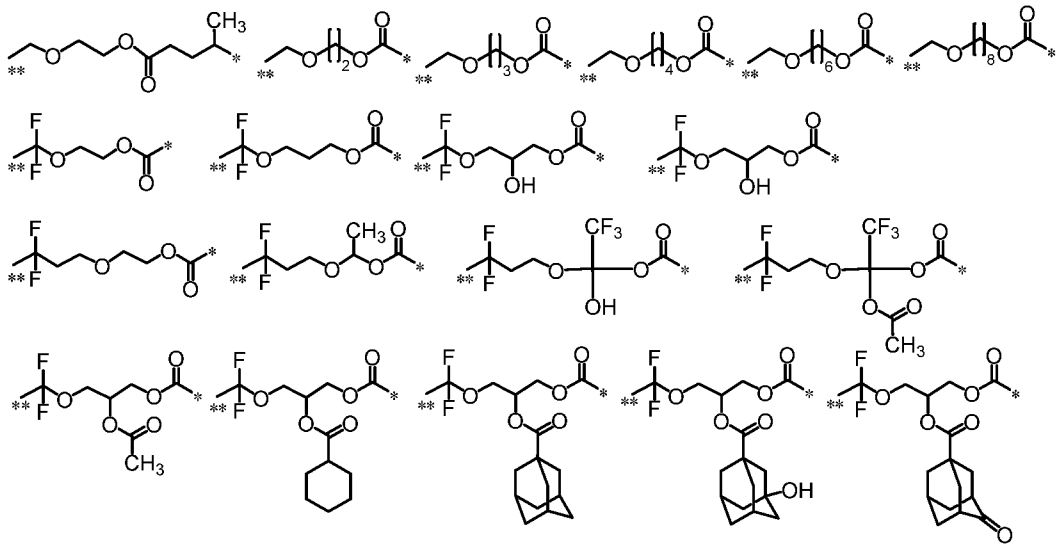
[0033]

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



[0034]

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

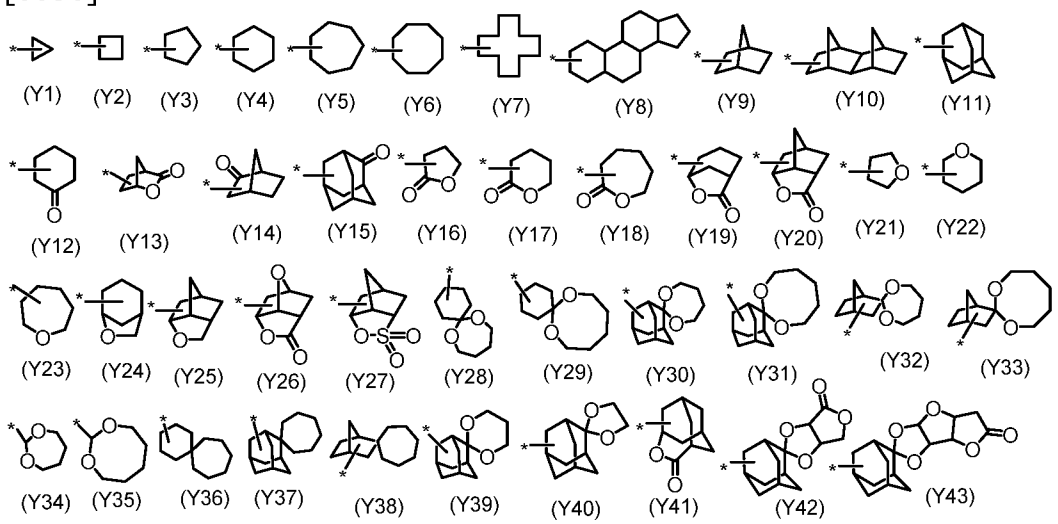


[0035]

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

Quand $-CH_2-$ inclus dans le groupe hydrocarboné alicyclique représenté par Y^1 est remplacé par -O-, $-S(O)_2-$ ou -CO-, le nombre peut être 1, ou 2 ou plus. Des exemples 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^1.

[0036]



[0037]

Le groupe hydrocarboné alicyclique représenté par Y^1 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^1 est un cycle spiro contenant un atome d'oxygène, comme la formule (Y28) à la formule (Y35), la formule (Y39) à 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.

[0038]

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, $-CH_2-$ 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, et ja représente un entier de 0 à 4).

Des exemples de substituant du groupe hydrocarboné alicyclique représenté par Y^1 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, un groupe hydrocarboné aromatique ayant 6 à 18 atomes de carbone ou un groupe obtenu en combinant ces groupes, $-CH_2-$ inclus dans le groupe alkyle et le groupe hydrocarboné alicyclique peut être remplacé par -O-, $-SO_2-$ ou -CO-, 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, et ja représente un entier de 0 à 4).

[0039]

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 de celui-ci incluent un groupe hydrocarboné aromatique qui a un groupe hydrocarboné à chaîne ayant 1 à 18 atomes de carbone (un groupe tolyle, un groupe xylyle, un groupe cuménYle, un 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 qui a un groupe hydrocarboné

alicyclique ayant 3 à 18 atomes de carbone (un groupe p-cyclohexylphényle, un groupe p-adamantylphényle, etc.). 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 $-S(O)_2-$ ou -CO- incluent un groupe alcoxy, un groupe alcoxycarbonyle, un groupe alkylcarbonyle, un groupe alkylcarbonyloxy, ou un groupe obtenu en combinant ces groupes.

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. 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 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 similaires. 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.

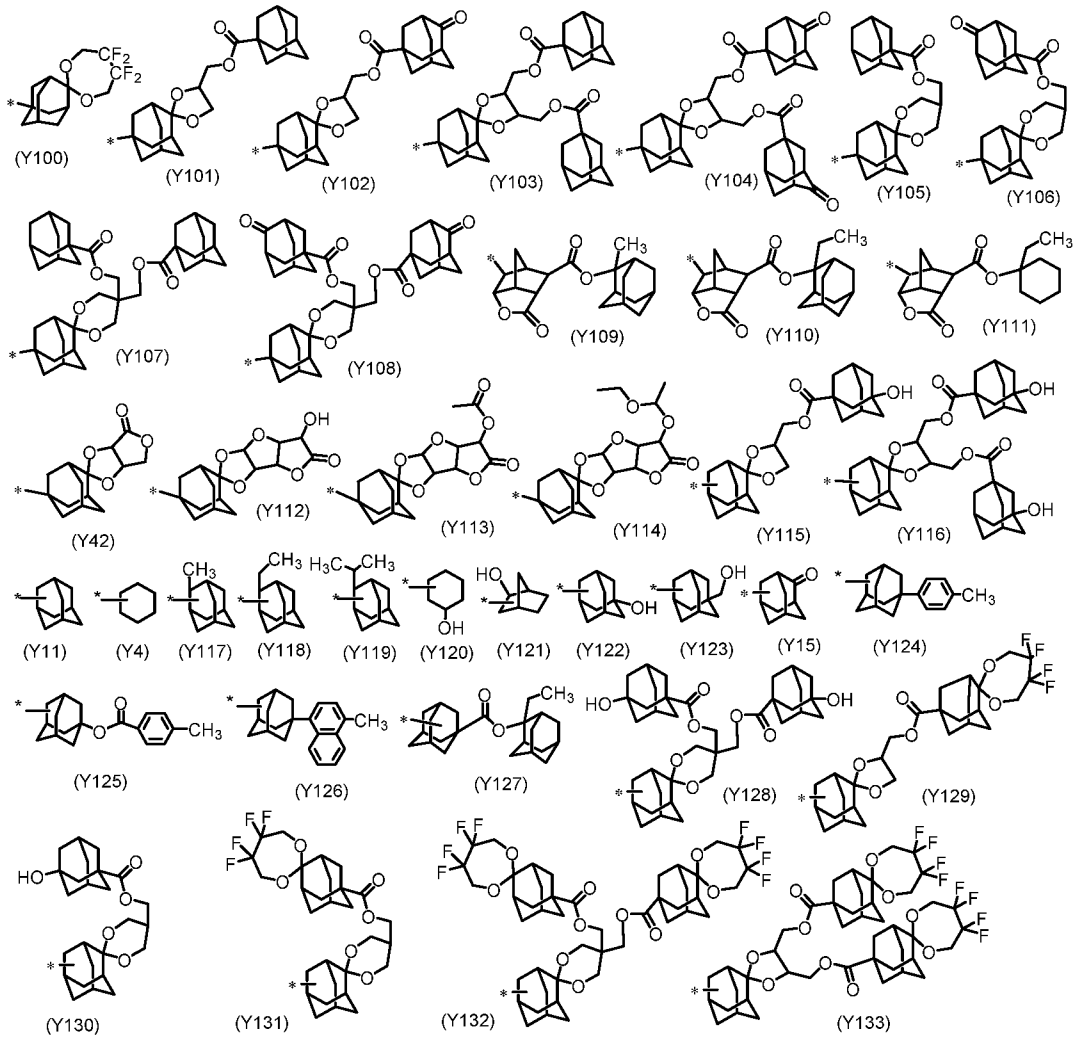
Des exemples du groupe obtenu en combinant un groupe alcoxy avec un groupe alkylcarbonyloxy incluent des groupes alcoxyalkylcarbonyloxy tels qu'un groupe méthoxyacétyloxy, un groupe méthoxypropionyloxy, un groupe éthoxyacétyloxy, un groupe

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-, $-S(O)_2-$ ou -CO- incluent les groupes représentés par la formule (Y12) à la formule (Y35), la formule (Y39) à la formule (Y43) et analogues.

[0040]

Des exemples de Y^1 incluent les suivants.



[0041]

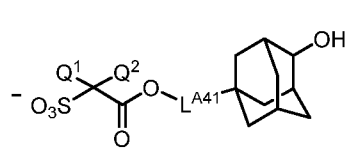
Y^1 est de préférence un groupe hydrocarboné alicyclique ayant 3 à 24 atomes de carbone pouvant avoir un substituant, de préférence encore un groupe hydrocarboné alicyclique ayant 3 à 20 atomes de carbone

pouvant avoir un substituant, de préférence encore un groupe hydrocarboné alicyclique ayant 3 à 18 atomes de carbone pouvant avoir un substituant, et 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-, $-S(O)_2-$ ou -CO -. Spécifiquement, Y^1 est de préférence un groupe adamantyle, un groupe hydroxyadamantyle, un groupe oxoadamantyle ou des groupes représentés par la formule (Y42) et la formule (Y100) à la formule (Y114).

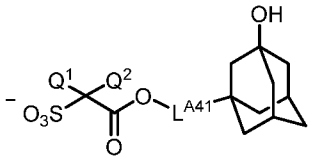
[0042]

L'anion dans le sel (I) est de préférence des anions représentés par la formule (I-A-1) à la formule (I-A-59) [dans la suite parfois appelé «anion (I-A-1)» selon le nombre de la formule], et de préférence encore un anion représenté par l'une quelconque de la formule (I-A-1) à la formule (I-A-4), la formule (I-A-9), la formule (I-A-10), la formule (I-A-24) à la formule (I-A-33), la formule (I-A-36) à la formule (IA-40) et la formule (I-A-47) à la formule (IA-59).

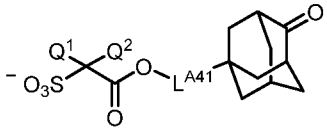
[0043]



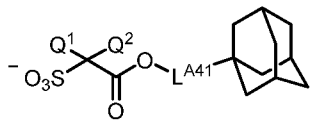
(I-A-1)



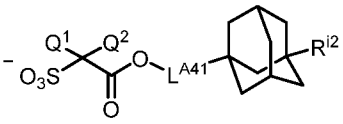
(I-A-2)



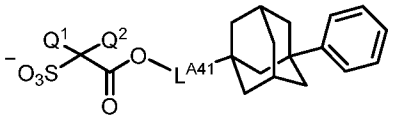
(I-A-3)



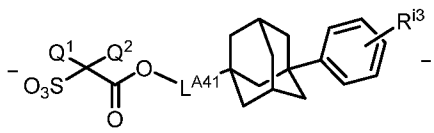
(I-A-4)



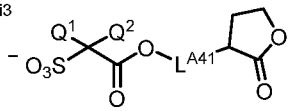
(I-A-5)



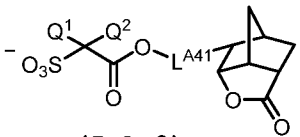
(I-A-6)



(I-A-7)

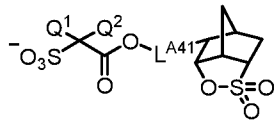


(I-A-8)

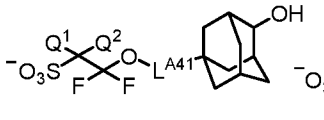


(I-A-9)

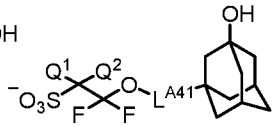
[0044]



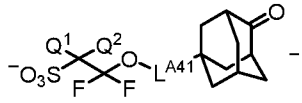
(I-A-10)



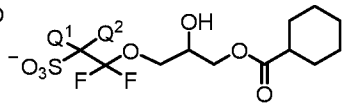
(I-A-11)



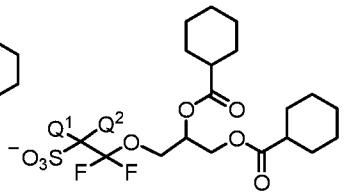
(I-A-12)



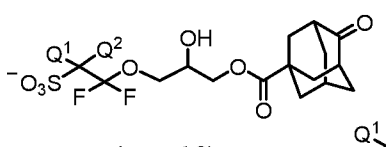
(I-A-13)



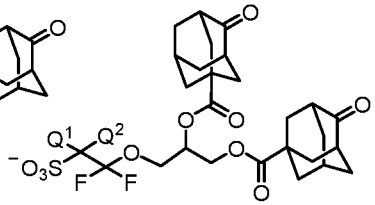
(I-A-14)



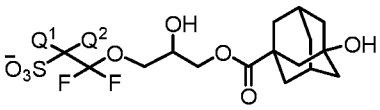
(I-A-15)



(I-A-16)

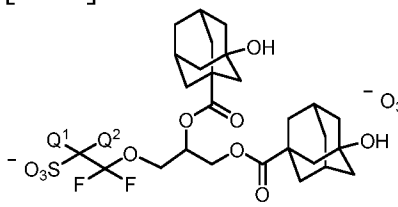


(I-A-17)

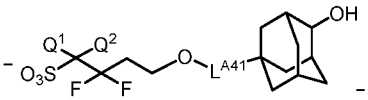


(I-A-18)

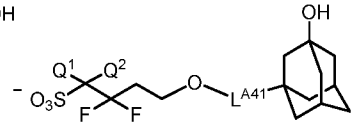
[0045]



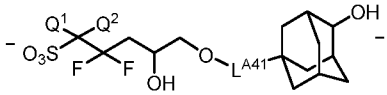
(I-A-19)



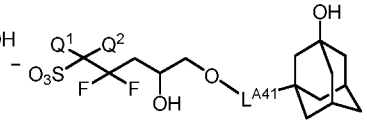
(I-A-20)



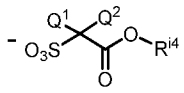
(I-A-21)



(I-A-22)

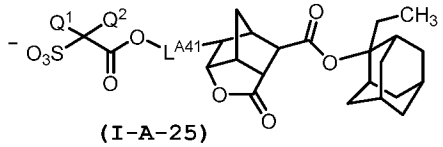


(I-A-23)

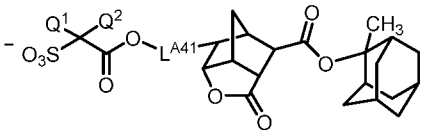


(I-A-24)

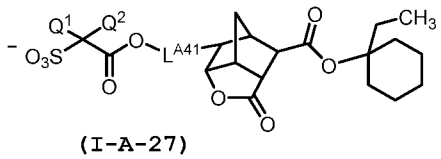
[0046]



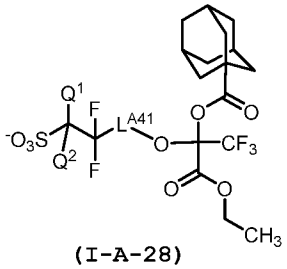
(I-A-25)



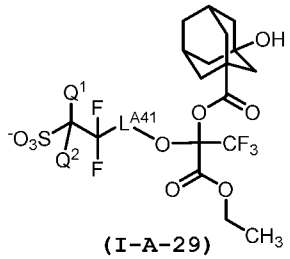
(I-A-26)



(I-A-27)

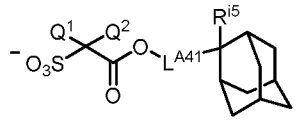


(I-A-28)

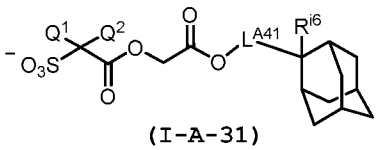


(I-A-29)

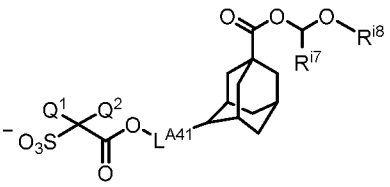
[0047]



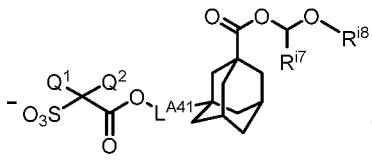
(I-A-30)



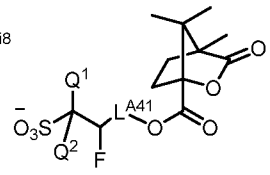
(I-A-31)



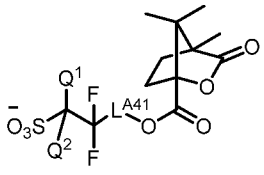
(I-A-32)



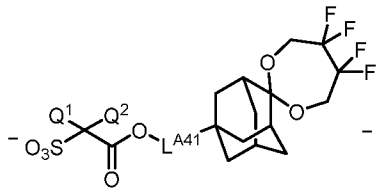
(I-A-33)



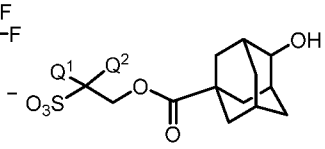
(I-A-34)



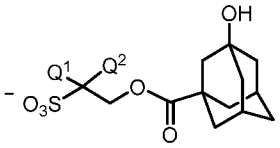
(I-A-35)



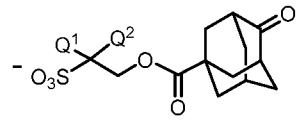
(I-A-36)



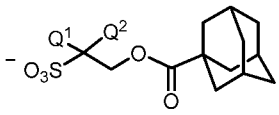
(I-A-37)



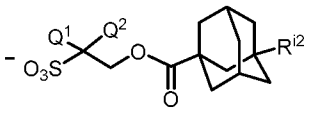
(I-A-38)



(I-A-39)

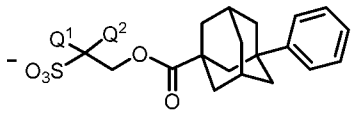


(I-A-40)

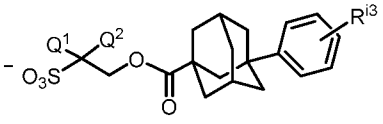


(I-A-41)

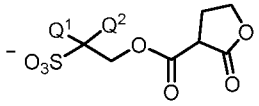
[0048]



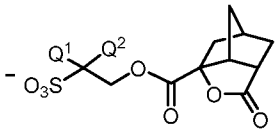
(I-A-42)



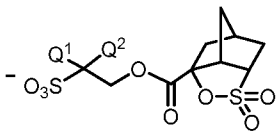
(I-A-43)



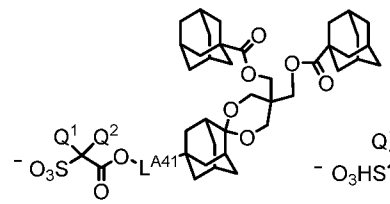
(I-A-44)



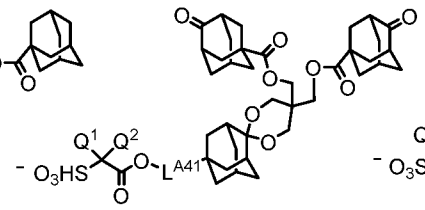
(I-A-45)



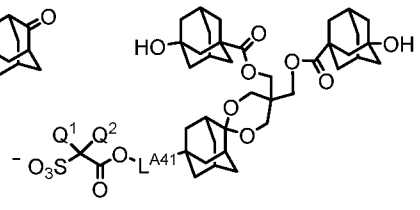
(I-A-46)



(I-A-47)

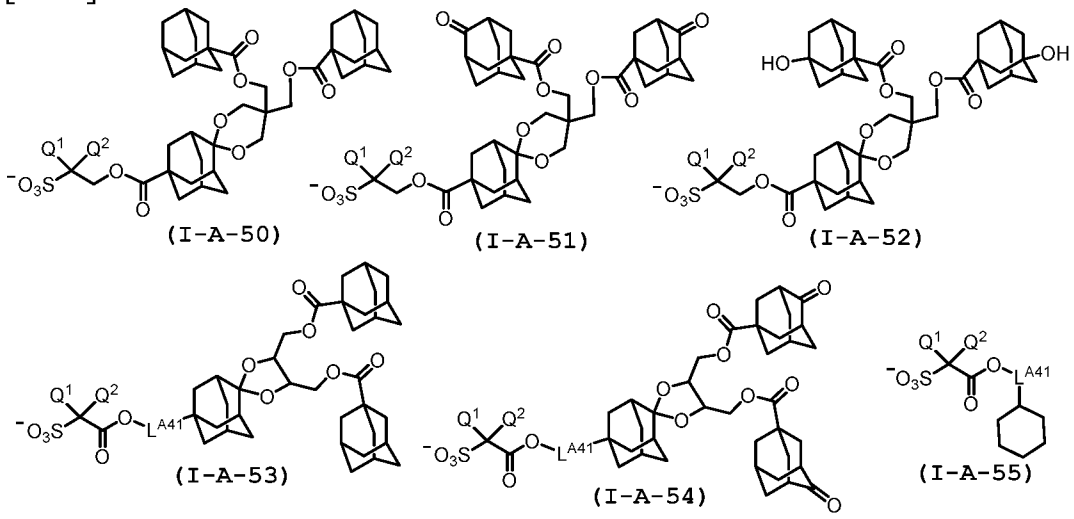


(I-A-48)

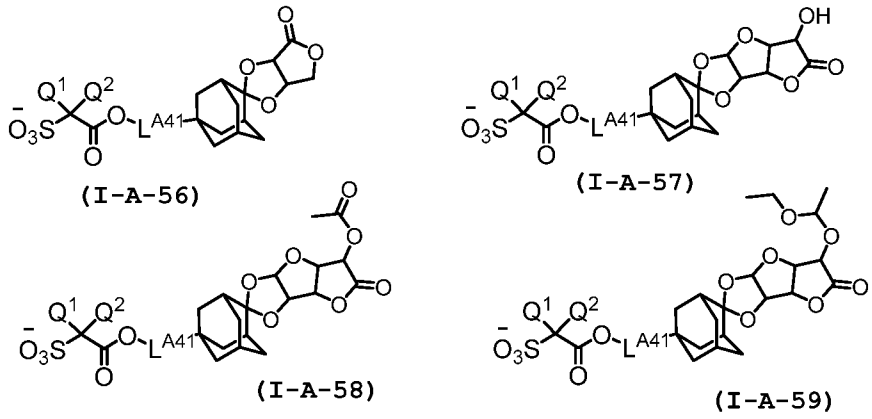


(I-A-49)

[0049]



[0050]



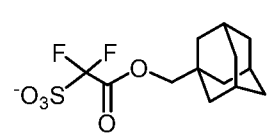
[0051]

R^{i2} à R^{i7} représentent chacun indépendamment, par exemple, un groupe alkyle ayant 1 à 4 atomes de carbone, et de préférence un groupe méthyle ou un groupe éthyle. R^{i8} est, par exemple, un groupe hydrocarboné à chaîne ayant 1 à 12 atomes de carbone, de préférence un groupe alkyle ayant 1 à 4 atomes de carbone, un groupe hydrocarboné alicyclique ayant 5 à 12 atomes de carbone, ou des groupes formés en combinant ces groupes, et de préférence encore un groupe méthyle, un groupe éthyle, un groupe cyclohexyle ou un groupe adamantyle. L^{A41} est une liaison simple ou un groupe alcanediyle ayant 1 à 4 atomes de carbone. Q^1 et Q^2 sont les mêmes que ceux définis ci-dessus.

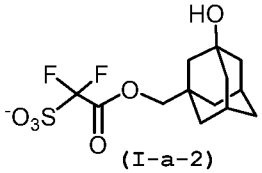
Des exemples spécifiques de l'anion dans le sel (I) incluent les anions mentionnés dans le document JP 2010-204646 A.

[0052]

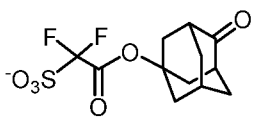
Des anions préférés dans le sel (I) sont des anions représentés par la formule (I-a-1) à la formule (I-a-38).



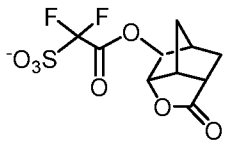
(I-a-1)



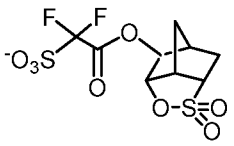
(I-a-2)



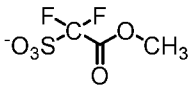
(I-a-3)



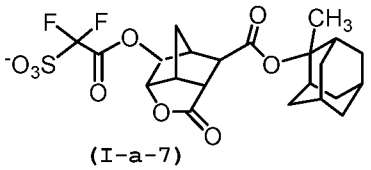
(I-a-4)



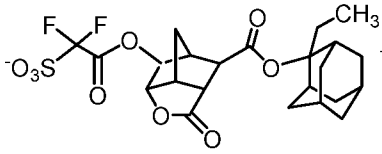
(I-a-5)



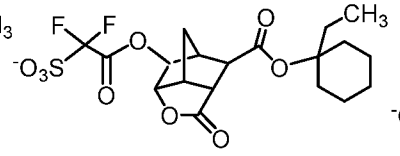
(I-a-6)



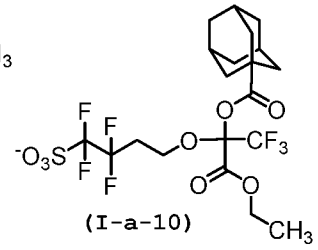
(I-a-7)



(I-a-8)

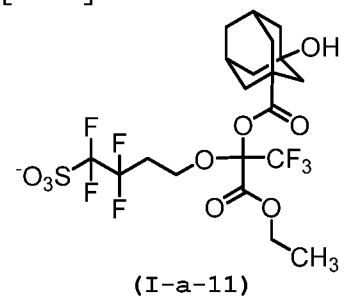


(I-a-9)

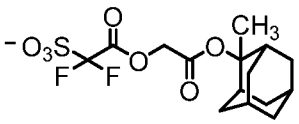


(I-a-10)

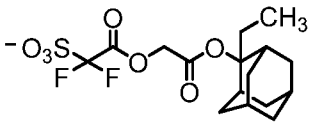
[0053]



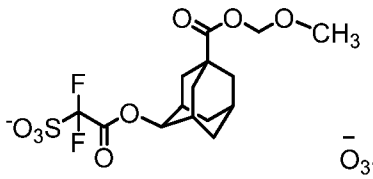
(I-a-11)



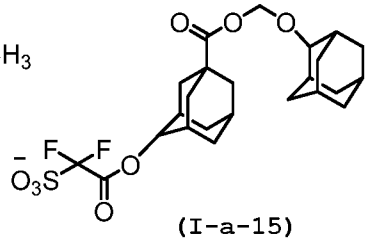
(I-a-12)



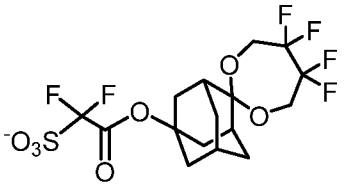
(I-a-13)



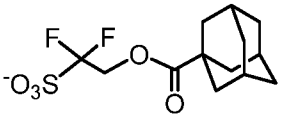
(I-a-14)



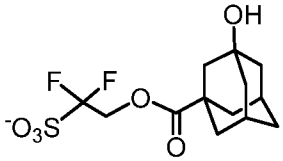
(I-a-15)



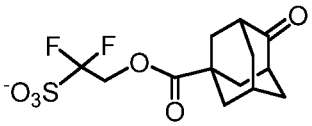
(I-a-16)



(I-a-17)

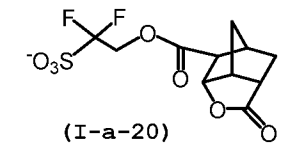


(I-a-18)

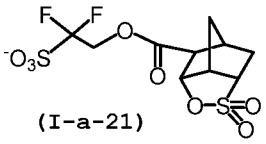


(I-a-19)

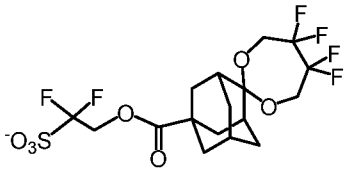
[0054]



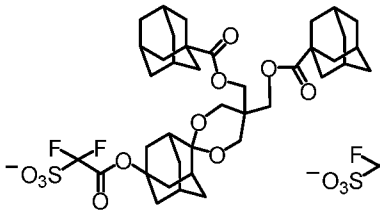
(I-a-20)



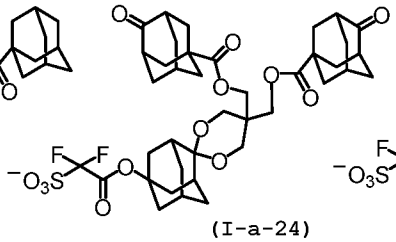
(I-a-21)



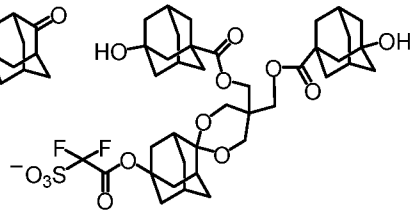
(I-a-22)



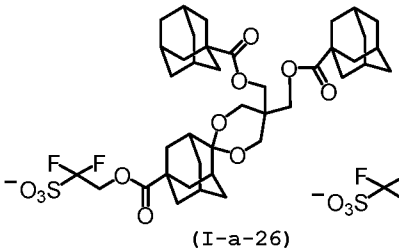
(I-a-23)



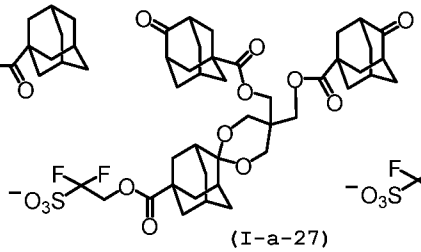
(I-a-24)



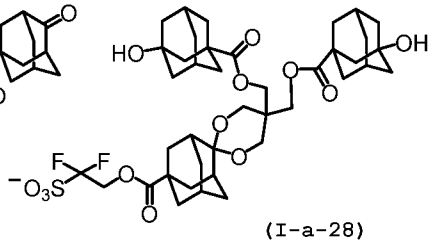
(I-a-25)



(I-a-26)

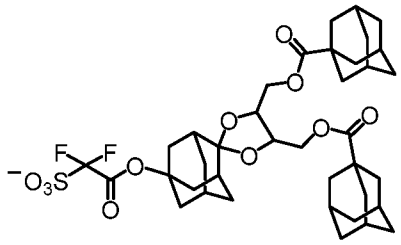


(I-a-27)

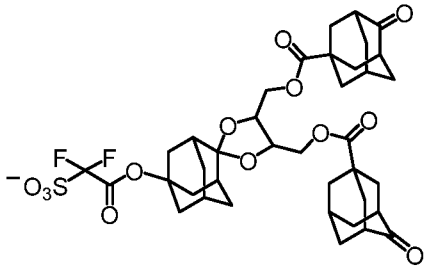


(I-a-28)

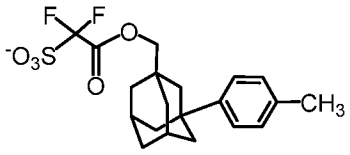
[0055]



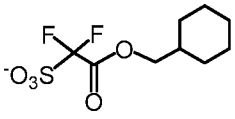
(I-a-29)



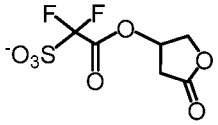
(I-a-30)



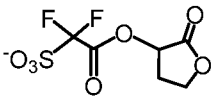
(I-a-31)



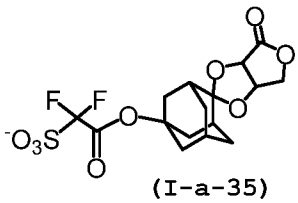
(I-a-32)



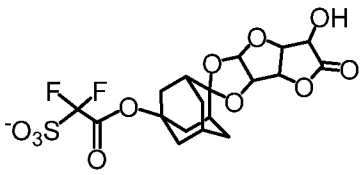
(I-a-33)



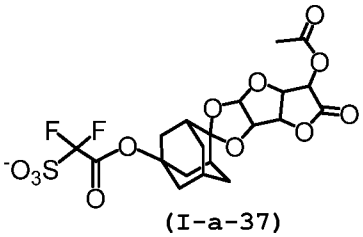
(I-a-34)



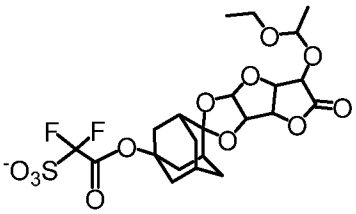
(I-a-35)



(I-a-36)



(I-a-37)



(I-a-38)

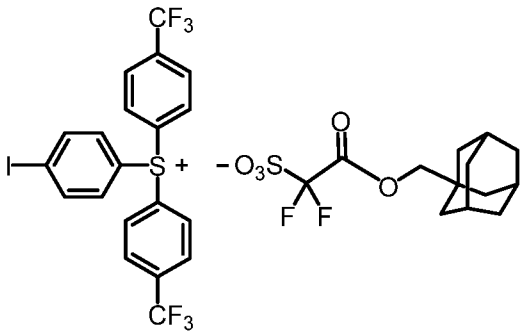
[0056]

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

[0057]

Des exemples spécifiques du sel (I) incluent les sels obtenus en combinant éventuellement les cations et anions mentionnés ci-dessus. Des exemples spécifiques du sel (I) sont présentés dans le tableau suivant.

Dans le tableau suivant, le symbole respectif représente des symboles conférés à des structures présentant les anions et cations mentionnés ci-dessus. Par exemple, le sel (I-1) est un sel composé d'un anion représenté par la formule (I-a-1) et d'un cation représenté par la formule (I-c-1) et est le sel suivant.



(I-1)

[Tableau 1]

Salt (I)	Anion (I)	Cation (I)
(I-1)	(I-a-1)	(I-c-1)
(I-2)	(I-a-2)	(I-c-1)
(I-3)	(I-a-3)	(I-c-1)
(I-4)	(I-a-7)	(I-c-1)
(I-5)	(I-a-8)	(I-c-1)
(I-6)	(I-a-9)	(I-c-1)
(I-7)	(I-a-10)	(I-c-1)
(I-8)	(I-a-11)	(I-c-1)
(I-9)	(I-a-12)	(I-c-1)
(I-10)	(I-a-13)	(I-c-1)
(I-11)	(I-a-14)	(I-c-1)
(I-12)	(I-a-15)	(I-c-1)
(I-13)	(I-a-16)	(I-c-1)
(I-14)	(I-a-17)	(I-c-1)
(I-15)	(I-a-18)	(I-c-1)
(I-16)	(I-a-19)	(I-c-1)
(I-17)	(I-a-22)	(I-c-1)
(I-18)	(I-a-23)	(I-c-1)
(I-19)	(I-a-24)	(I-c-1)
(I-20)	(I-a-25)	(I-c-1)
(I-21)	(I-a-26)	(I-c-1)
(I-22)	(I-a-27)	(I-c-1)
(I-23)	(I-a-28)	(I-c-1)
(I-24)	(I-a-29)	(I-c-1)
(I-25)	(I-a-30)	(I-c-1)
(I-26)	(I-a-31)	(I-c-1)
(I-27)	(I-a-32)	(I-c-1)
(I-28)	(I-a-33)	(I-c-1)
(I-29)	(I-a-34)	(I-c-1)
(I-30)	(I-a-1)	(I-c-2)
(I-31)	(I-a-2)	(I-c-2)
(I-32)	(I-a-3)	(I-c-2)
(I-33)	(I-a-7)	(I-c-2)
(I-34)	(I-a-8)	(I-c-2)
(I-35)	(I-a-9)	(I-c-2)
(I-36)	(I-a-10)	(I-c-2)
(I-37)	(I-a-11)	(I-c-2)
(I-38)	(I-a-12)	(I-c-2)
(I-39)	(I-a-13)	(I-c-2)

(I-40)	(I-a-14)	(I-c-2)
(I-41)	(I-a-15)	(I-c-2)
(I-42)	(I-a-16)	(I-c-2)
(I-43)	(I-a-17)	(I-c-2)
(I-44)	(I-a-18)	(I-c-2)
(I-45)	(I-a-19)	(I-c-2)
(I-46)	(I-a-22)	(I-c-2)
(I-47)	(I-a-23)	(I-c-2)
(I-48)	(I-a-24)	(I-c-2)
(I-49)	(I-a-25)	(I-c-2)
(I-50)	(I-a-26)	(I-c-2)
(I-51)	(I-a-27)	(I-c-2)
(I-52)	(I-a-28)	(I-c-2)
(I-53)	(I-a-29)	(I-c-2)
(I-54)	(I-a-30)	(I-c-2)
(I-55)	(I-a-31)	(I-c-2)
(I-56)	(I-a-32)	(I-c-2)
(I-57)	(I-a-33)	(I-c-2)
(I-58)	(I-a-34)	(I-c-2)
(I-59)	(I-a-1)	(I-c-3)
(I-60)	(I-a-2)	(I-c-3)
(I-61)	(I-a-3)	(I-c-3)
(I-62)	(I-a-7)	(I-c-3)
(I-63)	(I-a-8)	(I-c-3)
(I-64)	(I-a-9)	(I-c-3)
(I-65)	(I-a-10)	(I-c-3)
(I-66)	(I-a-11)	(I-c-3)
(I-67)	(I-a-12)	(I-c-3)
(I-68)	(I-a-13)	(I-c-3)
(I-69)	(I-a-14)	(I-c-3)
(I-70)	(I-a-15)	(I-c-3)
(I-71)	(I-a-16)	(I-c-3)
(I-72)	(I-a-17)	(I-c-3)
(I-73)	(I-a-18)	(I-c-3)
(I-74)	(I-a-19)	(I-c-3)
(I-75)	(I-a-22)	(I-c-3)
(I-76)	(I-a-23)	(I-c-3)
(I-77)	(I-a-24)	(I-c-3)
(I-78)	(I-a-25)	(I-c-3)
(I-79)	(I-a-26)	(I-c-3)
(I-80)	(I-a-27)	(I-c-3)
(I-81)	(I-a-28)	(I-c-3)
(I-82)	(I-a-29)	(I-c-3)

(I-83)	(I-a-30)	(I-c-3)
(I-84)	(I-a-31)	(I-c-3)
(I-85)	(I-a-32)	(I-c-3)
(I-86)	(I-a-33)	(I-c-3)
(I-87)	(I-a-34)	(I-c-3)
(I-88)	(I-a-1)	(I-c-4)
(I-89)	(I-a-2)	(I-c-4)
(I-90)	(I-a-3)	(I-c-4)
(I-91)	(I-a-7)	(I-c-4)
(I-92)	(I-a-8)	(I-c-4)
(I-93)	(I-a-9)	(I-c-4)
(I-94)	(I-a-10)	(I-c-4)
(I-95)	(I-a-11)	(I-c-4)
(I-96)	(I-a-12)	(I-c-4)
(I-97)	(I-a-13)	(I-c-4)
(I-98)	(I-a-14)	(I-c-4)
(I-99)	(I-a-15)	(I-c-4)
(I-100)	(I-a-16)	(I-c-4)
(I-101)	(I-a-17)	(I-c-4)
(I-102)	(I-a-18)	(I-c-4)
(I-103)	(I-a-19)	(I-c-4)
(I-104)	(I-a-22)	(I-c-4)
(I-105)	(I-a-23)	(I-c-4)
(I-106)	(I-a-24)	(I-c-4)
(I-107)	(I-a-25)	(I-c-4)
(I-108)	(I-a-26)	(I-c-4)
(I-109)	(I-a-27)	(I-c-4)
(I-110)	(I-a-28)	(I-c-4)
(I-111)	(I-a-29)	(I-c-4)
(I-112)	(I-a-30)	(I-c-4)
(I-113)	(I-a-31)	(I-c-4)
(I-114)	(I-a-32)	(I-c-4)
(I-115)	(I-a-33)	(I-c-4)
(I-116)	(I-a-34)	(I-c-4)
(I-117)	(I-a-1)	(I-c-5)
(I-118)	(I-a-2)	(I-c-5)
(I-119)	(I-a-3)	(I-c-5)
(I-120)	(I-a-7)	(I-c-5)
(I-121)	(I-a-8)	(I-c-5)
(I-122)	(I-a-9)	(I-c-5)
(I-123)	(I-a-10)	(I-c-5)
(I-124)	(I-a-11)	(I-c-5)
(I-125)	(I-a-12)	(I-c-5)

(I-126)	(I-a-13)	(I-c-5)
(I-127)	(I-a-14)	(I-c-5)
(I-128)	(I-a-15)	(I-c-5)
(I-129)	(I-a-16)	(I-c-5)
(I-130)	(I-a-17)	(I-c-5)
(I-131)	(I-a-18)	(I-c-5)
(I-132)	(I-a-19)	(I-c-5)
(I-133)	(I-a-22)	(I-c-5)
(I-134)	(I-a-23)	(I-c-5)
(I-135)	(I-a-24)	(I-c-5)
(I-136)	(I-a-25)	(I-c-5)
(I-137)	(I-a-26)	(I-c-5)
(I-138)	(I-a-27)	(I-c-5)
(I-139)	(I-a-28)	(I-c-5)
(I-140)	(I-a-29)	(I-c-5)
(I-141)	(I-a-30)	(I-c-5)
(I-142)	(I-a-31)	(I-c-5)
(I-143)	(I-a-32)	(I-c-5)
(I-144)	(I-a-33)	(I-c-5)
(I-145)	(I-a-34)	(I-c-5)
(I-146)	(I-a-1)	(I-c-6)
(I-147)	(I-a-2)	(I-c-6)
(I-148)	(I-a-3)	(I-c-6)
(I-149)	(I-a-7)	(I-c-6)
(I-150)	(I-a-8)	(I-c-6)
(I-151)	(I-a-9)	(I-c-6)
(I-152)	(I-a-10)	(I-c-6)
(I-153)	(I-a-11)	(I-c-6)
(I-154)	(I-a-12)	(I-c-6)
(I-155)	(I-a-13)	(I-c-6)
(I-156)	(I-a-14)	(I-c-6)
(I-157)	(I-a-15)	(I-c-6)
(I-158)	(I-a-16)	(I-c-6)
(I-159)	(I-a-17)	(I-c-6)
(I-160)	(I-a-18)	(I-c-6)
(I-161)	(I-a-19)	(I-c-6)
(I-162)	(I-a-22)	(I-c-6)
(I-163)	(I-a-23)	(I-c-6)
(I-164)	(I-a-24)	(I-c-6)
(I-165)	(I-a-25)	(I-c-6)
(I-166)	(I-a-26)	(I-c-6)
(I-167)	(I-a-27)	(I-c-6)
(I-168)	(I-a-28)	(I-c-6)

(I-169)	(I-a-29)	(I-c-6)
(I-170)	(I-a-30)	(I-c-6)
(I-171)	(I-a-31)	(I-c-6)
(I-172)	(I-a-32)	(I-c-6)
(I-173)	(I-a-33)	(I-c-6)
(I-174)	(I-a-34)	(I-c-6)
(I-175)	(I-a-1)	(I-c-7)
(I-176)	(I-a-2)	(I-c-7)
(I-177)	(I-a-3)	(I-c-7)
(I-178)	(I-a-7)	(I-c-7)
(I-179)	(I-a-8)	(I-c-7)
(I-180)	(I-a-9)	(I-c-7)
(I-181)	(I-a-10)	(I-c-7)
(I-182)	(I-a-11)	(I-c-7)
(I-183)	(I-a-12)	(I-c-7)
(I-184)	(I-a-13)	(I-c-7)
(I-185)	(I-a-14)	(I-c-7)
(I-186)	(I-a-15)	(I-c-7)
(I-187)	(I-a-16)	(I-c-7)
(I-188)	(I-a-17)	(I-c-7)
(I-189)	(I-a-18)	(I-c-7)
(I-190)	(I-a-19)	(I-c-7)
(I-191)	(I-a-22)	(I-c-7)
(I-192)	(I-a-23)	(I-c-7)
(I-193)	(I-a-24)	(I-c-7)
(I-194)	(I-a-25)	(I-c-7)
(I-195)	(I-a-26)	(I-c-7)
(I-196)	(I-a-27)	(I-c-7)
(I-197)	(I-a-28)	(I-c-7)
(I-198)	(I-a-29)	(I-c-7)
(I-199)	(I-a-30)	(I-c-7)
(I-200)	(I-a-31)	(I-c-7)
(I-201)	(I-a-32)	(I-c-7)
(I-202)	(I-a-33)	(I-c-7)
(I-203)	(I-a-34)	(I-c-7)
(I-204)	(I-a-1)	(I-c-8)
(I-205)	(I-a-2)	(I-c-8)
(I-206)	(I-a-3)	(I-c-8)
(I-207)	(I-a-7)	(I-c-8)
(I-208)	(I-a-8)	(I-c-8)
(I-209)	(I-a-9)	(I-c-8)
(I-210)	(I-a-10)	(I-c-8)
(I-211)	(I-a-11)	(I-c-8)

(I-212)	(I-a-12)	(I-c-8)
(I-213)	(I-a-13)	(I-c-8)
(I-214)	(I-a-14)	(I-c-8)
(I-215)	(I-a-15)	(I-c-8)
(I-216)	(I-a-16)	(I-c-8)
(I-217)	(I-a-17)	(I-c-8)
(I-218)	(I-a-18)	(I-c-8)
(I-219)	(I-a-19)	(I-c-8)
(I-220)	(I-a-22)	(I-c-8)
(I-221)	(I-a-23)	(I-c-8)
(I-222)	(I-a-24)	(I-c-8)
(I-223)	(I-a-25)	(I-c-8)
(I-224)	(I-a-26)	(I-c-8)
(I-225)	(I-a-27)	(I-c-8)
(I-226)	(I-a-28)	(I-c-8)
(I-227)	(I-a-29)	(I-c-8)
(I-228)	(I-a-30)	(I-c-8)
(I-229)	(I-a-31)	(I-c-8)
(I-230)	(I-a-32)	(I-c-8)
(I-231)	(I-a-33)	(I-c-8)
(I-232)	(I-a-34)	(I-c-8)
(I-233)	(I-a-1)	(I-c-9)
(I-234)	(I-a-2)	(I-c-9)
(I-235)	(I-a-3)	(I-c-9)
(I-236)	(I-a-7)	(I-c-9)
(I-237)	(I-a-8)	(I-c-9)
(I-238)	(I-a-9)	(I-c-9)
(I-239)	(I-a-10)	(I-c-9)
(I-240)	(I-a-11)	(I-c-9)
(I-241)	(I-a-12)	(I-c-9)
(I-242)	(I-a-13)	(I-c-9)
(I-243)	(I-a-14)	(I-c-9)
(I-244)	(I-a-15)	(I-c-9)
(I-245)	(I-a-16)	(I-c-9)
(I-246)	(I-a-17)	(I-c-9)
(I-247)	(I-a-18)	(I-c-9)
(I-248)	(I-a-19)	(I-c-9)
(I-249)	(I-a-22)	(I-c-9)
(I-250)	(I-a-23)	(I-c-9)
(I-251)	(I-a-24)	(I-c-9)
(I-252)	(I-a-25)	(I-c-9)
(I-253)	(I-a-26)	(I-c-9)
(I-254)	(I-a-27)	(I-c-9)

(I-255)	(I-a-28)	(I-c-9)
(I-256)	(I-a-29)	(I-c-9)
(I-257)	(I-a-30)	(I-c-9)
(I-258)	(I-a-31)	(I-c-9)
(I-259)	(I-a-32)	(I-c-9)
(I-260)	(I-a-33)	(I-c-9)
(I-261)	(I-a-34)	(I-c-9)
(I-262)	(I-a-1)	(I-c-10)
(I-263)	(I-a-2)	(I-c-10)
(I-264)	(I-a-3)	(I-c-10)
(I-265)	(I-a-7)	(I-c-10)
(I-266)	(I-a-8)	(I-c-10)
(I-267)	(I-a-9)	(I-c-10)
(I-268)	(I-a-10)	(I-c-10)
(I-269)	(I-a-11)	(I-c-10)
(I-270)	(I-a-12)	(I-c-10)
(I-271)	(I-a-13)	(I-c-10)
(I-272)	(I-a-14)	(I-c-10)
(I-273)	(I-a-15)	(I-c-10)
(I-274)	(I-a-16)	(I-c-10)
(I-275)	(I-a-17)	(I-c-10)
(I-276)	(I-a-18)	(I-c-10)
(I-277)	(I-a-19)	(I-c-10)
(I-278)	(I-a-22)	(I-c-10)
(I-279)	(I-a-23)	(I-c-10)
(I-280)	(I-a-24)	(I-c-10)
(I-281)	(I-a-25)	(I-c-10)
(I-282)	(I-a-26)	(I-c-10)
(I-283)	(I-a-27)	(I-c-10)
(I-284)	(I-a-28)	(I-c-10)
(I-285)	(I-a-29)	(I-c-10)
(I-286)	(I-a-30)	(I-c-10)
(I-287)	(I-a-31)	(I-c-10)
(I-288)	(I-a-32)	(I-c-10)
(I-289)	(I-a-33)	(I-c-10)
(I-290)	(I-a-34)	(I-c-10)
(I-291)	(I-a-1)	(I-c-11)
(I-292)	(I-a-2)	(I-c-11)
(I-293)	(I-a-3)	(I-c-11)
(I-294)	(I-a-7)	(I-c-11)
(I-295)	(I-a-8)	(I-c-11)
(I-296)	(I-a-9)	(I-c-11)
(I-297)	(I-a-10)	(I-c-11)

(I-298)	(I-a-11)	(I-c-11)
(I-299)	(I-a-12)	(I-c-11)
(I-300)	(I-a-13)	(I-c-11)
(I-301)	(I-a-14)	(I-c-11)
(I-302)	(I-a-15)	(I-c-11)
(I-303)	(I-a-16)	(I-c-11)
(I-304)	(I-a-17)	(I-c-11)
(I-305)	(I-a-18)	(I-c-11)
(I-306)	(I-a-19)	(I-c-11)
(I-307)	(I-a-22)	(I-c-11)
(I-308)	(I-a-23)	(I-c-11)
(I-309)	(I-a-24)	(I-c-11)
(I-310)	(I-a-25)	(I-c-11)
(I-311)	(I-a-26)	(I-c-11)
(I-312)	(I-a-27)	(I-c-11)
(I-313)	(I-a-28)	(I-c-11)
(I-314)	(I-a-29)	(I-c-11)
(I-315)	(I-a-30)	(I-c-11)
(I-316)	(I-a-31)	(I-c-11)
(I-317)	(I-a-32)	(I-c-11)
(I-318)	(I-a-33)	(I-c-11)
(I-319)	(I-a-34)	(I-c-11)
(I-320)	(I-a-1)	(I-c-12)
(I-321)	(I-a-2)	(I-c-12)
(I-322)	(I-a-3)	(I-c-12)
(I-323)	(I-a-7)	(I-c-12)
(I-324)	(I-a-8)	(I-c-12)
(I-325)	(I-a-9)	(I-c-12)
(I-326)	(I-a-10)	(I-c-12)
(I-327)	(I-a-11)	(I-c-12)
(I-328)	(I-a-12)	(I-c-12)
(I-329)	(I-a-13)	(I-c-12)
(I-330)	(I-a-14)	(I-c-12)
(I-331)	(I-a-15)	(I-c-12)
(I-332)	(I-a-16)	(I-c-12)
(I-333)	(I-a-17)	(I-c-12)
(I-334)	(I-a-18)	(I-c-12)
(I-335)	(I-a-19)	(I-c-12)
(I-336)	(I-a-22)	(I-c-12)
(I-337)	(I-a-23)	(I-c-12)
(I-338)	(I-a-24)	(I-c-12)
(I-339)	(I-a-25)	(I-c-12)
(I-340)	(I-a-26)	(I-c-12)

(I-341)	(I-a-27)	(I-c-12)
(I-342)	(I-a-28)	(I-c-12)
(I-343)	(I-a-29)	(I-c-12)
(I-344)	(I-a-30)	(I-c-12)
(I-345)	(I-a-31)	(I-c-12)
(I-346)	(I-a-32)	(I-c-12)
(I-347)	(I-a-33)	(I-c-12)
(I-348)	(I-a-34)	(I-c-12)
(I-349)	(I-a-1)	(I-c-13)
(I-350)	(I-a-2)	(I-c-13)
(I-351)	(I-a-3)	(I-c-13)
(I-352)	(I-a-7)	(I-c-13)
(I-353)	(I-a-8)	(I-c-13)
(I-354)	(I-a-9)	(I-c-13)
(I-355)	(I-a-10)	(I-c-13)
(I-356)	(I-a-11)	(I-c-13)
(I-357)	(I-a-12)	(I-c-13)
(I-358)	(I-a-13)	(I-c-13)
(I-359)	(I-a-14)	(I-c-13)
(I-360)	(I-a-15)	(I-c-13)
(I-361)	(I-a-16)	(I-c-13)
(I-362)	(I-a-17)	(I-c-13)
(I-363)	(I-a-18)	(I-c-13)
(I-364)	(I-a-19)	(I-c-13)
(I-365)	(I-a-22)	(I-c-13)
(I-366)	(I-a-23)	(I-c-13)
(I-367)	(I-a-24)	(I-c-13)
(I-368)	(I-a-25)	(I-c-13)
(I-369)	(I-a-26)	(I-c-13)
(I-370)	(I-a-27)	(I-c-13)
(I-371)	(I-a-28)	(I-c-13)
(I-372)	(I-a-29)	(I-c-13)
(I-373)	(I-a-30)	(I-c-13)
(I-374)	(I-a-31)	(I-c-13)
(I-375)	(I-a-32)	(I-c-13)
(I-376)	(I-a-33)	(I-c-13)
(I-377)	(I-a-34)	(I-c-13)
(I-378)	(I-a-1)	(I-c-14)
(I-379)	(I-a-2)	(I-c-14)
(I-380)	(I-a-3)	(I-c-14)
(I-381)	(I-a-7)	(I-c-14)
(I-382)	(I-a-8)	(I-c-14)
(I-383)	(I-a-9)	(I-c-14)

(I-384)	(I-a-10)	(I-c-14)
(I-385)	(I-a-11)	(I-c-14)
(I-386)	(I-a-12)	(I-c-14)
(I-387)	(I-a-13)	(I-c-14)
(I-388)	(I-a-14)	(I-c-14)
(I-389)	(I-a-15)	(I-c-14)
(I-390)	(I-a-16)	(I-c-14)
(I-391)	(I-a-17)	(I-c-14)
(I-392)	(I-a-18)	(I-c-14)
(I-393)	(I-a-19)	(I-c-14)
(I-394)	(I-a-22)	(I-c-14)
(I-395)	(I-a-23)	(I-c-14)
(I-396)	(I-a-24)	(I-c-14)
(I-397)	(I-a-25)	(I-c-14)
(I-398)	(I-a-26)	(I-c-14)
(I-399)	(I-a-27)	(I-c-14)
(I-400)	(I-a-28)	(I-c-14)
(I-401)	(I-a-29)	(I-c-14)
(I-402)	(I-a-30)	(I-c-14)
(I-403)	(I-a-31)	(I-c-14)
(I-404)	(I-a-32)	(I-c-14)
(I-405)	(I-a-33)	(I-c-14)
(I-406)	(I-a-34)	(I-c-14)
(I-407)	(I-a-1)	(I-c-15)
(I-408)	(I-a-2)	(I-c-15)
(I-409)	(I-a-3)	(I-c-15)
(I-410)	(I-a-7)	(I-c-15)
(I-411)	(I-a-8)	(I-c-15)
(I-412)	(I-a-9)	(I-c-15)
(I-413)	(I-a-10)	(I-c-15)
(I-414)	(I-a-11)	(I-c-15)
(I-415)	(I-a-12)	(I-c-15)
(I-416)	(I-a-13)	(I-c-15)
(I-417)	(I-a-14)	(I-c-15)
(I-418)	(I-a-15)	(I-c-15)
(I-419)	(I-a-16)	(I-c-15)
(I-420)	(I-a-17)	(I-c-15)
(I-421)	(I-a-18)	(I-c-15)
(I-422)	(I-a-19)	(I-c-15)
(I-423)	(I-a-22)	(I-c-15)
(I-424)	(I-a-23)	(I-c-15)
(I-425)	(I-a-24)	(I-c-15)
(I-426)	(I-a-25)	(I-c-15)

(I-427)	(I-a-26)	(I-c-15)
(I-428)	(I-a-27)	(I-c-15)
(I-429)	(I-a-28)	(I-c-15)
(I-430)	(I-a-29)	(I-c-15)
(I-431)	(I-a-30)	(I-c-15)
(I-432)	(I-a-31)	(I-c-15)
(I-433)	(I-a-32)	(I-c-15)
(I-434)	(I-a-33)	(I-c-15)
(I-435)	(I-a-34)	(I-c-15)
(I-436)	(I-a-1)	(I-c-16)
(I-437)	(I-a-2)	(I-c-16)
(I-438)	(I-a-3)	(I-c-16)
(I-439)	(I-a-7)	(I-c-16)
(I-440)	(I-a-8)	(I-c-16)
(I-441)	(I-a-9)	(I-c-16)
(I-442)	(I-a-10)	(I-c-16)
(I-443)	(I-a-11)	(I-c-16)
(I-444)	(I-a-12)	(I-c-16)
(I-445)	(I-a-13)	(I-c-16)
(I-446)	(I-a-14)	(I-c-16)
(I-447)	(I-a-15)	(I-c-16)
(I-448)	(I-a-16)	(I-c-16)
(I-449)	(I-a-17)	(I-c-16)
(I-450)	(I-a-18)	(I-c-16)
(I-451)	(I-a-19)	(I-c-16)
(I-452)	(I-a-22)	(I-c-16)
(I-453)	(I-a-23)	(I-c-16)
(I-454)	(I-a-24)	(I-c-16)
(I-455)	(I-a-25)	(I-c-16)
(I-456)	(I-a-26)	(I-c-16)
(I-457)	(I-a-27)	(I-c-16)
(I-458)	(I-a-28)	(I-c-16)
(I-459)	(I-a-29)	(I-c-16)
(I-460)	(I-a-30)	(I-c-16)
(I-461)	(I-a-31)	(I-c-16)
(I-462)	(I-a-32)	(I-c-16)
(I-463)	(I-a-33)	(I-c-16)
(I-464)	(I-a-34)	(I-c-16)
(I-465)	(I-a-5)	(I-c-1)
(I-466)	(I-a-5)	(I-c-2)
(I-467)	(I-a-5)	(I-c-3)
(I-468)	(I-a-5)	(I-c-4)
(I-469)	(I-a-5)	(I-c-5)

(I-470)	(I-a-5)	(I-c-6)
(I-471)	(I-a-5)	(I-c-7)
(I-472)	(I-a-5)	(I-c-8)
(I-473)	(I-a-5)	(I-c-9)
(I-474)	(I-a-5)	(I-c-10)
(I-475)	(I-a-5)	(I-c-11)
(I-476)	(I-a-5)	(I-c-12)
(I-477)	(I-a-5)	(I-c-13)
(I-478)	(I-a-5)	(I-c-14)
(I-479)	(I-a-5)	(I-c-15)
(I-480)	(I-a-5)	(I-c-16)
(I-481)	(I-a-1)	(I-c-17)
(I-482)	(I-a-2)	(I-c-17)
(I-483)	(I-a-3)	(I-c-17)
(I-484)	(I-a-5)	(I-c-17)
(I-485)	(I-a-7)	(I-c-17)
(I-486)	(I-a-8)	(I-c-17)
(I-487)	(I-a-9)	(I-c-17)
(I-488)	(I-a-10)	(I-c-17)
(I-489)	(I-a-11)	(I-c-17)
(I-490)	(I-a-12)	(I-c-17)
(I-491)	(I-a-13)	(I-c-17)
(I-492)	(I-a-14)	(I-c-17)
(I-493)	(I-a-15)	(I-c-17)
(I-494)	(I-a-16)	(I-c-17)
(I-495)	(I-a-17)	(I-c-17)
(I-496)	(I-a-18)	(I-c-17)
(I-497)	(I-a-19)	(I-c-17)
(I-498)	(I-a-22)	(I-c-17)
(I-499)	(I-a-23)	(I-c-17)
(I-500)	(I-a-24)	(I-c-17)
(I-501)	(I-a-25)	(I-c-17)
(I-502)	(I-a-26)	(I-c-17)
(I-503)	(I-a-27)	(I-c-17)
(I-504)	(I-a-28)	(I-c-17)
(I-505)	(I-a-29)	(I-c-17)
(I-506)	(I-a-30)	(I-c-17)
(I-507)	(I-a-31)	(I-c-17)
(I-508)	(I-a-32)	(I-c-17)
(I-509)	(I-a-33)	(I-c-17)
(I-510)	(I-a-34)	(I-c-17)
(I-511)	(I-a-1)	(I-c-18)
(I-512)	(I-a-2)	(I-c-18)

(I-513)	(I-a-3)	(I-c-18)
(I-514)	(I-a-5)	(I-c-18)
(I-515)	(I-a-7)	(I-c-18)
(I-516)	(I-a-8)	(I-c-18)
(I-517)	(I-a-9)	(I-c-18)
(I-518)	(I-a-10)	(I-c-18)
(I-519)	(I-a-11)	(I-c-18)
(I-520)	(I-a-12)	(I-c-18)
(I-521)	(I-a-13)	(I-c-18)
(I-522)	(I-a-14)	(I-c-18)
(I-523)	(I-a-15)	(I-c-18)
(I-524)	(I-a-16)	(I-c-18)
(I-525)	(I-a-17)	(I-c-18)
(I-526)	(I-a-18)	(I-c-18)
(I-527)	(I-a-19)	(I-c-18)
(I-528)	(I-a-22)	(I-c-18)
(I-529)	(I-a-23)	(I-c-18)
(I-530)	(I-a-24)	(I-c-18)
(I-531)	(I-a-25)	(I-c-18)
(I-532)	(I-a-26)	(I-c-18)
(I-533)	(I-a-27)	(I-c-18)
(I-534)	(I-a-28)	(I-c-18)
(I-535)	(I-a-29)	(I-c-18)
(I-536)	(I-a-30)	(I-c-18)
(I-537)	(I-a-31)	(I-c-18)
(I-538)	(I-a-32)	(I-c-18)
(I-539)	(I-a-33)	(I-c-18)
(I-540)	(I-a-34)	(I-c-18)
(I-541)	(I-a-1)	(I-c-19)
(I-542)	(I-a-2)	(I-c-19)
(I-543)	(I-a-3)	(I-c-19)
(I-544)	(I-a-5)	(I-c-19)
(I-545)	(I-a-7)	(I-c-19)
(I-546)	(I-a-8)	(I-c-19)
(I-547)	(I-a-9)	(I-c-19)
(I-548)	(I-a-10)	(I-c-19)
(I-549)	(I-a-11)	(I-c-19)
(I-550)	(I-a-12)	(I-c-19)
(I-551)	(I-a-13)	(I-c-19)
(I-552)	(I-a-14)	(I-c-19)
(I-553)	(I-a-15)	(I-c-19)
(I-554)	(I-a-16)	(I-c-19)
(I-555)	(I-a-17)	(I-c-19)

(I-556)	(I-a-18)	(I-c-19)
(I-557)	(I-a-19)	(I-c-19)
(I-558)	(I-a-22)	(I-c-19)
(I-559)	(I-a-23)	(I-c-19)
(I-560)	(I-a-24)	(I-c-19)
(I-561)	(I-a-25)	(I-c-19)
(I-562)	(I-a-26)	(I-c-19)
(I-563)	(I-a-27)	(I-c-19)
(I-564)	(I-a-28)	(I-c-19)
(I-565)	(I-a-29)	(I-c-19)
(I-566)	(I-a-30)	(I-c-19)
(I-567)	(I-a-31)	(I-c-19)
(I-568)	(I-a-32)	(I-c-19)
(I-569)	(I-a-33)	(I-c-19)
(I-570)	(I-a-34)	(I-c-19)
(I-571)	(I-a-1)	(I-c-20)
(I-572)	(I-a-2)	(I-c-20)
(I-573)	(I-a-3)	(I-c-20)
(I-574)	(I-a-5)	(I-c-20)
(I-575)	(I-a-7)	(I-c-20)
(I-576)	(I-a-8)	(I-c-20)
(I-577)	(I-a-9)	(I-c-20)
(I-578)	(I-a-10)	(I-c-20)
(I-579)	(I-a-11)	(I-c-20)
(I-580)	(I-a-12)	(I-c-20)
(I-581)	(I-a-13)	(I-c-20)
(I-582)	(I-a-14)	(I-c-20)
(I-583)	(I-a-15)	(I-c-20)
(I-584)	(I-a-16)	(I-c-20)
(I-585)	(I-a-17)	(I-c-20)
(I-586)	(I-a-18)	(I-c-20)
(I-587)	(I-a-19)	(I-c-20)
(I-588)	(I-a-22)	(I-c-20)
(I-589)	(I-a-23)	(I-c-20)
(I-590)	(I-a-24)	(I-c-20)
(I-591)	(I-a-25)	(I-c-20)
(I-592)	(I-a-26)	(I-c-20)
(I-593)	(I-a-27)	(I-c-20)
(I-594)	(I-a-28)	(I-c-20)
(I-595)	(I-a-29)	(I-c-20)
(I-596)	(I-a-30)	(I-c-20)
(I-597)	(I-a-31)	(I-c-20)
(I-598)	(I-a-32)	(I-c-20)

(I-599)	(I-a-33)	(I-c-20)
(I-600)	(I-a-34)	(I-c-20)

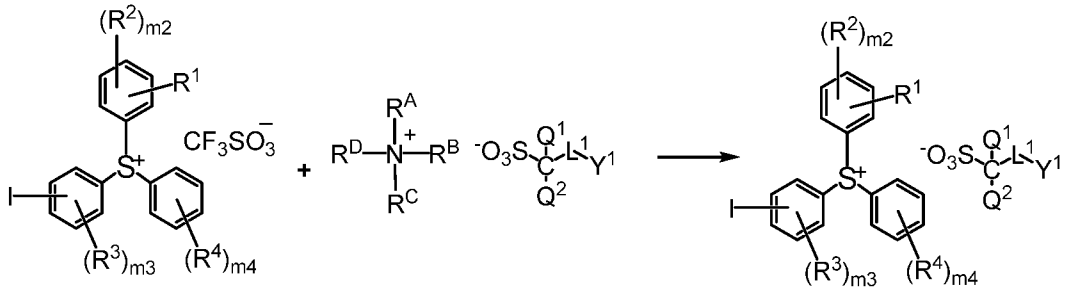
[0058]

Parmi ces sels, le sel (I) inclut de préférence le sel (I-1) au sel (I-5), le sel (I-13) au sel (I-25), le sel (I-30) au sel (I- 34), le sel (I-42) au sel (I-54), le sel (I-59) au sel (I-63), le sel (I-71) au sel (I-83), le sel (I-88) au sel (I-92), le sel (I-100) au sel (I-112), le sel (I-117) au sel (I-121), le sel (I-129) au sel (I-141), le sel (I-146) au sel (I-150), le sel (I-158) au sel (I-170), le sel (I-175) au sel (I-179), le sel (I-187) au sel (I-199), le sel (I-204) au sel (I-208), le sel (I-216) au sel (I-228), le sel (I-233) au sel (I-237), le sel (I-245) au sel (I-257), le sel (I-262) au sel (I-266), le sel (I-274) au sel (I-286), le sel (I-291) au sel (I-295), le sel (I-303) au sel (I-315), le sel (I-320) au sel (I-324), le sel (I-332) au sel (I-344), le sel (I-349) au sel (I-353), le sel (I-361) au sel (I-373), le sel (I-378) au sel (I-382), le sel (I-390) au sel (I-402), le sel (I-407) au sel (I-411), le sel (I-419) au sel (I-431), le sel (I-436) au sel (I-440), le sel (I-448) au sel (I-460), le sel (I -465) au sel (I-480), le sel (I-481) au sel (I-486), le sel (I-494) au sel (I-506), le sel (I-511) au sel (I-516), le sel (I-524) au sel (I-536), le sel (I-541) au sel (I-546), le sel (I-554) au sel (I-566), le sel (I-571) au sel (I-576) et le sel (I-584) au sel (I-596).

[0059]

<Procédé pour produire le Sel (I)>

Le sel (I) peut être produit en faisant réagir un sel représenté par la formule (I-a) avec un sel représenté par la formule (I-b) dans un solvant en présence d'un catalyseur basique:



(I-a) (I-b) (I)

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

X représente un atome de chlore, un atome de brome ou un atome d'iode,

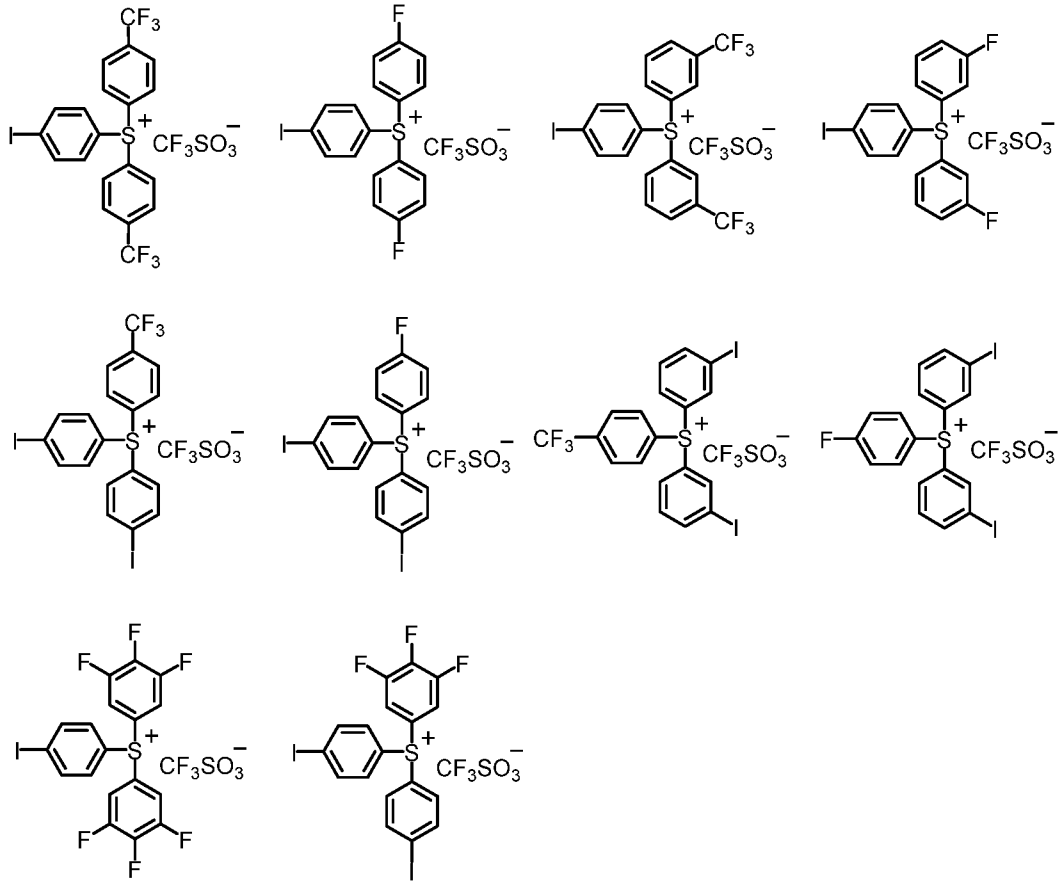
R^A, R^B et R^C représentent chacun indépendamment un groupe hydrocarboné ayant 1 à 12 atomes de carbone, ou R^A, R^B et R^C peuvent se combiner ensemble pour former un cycle aromatique, et R^D représente un atome d'hydrogène ou un groupe hydrocarboné ayant 1 à 12 atomes de carbone.

Des exemples de solvant dans cette réaction incluent le chloroforme, l'acétonitrile, l'eau ayant subi un échange d'ions et analogues.

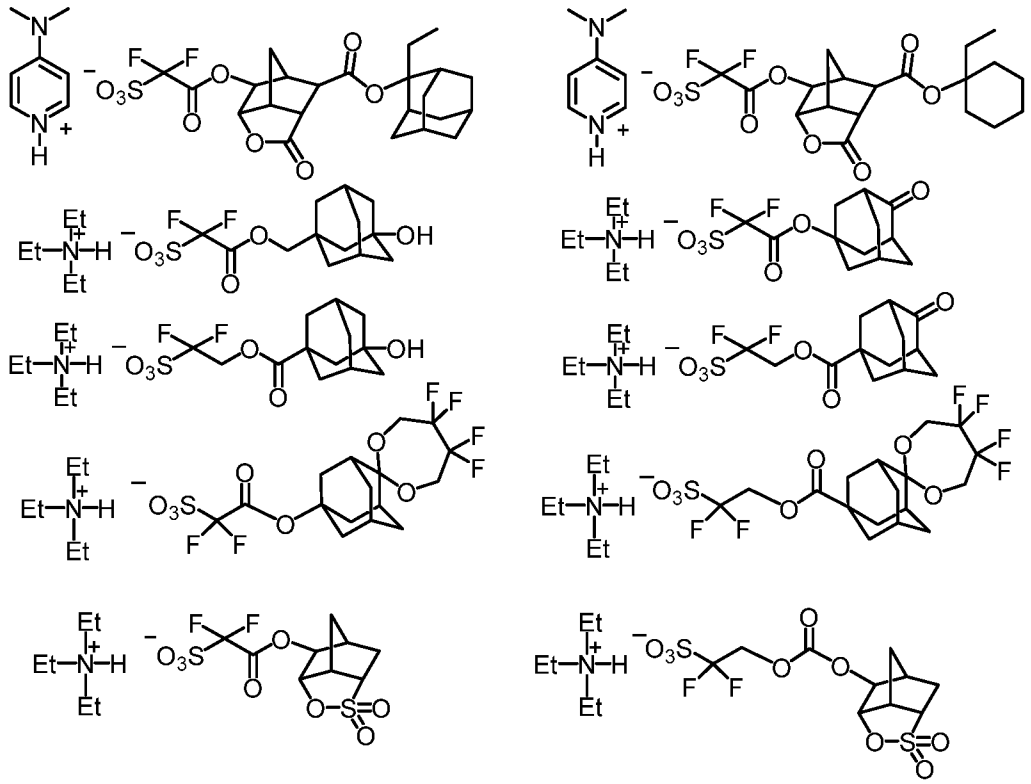
La température de réaction est habituellement de 0°C à 80°C, et le temps de réaction est habituellement de 0,5 heure à 24 heures.

[0060]

Des exemples du sel représenté par la formule (I-a) incluent les sels représentés par les formules suivantes, qui sont facilement disponibles sur le marché et peuvent également être facilement produits par un procédé de production connu.



Des exemples du sel représenté par la formule (I-b) incluent les sels représentés par les formules suivantes, qui sont facilement disponibles sur le marché et peuvent également être facilement produits par un procédé de production connu.



[0061]

<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 utilisé seul, ou deux de ce sel ou plus peuvent être utilisés 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.

[0062]

Un générateur d'acide non ionique ou ionique peut être utilisé comme générateur d'acide (B). Des exemples de générateur d'acide non ionique comprennent les esters sulfonates (par exemple, ester 2-

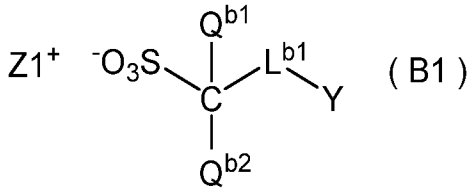
nitrobenzylique, sulfonate aromatique, sulfonate d'oxime, N-sulfonyloxyimide, sulfonyloxycétone, diazonaphtoquinone 4-sulfonate), les sulfones (par exemple, disulfone, cétosulfone, sulfonyldiazométhane) et analogues. Des exemples typiques du générateur d'acide ionique incluent les sels d'onium contenant 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.

[0063]

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.

[0064]

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 divalent peut être remplacé par -O- ou -CO-, et un atome d'hydrogène inclus dans le groupe hydrocarboné saturé divalent 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 $-O-$, $-S(O)_2-$ ou $-CO-$, et

$Z1^+$ représente un cation organique.

[0065]

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, les deux sont des atomes de fluor.

[0066]

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

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

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

les groupes hydrocarbonés saturés alicycliques divalents monocycliques qui sont des groupes cycloalcanediyle comme un groupe

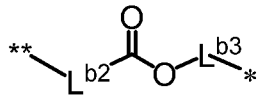
cyclobutane-1,3-diyle, un groupe cyclopentane-1,3-diyle, un groupe cyclohexane-1,4-diyle et un groupe cyclooctane-1,5-diyle; et

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

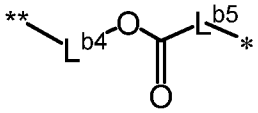
[0067]

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 de ceux-ci, * et ** représentent une liaison, et * représente une liaison à -Y.

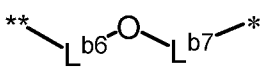
[0068]



(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 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^{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, et

* et ** représentent une liaison, et * représente une liaison à Y.

[0069]

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

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

[0070]

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.

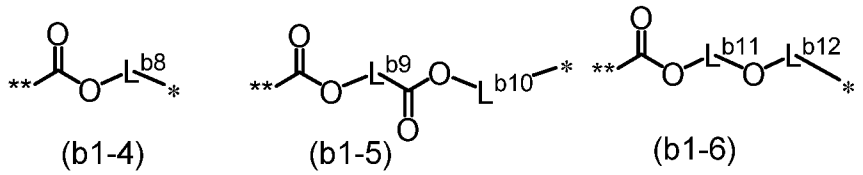
L^{b6} est de préférence une simple liaison ou un groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 4 atomes de carbone, et un atome d'hydrogène inclus dans le groupe hydrocarboné saturé peut être substitué avec un atome de fluor.

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-.

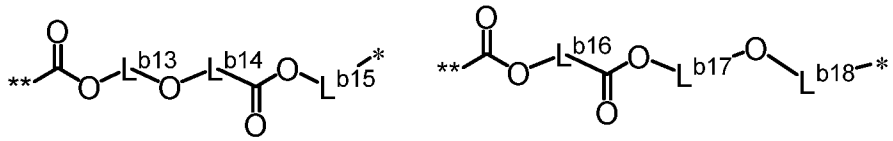
[0071]

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

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



(b1-4) (b1-5) (b1-6)



(b1-7) (b1-8)

Dans la formule (b1-4),

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

Dans la formule (b1-5),

L^{b9} représente un groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 20 atomes de carbone, et $-CH_2-$ 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, et

* et ** représentent une liaison, et * représente une liaison à Y.

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 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.

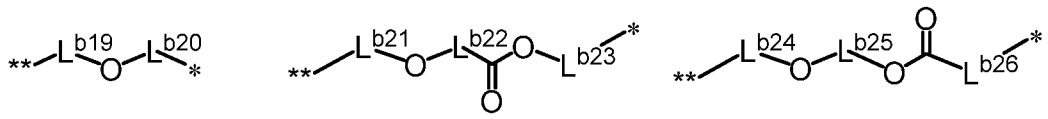
L^{b16} est de préférence un groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 12 atomes de carbone.

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.

[0072]

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



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

Dans la formule (b1-9),

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

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

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

Dans la formule (b1-10),

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

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

L^{b23} représente une simple liaison ou un groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 21 atomes de carbone, 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,

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

* et ** représentent une liaison, et * représente une liaison à Y.

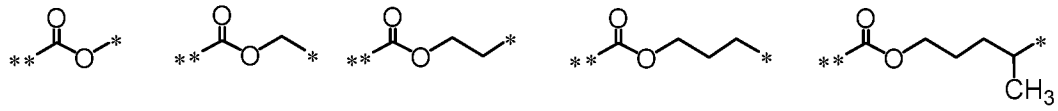
[0073]

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

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

[0074]

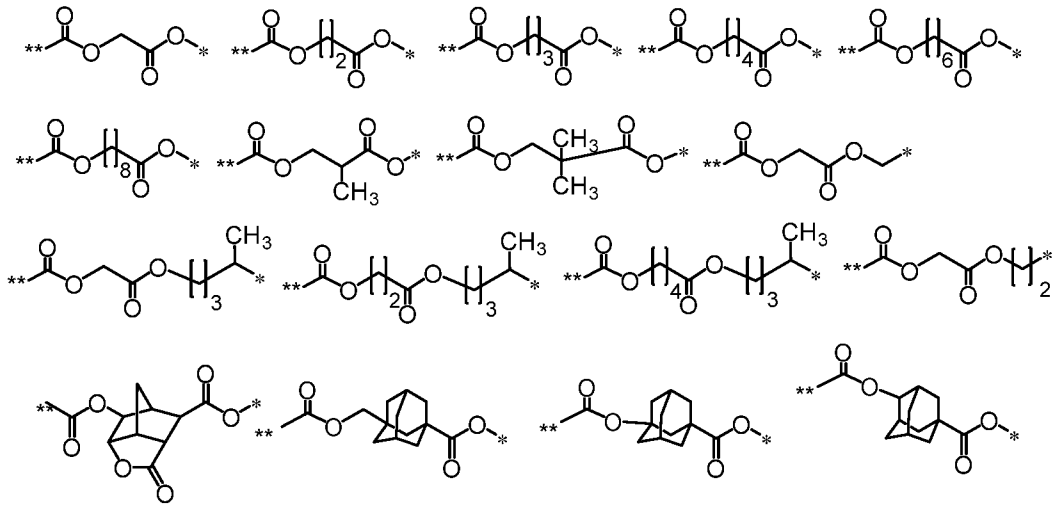
Des exemples de groupe représenté par la formule (b1-4) incluent les suivants :



* et ** représentent une liaison, et * représente une liaison à Y.

[0075]

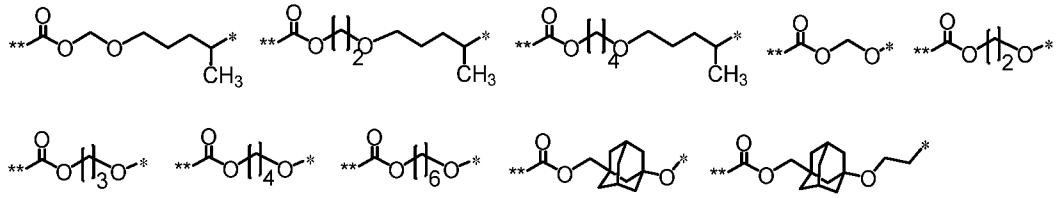
Des exemples de groupe représenté par la formule (b1-5) incluent les suivants :



* et ** représentent une liaison, et * représente une liaison à Y.

[0076]

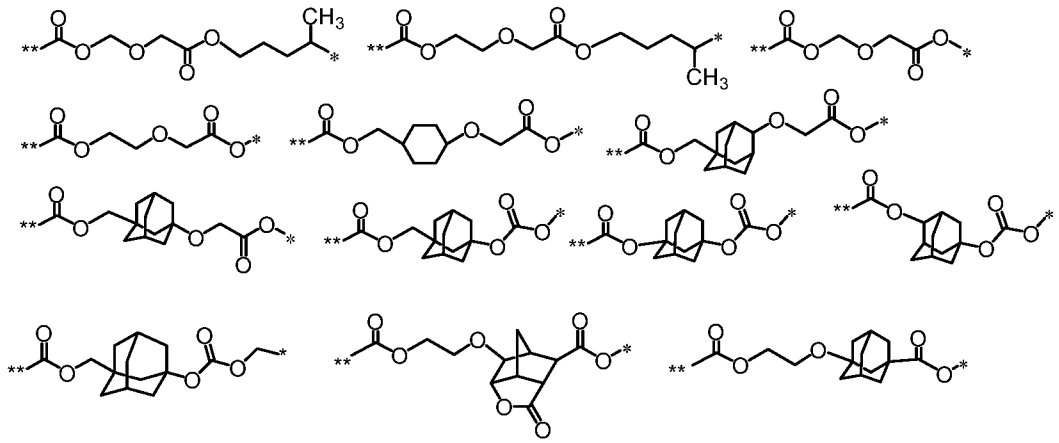
Des exemples de groupe représenté par la formule (b1-6) incluent les suivants:



où, * et ** représentent une liaison, et * représente une liaison à Y.

[0077]

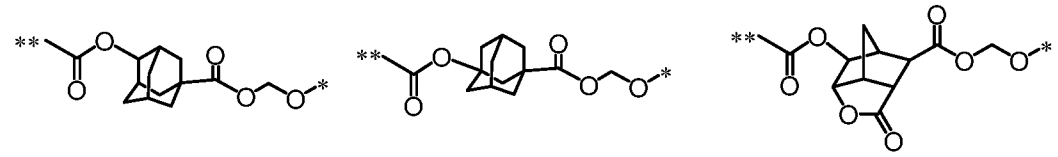
Des exemples de groupe représenté par la formule (b1-7) incluent les suivants:



* et ** représentent une liaison, et * représente une liaison à Y.

[0078]

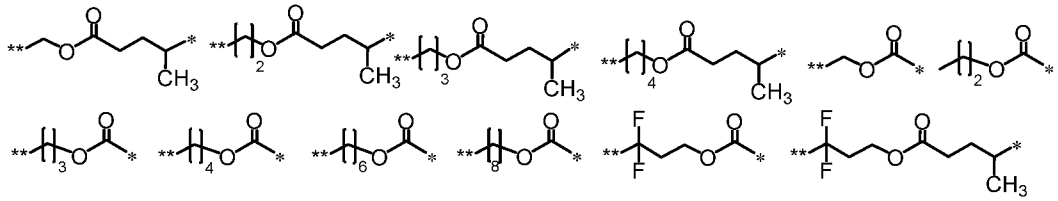
Des exemples de groupe représenté par la formule (b1-8) incluent les suivants :



* et ** représentent une liaison, et * représente une liaison à Y.

[0079]

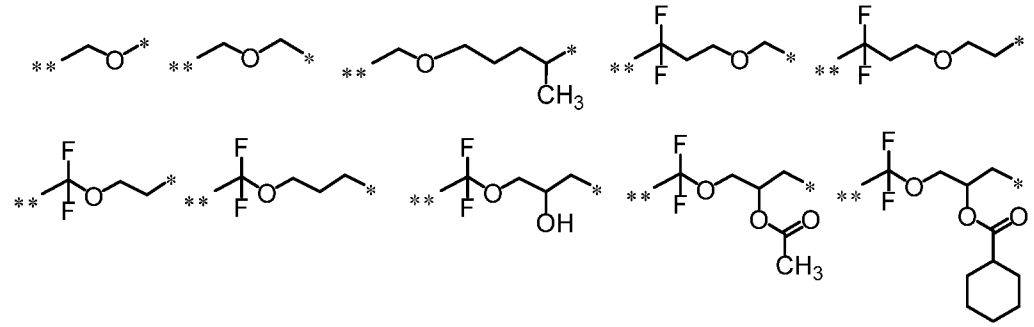
Des exemples de groupe représenté par la formule (b1-2) incluent les suivants :



* et ** représentent une liaison, et * représente une liaison à Y.

[0080]

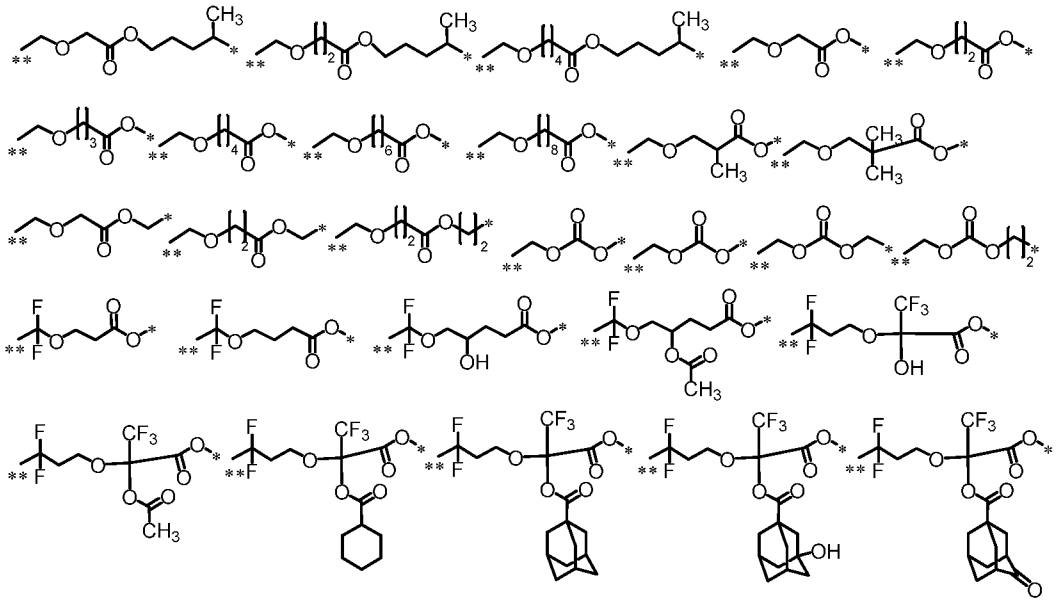
Des exemples de groupe représenté par la formule (b1-9) incluent les suivants :



* et ** représentent une liaison, et * représente une liaison à Y.

[0081]

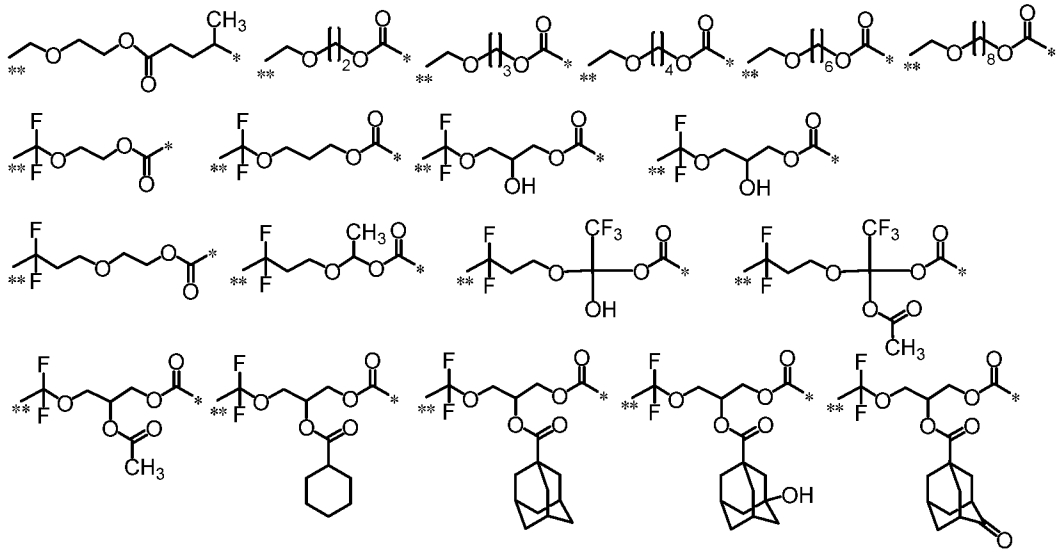
Des exemples de groupe représenté par la formule (b1-10) incluent les suivants :



* et ** représentent une liaison, et * représente une liaison à Y.

[0082]

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

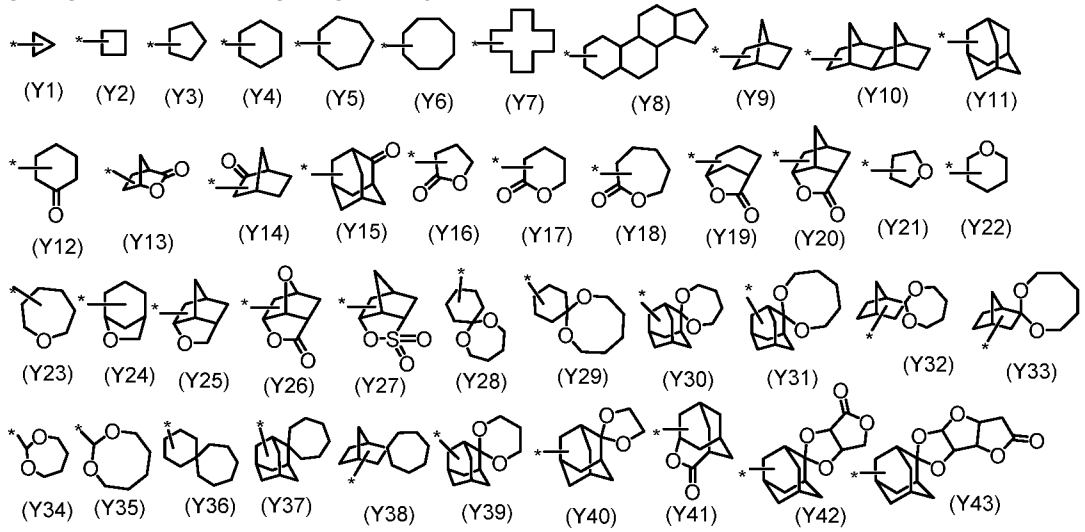


où, * et ** représentent une liaison, et * représente une liaison à Y.

[0083]

Des exemples de groupe hydrocarboné alicyclique représenté par Y incluent les groupes représentés par la formule (Y1) à la formule (Y11) et par 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 de tels groupes incluent les groupes représentés par la formule (Y12) à la formule (Y35) et par la formule (Y39) à la formule (Y43). * représente une 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 contenant un atome d'oxygène comme la formule (Y28) à la formule (Y35), la formule (Y39), 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 cétal, il est préféré qu'un groupe méthylène adjacent à l'atome d'oxygène ne soit pas substitué avec un atome de fluor.

[0084]

Des exemples de substituant du groupe méthyle représenté par Y incluent un atome d'halogène, un groupe hydroxy, un groupe hydrocarboné alicyclique ayant 3 à 16 atomes de carbone, un groupe hydrocarboné aromatique ayant 6 à 18 atomes de carbone, un groupe glycidyloxy, un groupe $-(CH_2)_{ja}-CO-O-R^{b1}$ ou un groupe $-(CH_2)_{ja}-O-CO-R^{b1}$ (où R^{b1} représente un groupe alkyle ayant 1 à 16 atomes de carbone, un groupe hydrocarboné alicyclique ayant 3 à 16 atomes de carbone, un groupe hydrocarboné aromatique ayant 6 à 18 atomes de carbone, ou un groupe obtenu en combinant ces groupes, et $-CH_2-$ inclus dans un groupe alkyle et le groupe hydrocarboné alicyclique peut être remplacé par -O-, $-SO_2-$ ou -CO-, un atome d'hydrogène inclus dans le groupe alkyle, le groupe hydrocarboné alicyclique et le groupe hydrocarboné aromatique peuvent être substitués par un groupe hydroxy ou un atome de fluor, et ja représente un entier de 0 à 4).

Des exemples du 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 peuvent être substitués 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, un groupe hydrocarboné aromatique ayant 6 à 18 atomes de carbone ou un groupe obtenus en combinant ces groupes, et $-CH_2-$ inclus dans le groupe alkyle et le groupe hydrocarboné alicyclique peut être remplacé par -O-, $-SO_2-$ ou -CO-, un atome d'hydrogène inclus dans le groupe alkyle, le groupe hydrocarboné alicyclique et le groupe hydrocarbure aromatique peut être substitué par un groupe hydroxy ou un atome de fluor et ja représente un entier de 0 à 4).

[0085]

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 du 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 ceux-ci comprennent 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 aryles comme 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 ayant un groupe hydrocarboné à chaîne incluent un groupe tolyle, un groupe xylyle, un groupe cuménylе, 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 et des exemples du groupe hydrocarboné aromatique ayant un groupe hydrocarboné alicyclique incluent un groupe p-cyclohexylphényle, un groupe p-adamantylphényl, etc.). Le nombre d'atomes de carbone du groupe hydrocarboné aromatique est de préférence de 6 à 14, et de préférence encore de 6 à 10.

Des exemples du groupe alkyle 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, 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, de préférence encore de 1 à 6, et de préférence encore de 1 à 4.

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

Des exemples de groupe aralkyle incluent 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-, $-S(O)_2-$ ou -CO- incluent un groupe alcoxy, un groupe alcoxycarbonyle, un groupe alkylcarbonyle, un groupe alkylcarbonyloxy, ou un groupe obtenu en combinant ces groupes.

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. Le nombre d'atomes de carbone du groupe alcoxy 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 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, de préférence encore de 2 à 6, et de préférence encore 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 et un groupe alkyle incluent des groupes alcoxyalkyle tels qu'un groupe méthoxyméthyle, un groupe méthoxyéthyle, un groupe éthoxyéthyle et un groupe éthoxyméthyle. 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 et un groupe alcoxy incluent des groupes alcoxyalcoxy tels qu'un groupe méthoxyméthoxy, un groupe méthoxyéthoxy, un groupe éthoxyméthoxy et un groupe éthoxyéthoxy. 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.

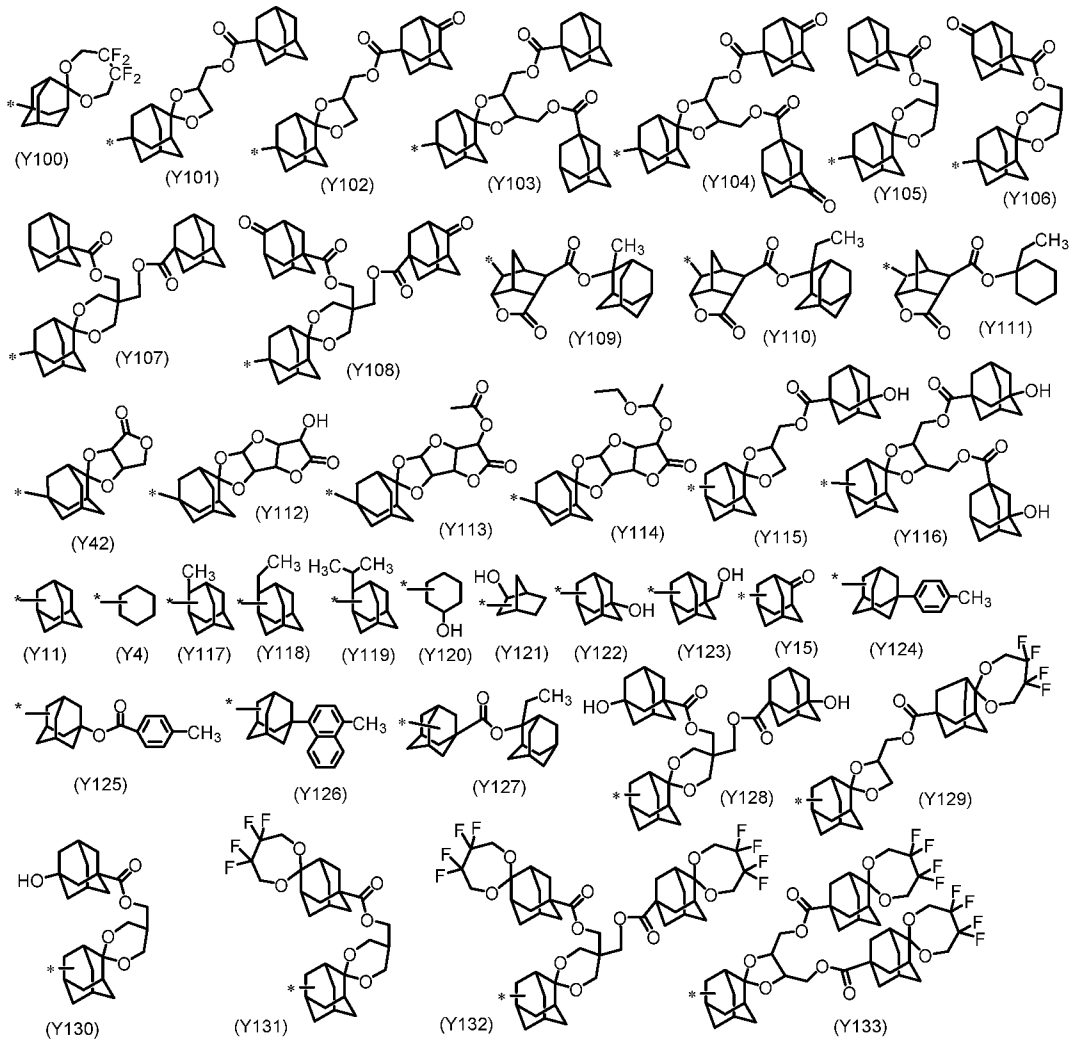
Des exemples du groupe obtenu en combinant un groupe alcoxy et un groupe alkylcarbonyle incluent des groupes alcoxyalkylcarbonyle tels qu'un groupe méthoxyacétyle, un groupe méthoxypropionyle, un groupe éthoxyacétyle et un groupe éthoxypropionyle. Le nombre d'atomes de carbone du groupe alcoxyalkylcarbonyle 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 et un groupe alkylcarbonyloxy incluent des groupes alcoxyalkylcarbonyloxy tels qu'un groupe méthoxyacétyloxy, un groupe méthoxypropionyloxy, un groupe éthoxyacétyloxy et un groupe éthoxypropionyloxy. 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-, $-S(O)_2-$ ou -CO- incluent les groupes représentés par la formule (Y12) à la formule (Y35) et la formule (Y39) à la formule (Y43).

[0086]

Des exemples de Y incluent les suivants.



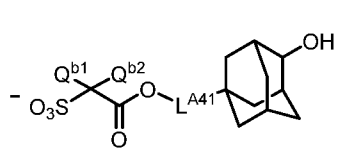
[0087]

Y est de préférence un groupe hydrocarboné alicyclique ayant 3 à 24 atomes de carbone qui peuvent avoir un substituant, de préférence encore un groupe hydrocarboné alicyclique ayant 3 à 20 atomes de carbone qui peuvent avoir un substituant, de préférence encore un groupe hydrocarboné alicyclique ayant 3 à à 18 atomes de carbone qui peuvent avoir un substituant, de préférence encore un groupe adamantyle qui peut avoir un substituant, et $-CH_2-$ constituant le groupe hydrocarboné alicyclique ou le groupe adamantyle peut être remplacé par -CO-, $-S(O)_2-$ ou -CO-. Spécifiquement, Y est de préférence un groupe adamantyle, un groupe hydroxyadamantyle, un groupe oxoadamantyle ou des groupes représentés par la formule (Y42) et la formule (Y100) à la formule (Y114).

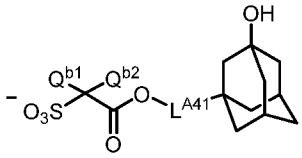
[0088]

L'anion dans le sel représenté par la formule (B1) est de préférence un anion représenté par la formule (B1-A-1) à la formule (B1-A-59) [dans la suite parfois appelé "anion (B1-A-1)" selon le numéro de la formule], et de préférence encore un anion représenté par l'une quelconque de la formule (B1-A-1) à la formule (B1-A-4), la formule (B1-A-9), la formule (B1-A- 10), la formule (B1-A-24) à la formule (B1-A-33), la formule (B1-A-36) à la formule (B1-A-40) et la formule (B1-A-47) à la formule (B1-A-59).

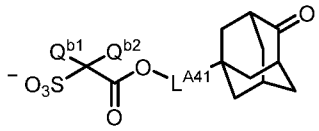
[0089]



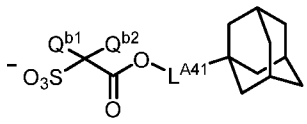
(B1-A-1)



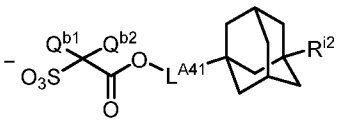
(B1-A-2)



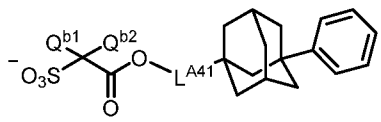
(B1-A-3)



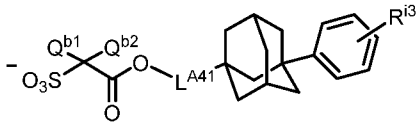
(B1-A-4)



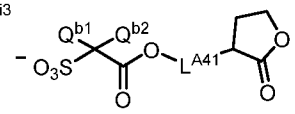
(B1-A-5)



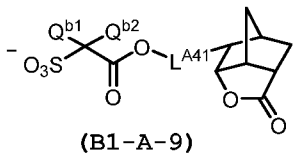
(B1-A-6)



(B1-A-7)

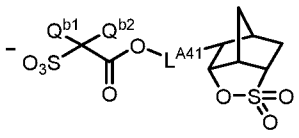


(B1-A-8)

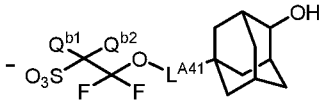


(B1-A-9)

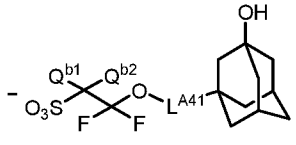
[0090]



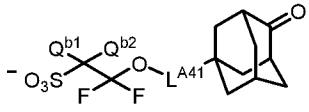
(B1-A-10)



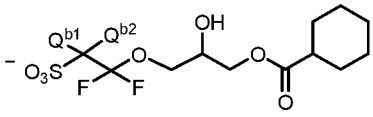
(B1-A-11)



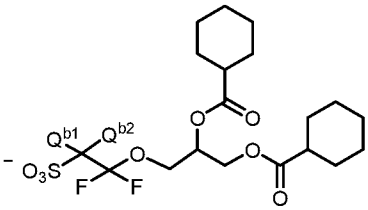
(B1-A-12)



(B1-A-13)

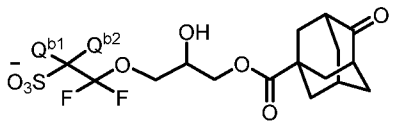


(B1-A-14)

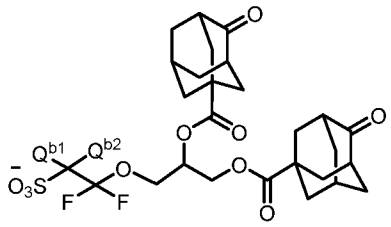


(B1-A-15)

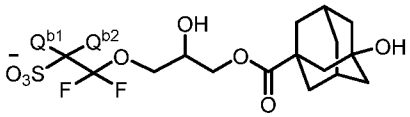
[0091]



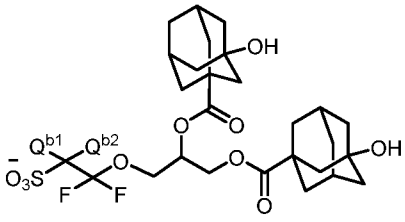
(B1-A-16)



(B1-A-17)

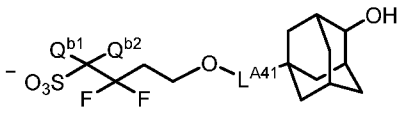


(B1-A-18)

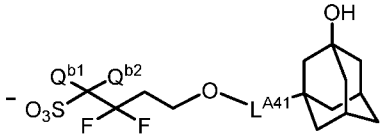


(B1-A-19)

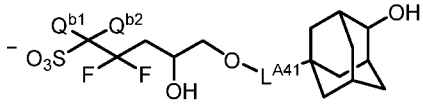
[0092]



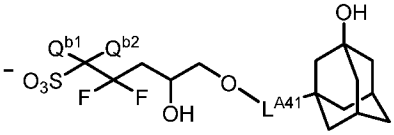
(B1-A-20)



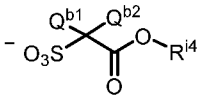
(B1-A-21)



(B1-A-22)

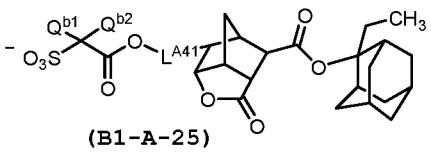


(B1-A-23)

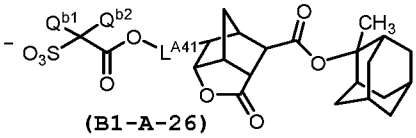


(B1-A-24)

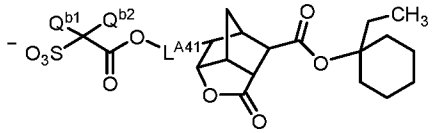
[0093]



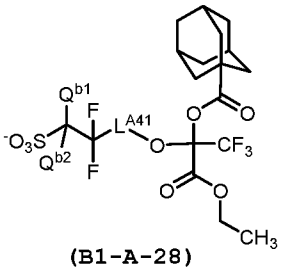
(B1-A-25)



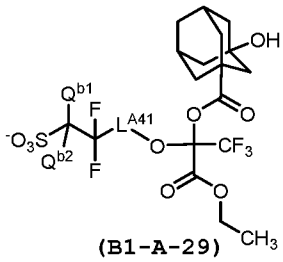
(B1-A-26)



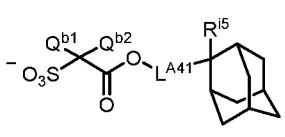
(B1-A-27)



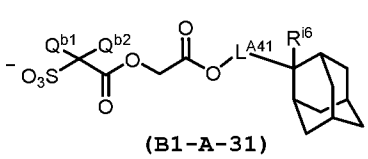
(B1-A-28)



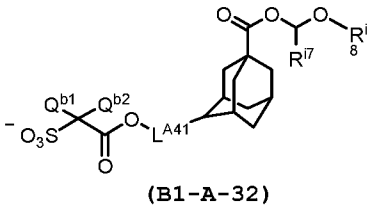
(B1-A-29)



(B1-A-30)

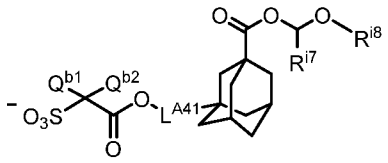


(B1-A-31)

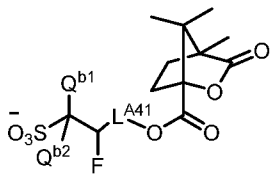


(B1-A-32)

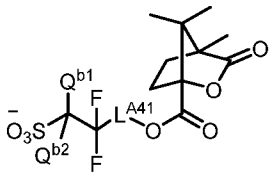
[0094]



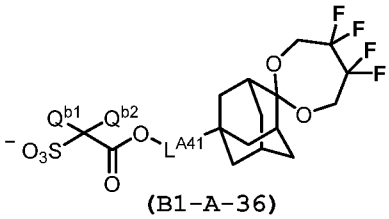
(B1-A-33)



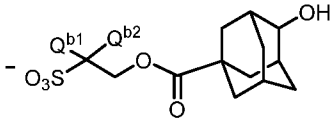
(B1-A-34)



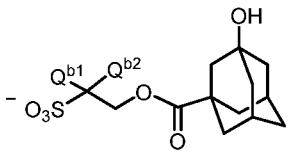
(B1-A-35)



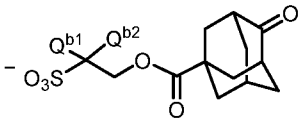
(B1-A-36)



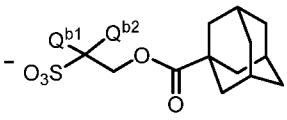
(B1-A-37)



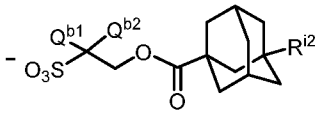
(B1-A-38)



(B1-A-39)

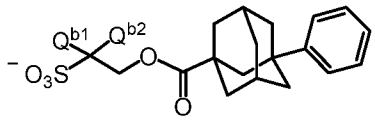


(B1-A-40)

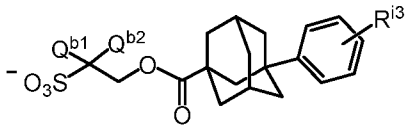


(B1-A-41)

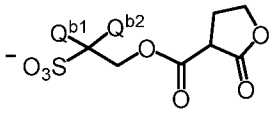
[0095]



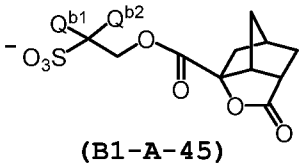
(B1-A-42)



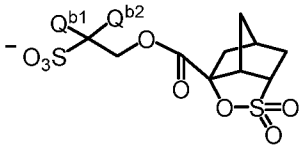
(B1-A-43)



(B1-A-44)

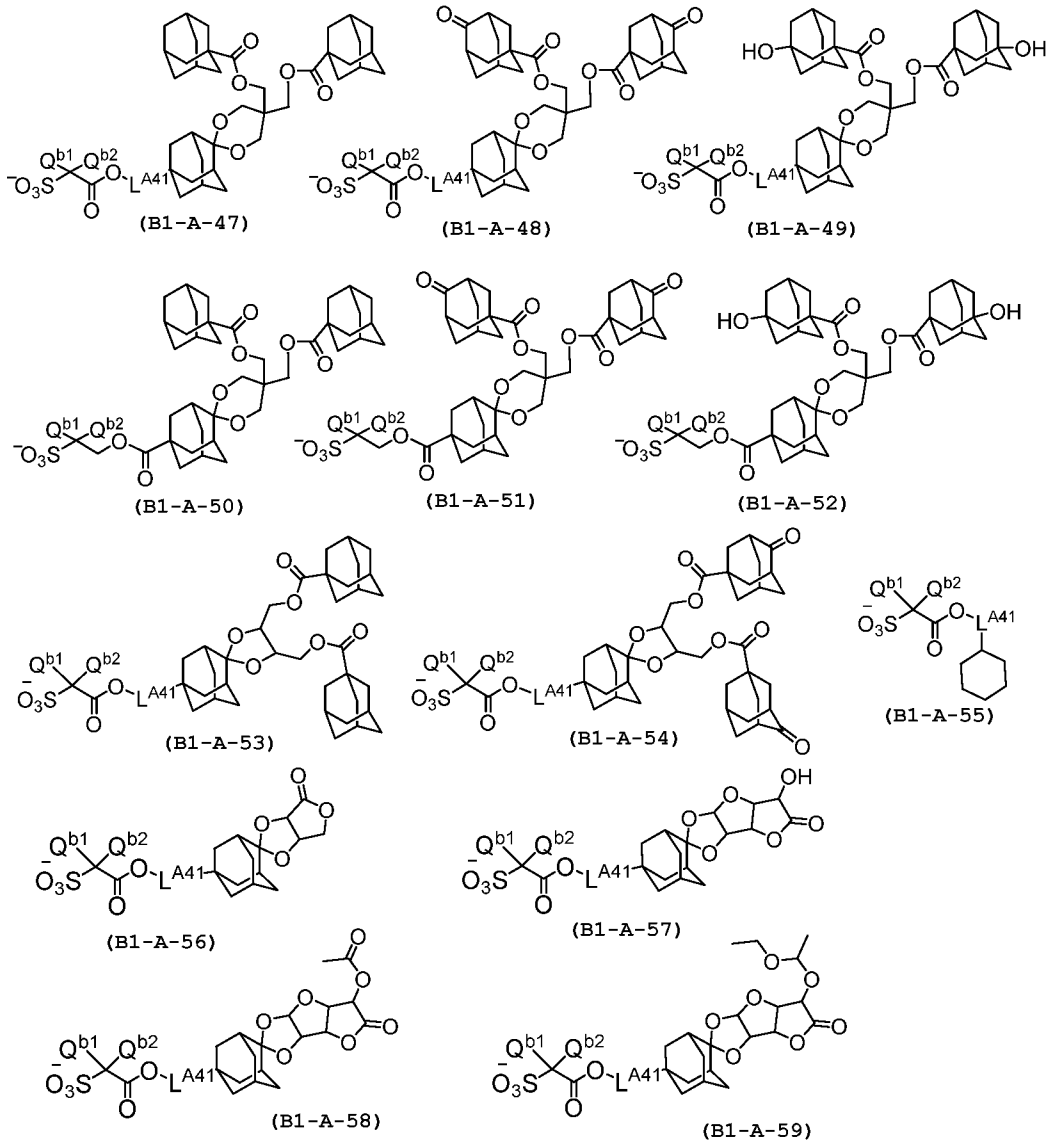


(B1-A-45)



(B1-A-46)

[0096]



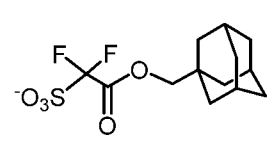
R^{i2} à R^{i7} représentent chacun indépendamment, par exemple, un groupe alkyle ayant 1 à 4 atomes de carbone, et de préférence un groupe méthyle ou un groupe éthyle. R^{i8} est, par exemple, un groupe hydrocarboné à chaîne ayant 1 à 12 atomes de carbone, de préférence un groupe alkyle ayant 1 à 4 atomes de carbone, un groupe hydrocarboné alicyclique ayant 5 à 12 atomes de carbone ou un groupe formé 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 simple liaison ou un groupe alcanediyle ayant 1 à 4 atomes de carbone. Q^{b1} et Q^{b2} sont les mêmes que ceux définis ci-dessus.

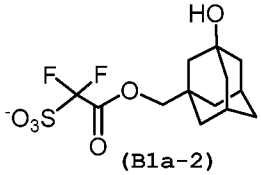
Des exemples spécifiques de l'anion dans le sel représenté par la formule (B1) incluent des anions mentionnés dans JP 2010-204646 A.

[0097]

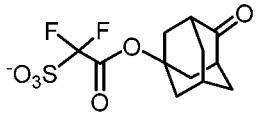
L'anion dans le sel représenté par la formule (B1) inclut de préférence des anions représentés par la formule (B1a-1) à la formule (B1a-38).



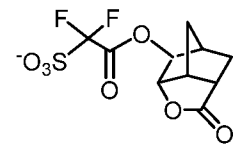
(B1a-1)



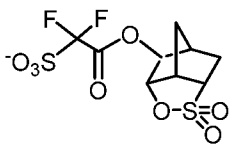
(B1a-2)



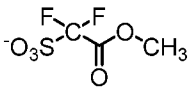
(B1a-3)



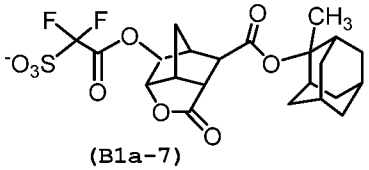
(B1a-4)



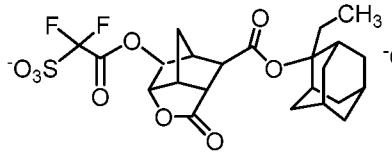
(B1a-5)



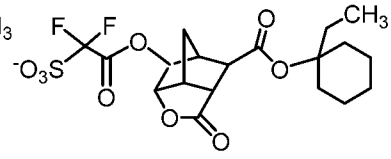
(B1a-6)



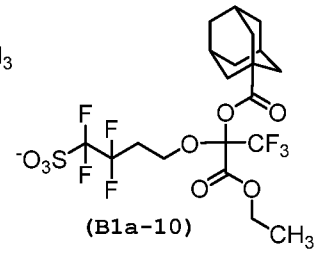
(B1a-7)



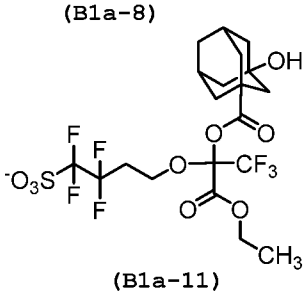
(B1a-8)



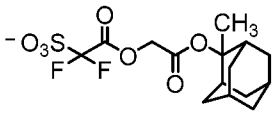
(B1a-9)



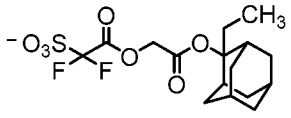
(B1a-10)



(B1a-11)

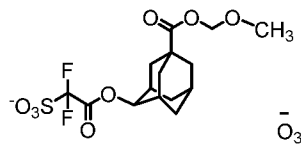


(B1a-12)

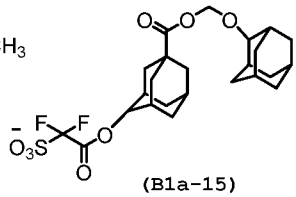


(B1a-13)

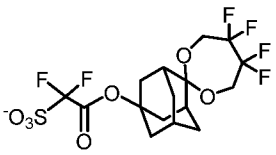
[0098]



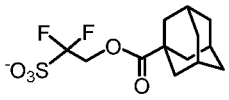
(B1a-14)



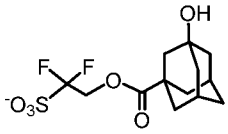
(B1a-15)



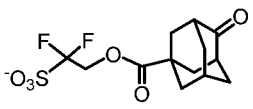
(B1a-16)



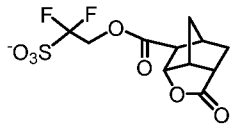
(B1a-17)



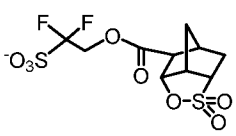
(B1a-18)



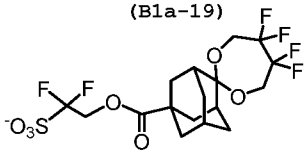
(B1a-19)



(B1a-20)

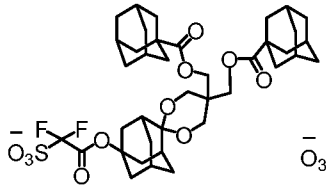


(B1a-21)

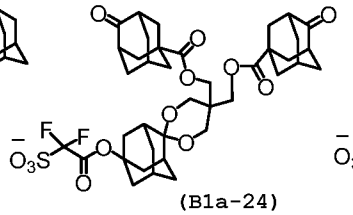


(B1a-22)

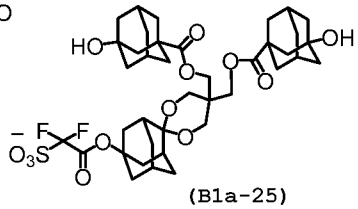
[0099]



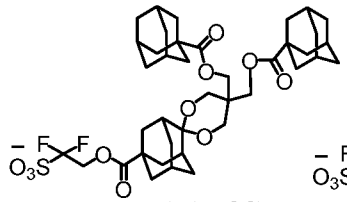
(B1a-23)



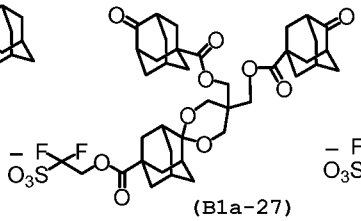
(B1a-24)



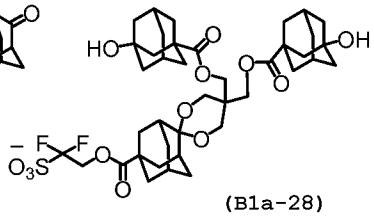
(B1a-25)



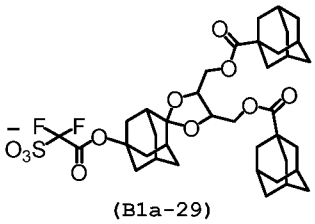
(B1a-26)



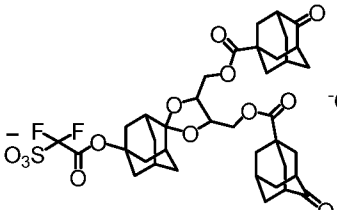
(B1a-27)



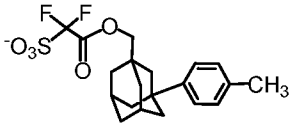
(B1a-28)



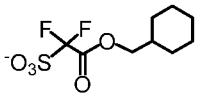
(B1a-29)



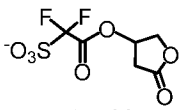
(B1a-30)



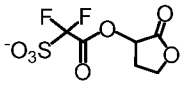
(B1a-31)



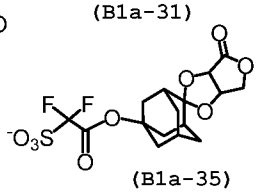
(B1a-32)



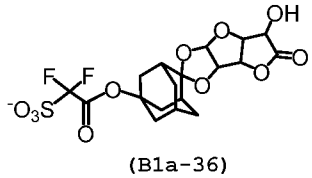
(B1a-33)



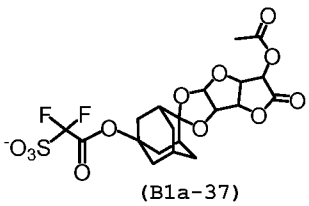
(B1a-34)



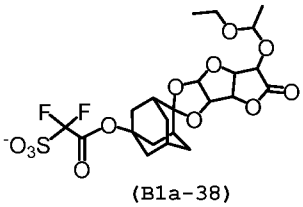
(B1a-35)



(B1a-36)



(B1a-37)



(B1a-38)

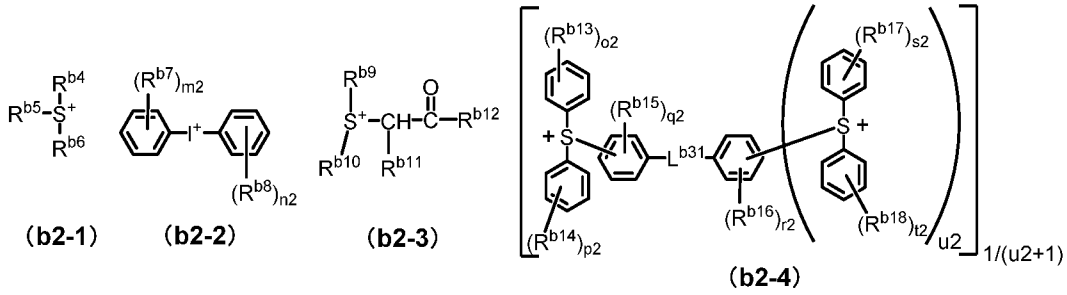
[0100]

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

[0101]

Des exemples de cation organique de $Z1^+$ 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 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).

[0102]



(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 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 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

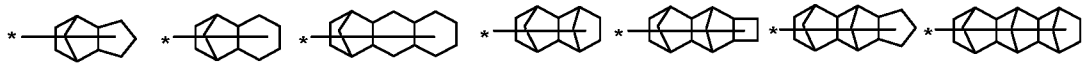
quand o2 est 2 ou plus, une pluralité de R^{b13} sont identiques ou différents, quand p2 est 2 ou plus, une pluralité de R^{b14} sont identiques ou différents, quand q2 est 2 ou plus, une pluralité de R^{b15} sont identiques ou différents, quand r2 est 2 ou plus, une pluralité de R^{b16} sont identiques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

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.

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.

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 qui a un groupe hydrocarboné à chaîne ayant 1 à 18 atomes de carbone (un groupe tolyle, un groupe xylyle, un groupe cuményle, un groupe mésityle, un groupe p-méthylphényle , un groupe p-éthylphényle, un groupe p-tert-butylphényle, un groupe 2,6-diéthylphényle, un groupe 2-méthyl-6-éthylphényle etc.), et un groupe hydrocarboné aromatique qui a un groupe hydrocarboné alicyclique ayant 3 à 18 atomes de carbone (un groupe p-cyclohexylphényle, un groupe p-adamantylphényle etc.). Quand le groupe hydrocarboné aromatique a un groupe hydrocarboné à chaîne ou le 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.

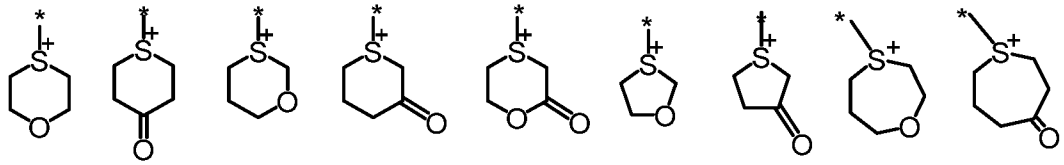
Des exemples du groupe alcoxy incluent un groupe méthoxy, un groupe éthoxy, un groupe propoxy, un groupe butoxy, un groupe pentyloxy, un groupe hexyloxy, un groupe heptyloxy, un groupe octyloxy, un groupe décyloxy et un groupe dodécyloxy.

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 propylcarbonyloxy, un groupe isopropylcarbonyloxy, un groupe butylcarbonyloxy, un groupe sec-butylcarbonyloxy, un groupe tert-butylcarbonyloxy, un groupe pentylcarbonyloxy, un groupe hexylcarbonyloxy, un groupe octylcarbonyloxy et un groupe 2-éthylhexylcarbonyloxy.

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.



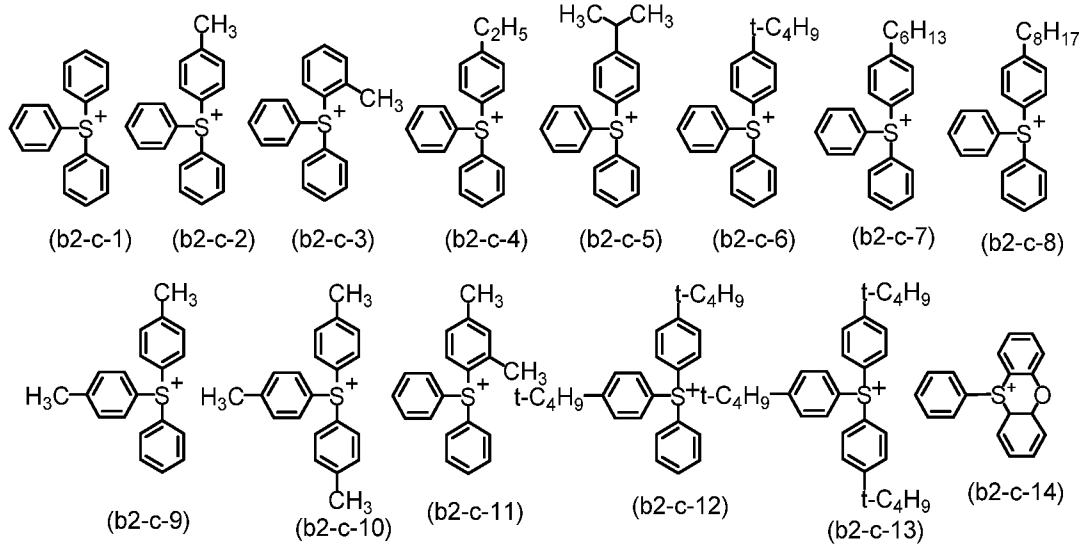
Le cycle formé en combinant R^{b9} et R^{b10} ensemble peut être un cycle monocyclique, polycyclique, aromatique, non aromatique, saturé ou insaturé. Ce cycle inclut un cycle à 3 à 12 chaînons et est de préférence un cycle à 3 à 7 chaînons. Le cycle inclut, par exemple, un cycle thiolan-1-ium (un cycle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

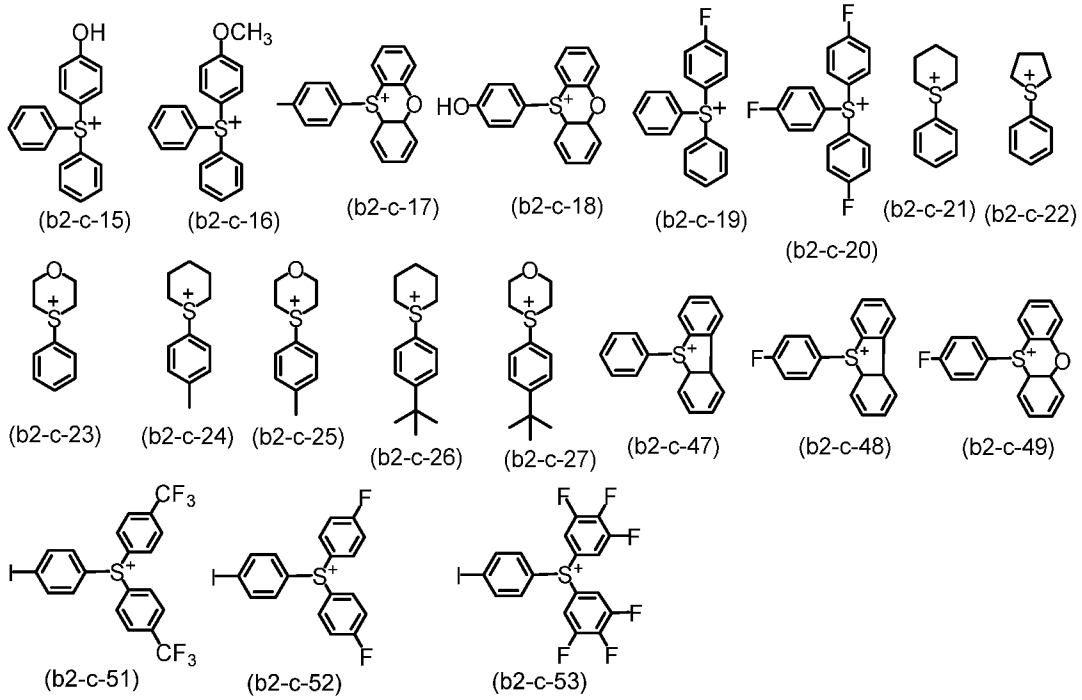
[0103]

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.

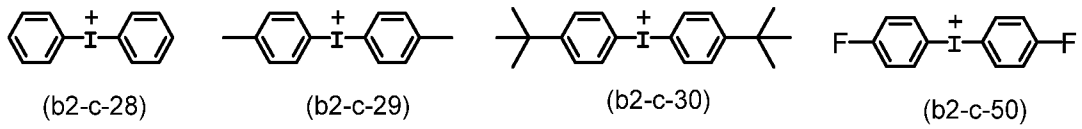


[0104]



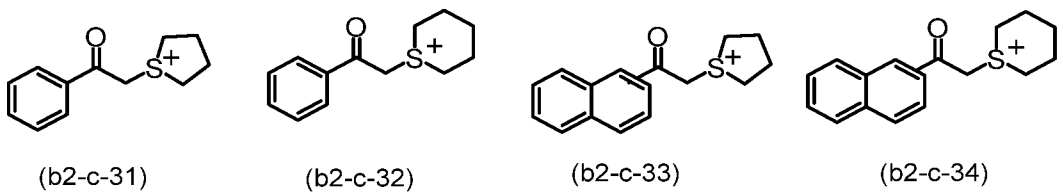
[0105]

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



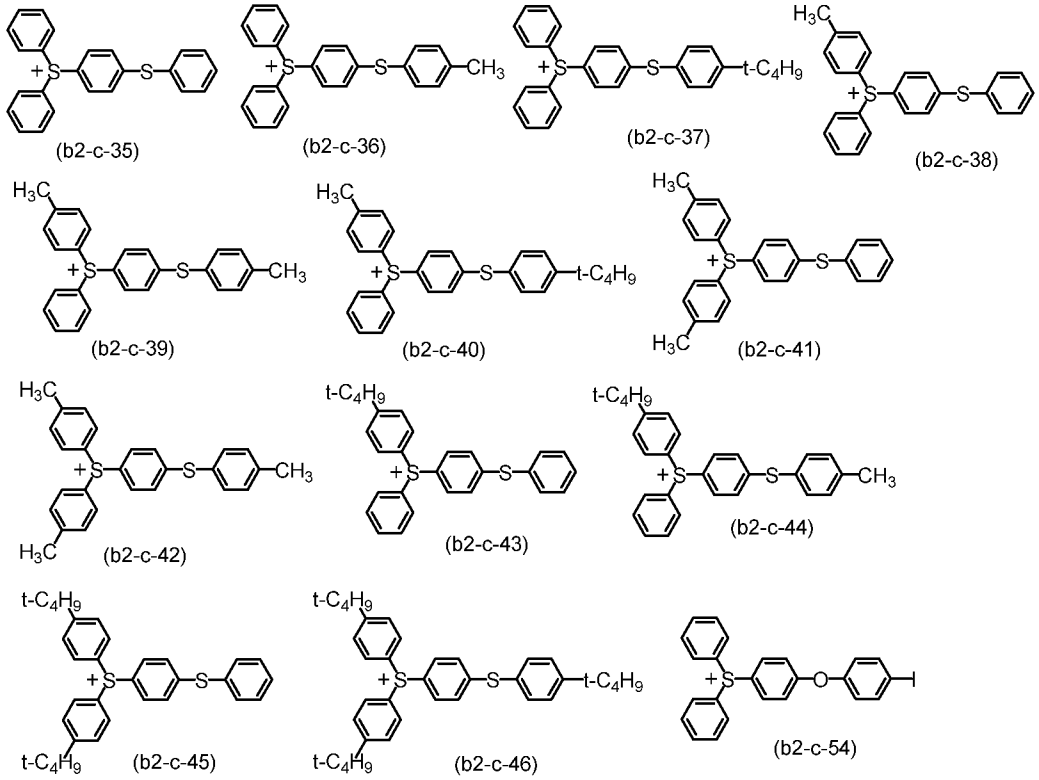
[0106]

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



[0107]

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

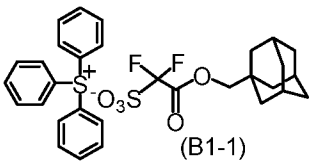


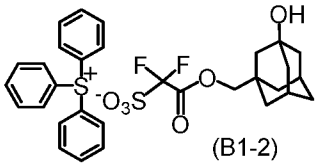
[0108]

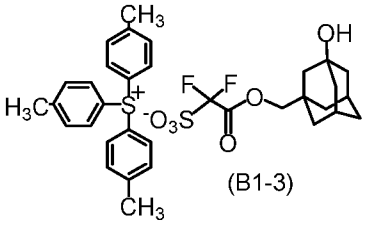
Le générateur d'acide (B) est une combinaison l'anion susmentionné et du cation organique susmentionné, et ceux-ci peuvent être éventuellement combinés. Le générateur d'acide (B) inclut de préférence une combinaison d'un anion représenté par l'une quelconque de la formule (B1a-1) à la formule (B1a-3),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

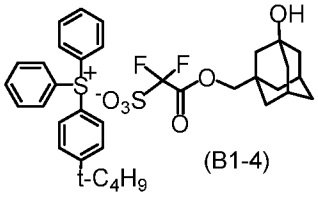
[0109]

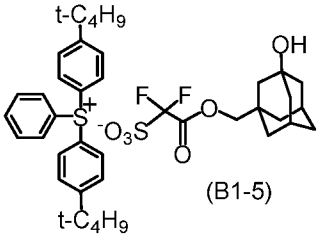
Le générateur d'acide (B) inclut de préférence ceux représentés par la formule (B1-1) à la formule (B1-56), et parmi ces générateurs d'acide, ceux contenant un cation arylsulfonium sont préférés, et ceux représentés par la formule (B1-1) à la formule (B1-3), la formule (B1-5) à la formule (B1-7), la 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 (B1-56) sont particulièrement préférées.

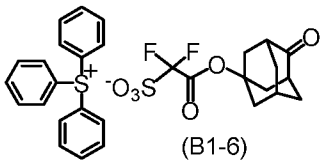

(B1-1)


(B1-2)

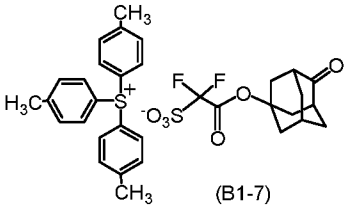

(B1-3)

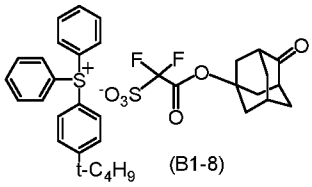

(B1-4)

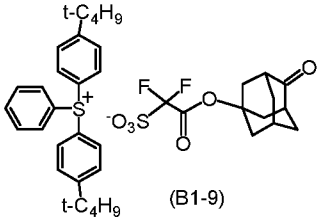

(B1-5)

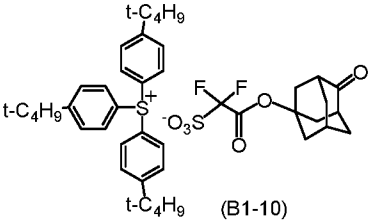

(B1-6)

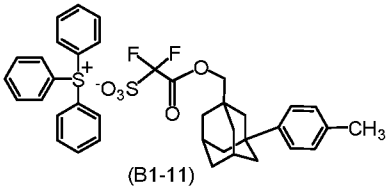
[0110]

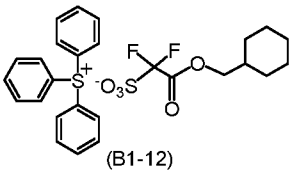

(B1-7)


(B1-8)

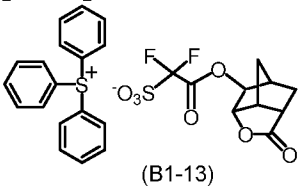

(B1-9)

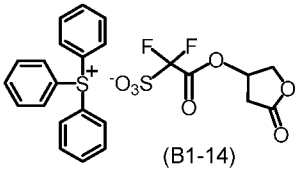

(B1-10)

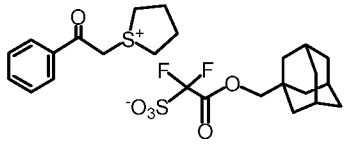

(B1-11)

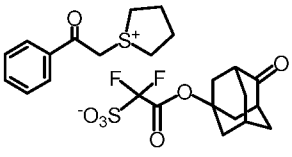

(B1-12)

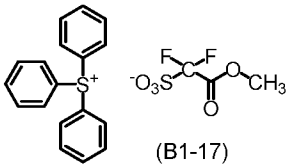
[0111]

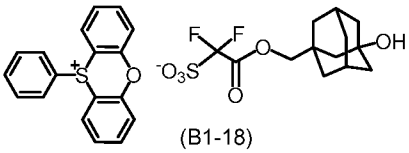

(B1-13)

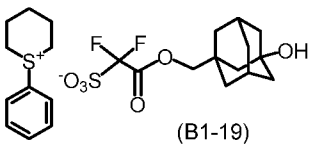

(B1-14)

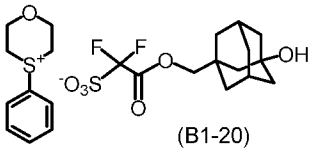

(B1-15)

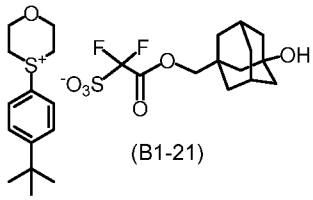

(B1-16)


(B1-17)

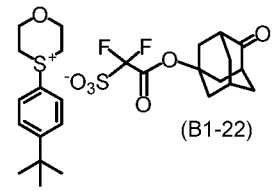

(B1-18)


(B1-19)

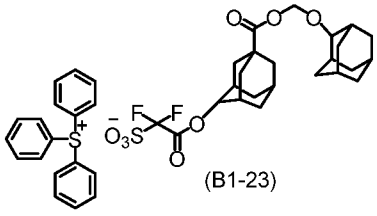

(B1-20)


(B1-21)

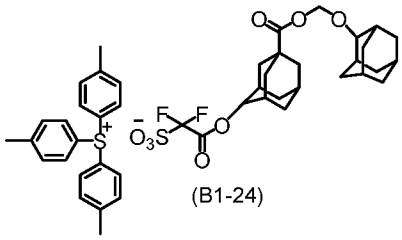
[0112]



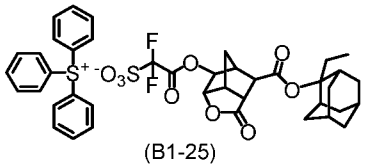
(B1-22)



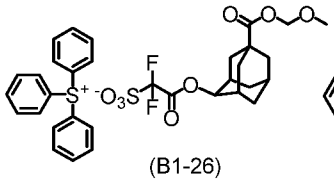
(B1-23)



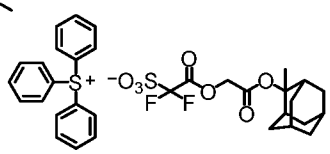
(B1-24)



(B1-25)

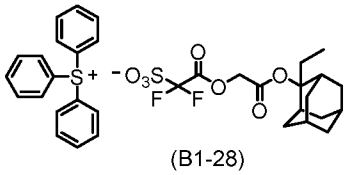


(B1-26)

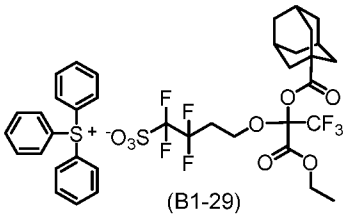


(B1-27)

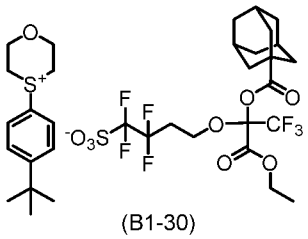
[0113]



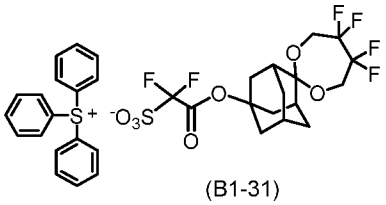
(B1-28)



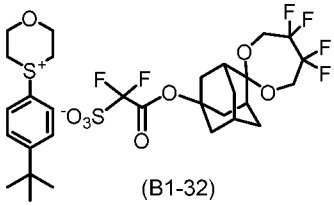
(B1-29)



(B1-30)

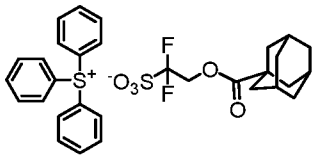


(B1-31)

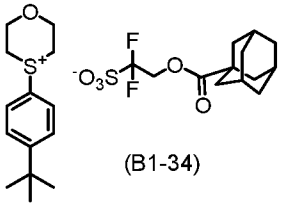


(B1-32)

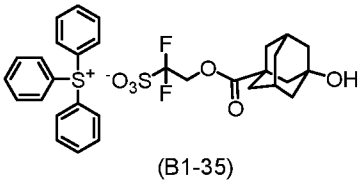
[0114]



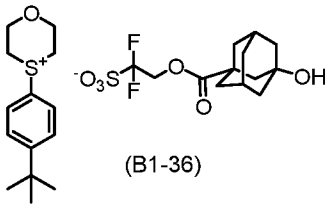
(B1-33)



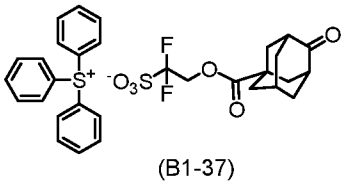
(B1-34)



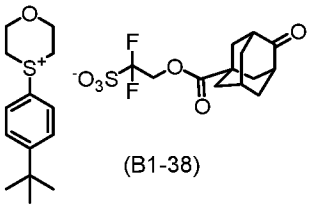
(B1-35)



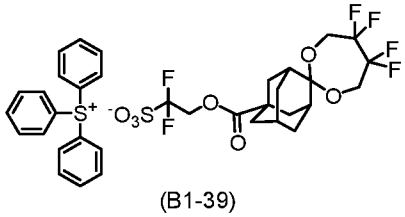
(B1-36)



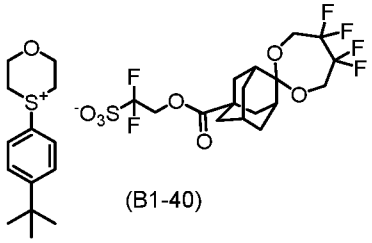
(B1-37)



(B1-38)

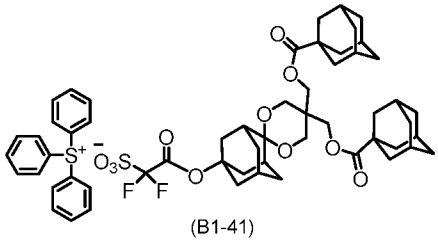


(B1-39)

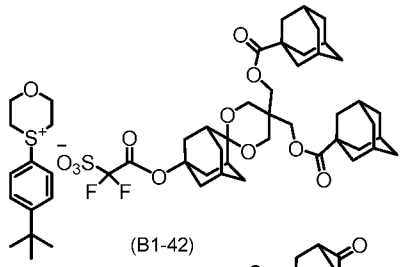


(B1-40)

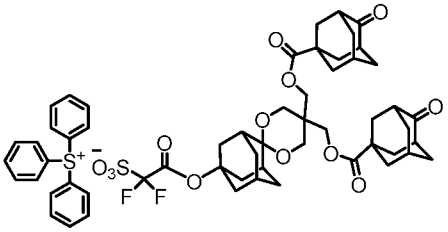
[0115]



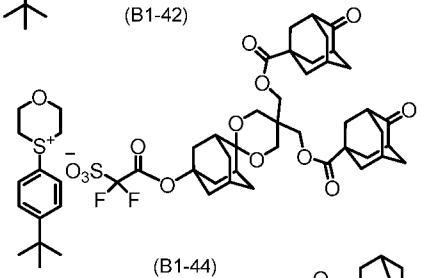
(B1-41)



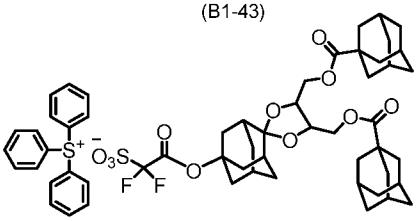
(B1-42)



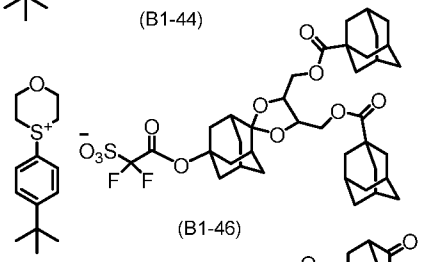
(B1-43)



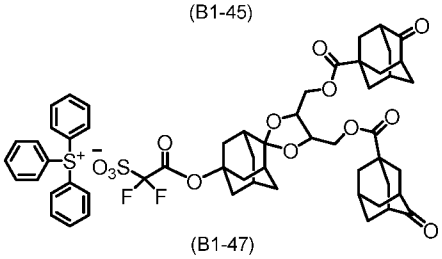
(B1-44)



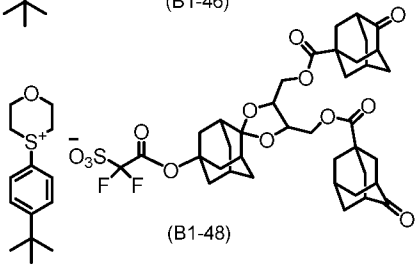
(B1-45)



(B1-46)

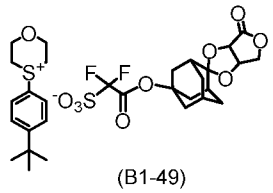


(B1-47)

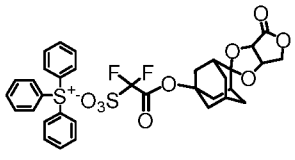


(B1-48)

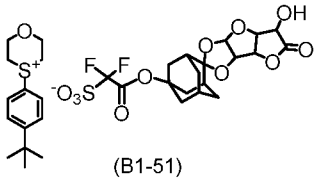
[0116]



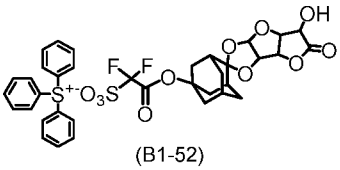
(B1-49)



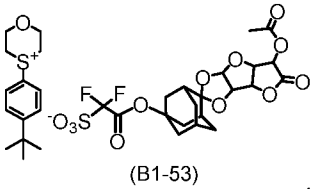
(B1-50)



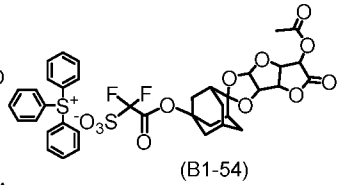
(B1-51)



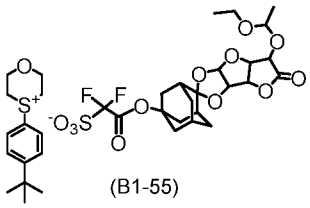
(B1-52)



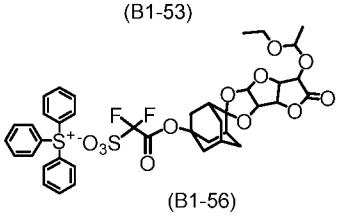
(B1-53)



(B1-54)



(B1-55)



(B1-56)

[0117]

Lorsque le sel (I) et le générateur d'acide (B) sont inclus comme générateur d'acide, un rapport de 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.

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 encore 1 partie en masse ou plus et 40 parties en masse ou moins, et de préférence encore 3 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.

[0118]

<Composition de résist>

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

[0119]

<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

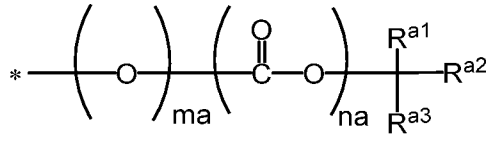
(s)"), une unité structurelle autre que l'unité structurelle (a1) et l'unité structurelle (s) (par exemple une unité structurelle ayant un atome d'halogène mentionnée ultérieurement (dans la suite appelée parfois "unité structurelle (a4)"), une unité structurelle ayant un groupe hydrocarboné non partant mentionnée ultérieurement (dans la suite appelée parfois "unité structurelle (a5)")) et d'autres unités structurelles dérivées de monomères connus dans la technique.

[0120]

<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)):

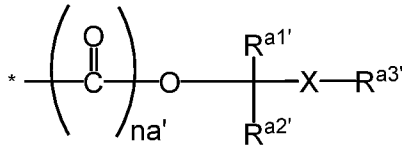


(1)

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, et 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 de liaison.

[0121]

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 une position 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.

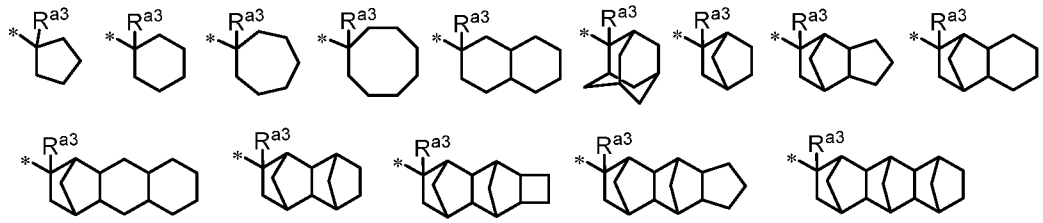


Des exemples du groupe hydrocarboné aromatique dans R^{a1}, R^{a2} et R^{a3} incluent des groupes aryle tels qu'un groupe phényle, un groupe naphtyle, un groupe anthryle, un groupe biphényle et un groupe phénanthryle.

Des exemples du groupe combiné incluent les groupes obtenus en combinant le groupe alkyle et le groupe hydrocarboné alicyclique susmentionnés (par exemple, des groupes 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 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 non aromatique a de préférence de 3 à 12 atomes de carbone. * représente une position de liaison à –O-



[0122]

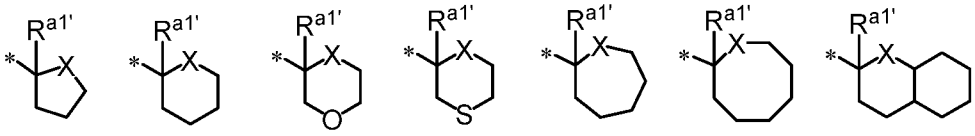
Des exemples du groupe hydrocarboné dans $R^{a1'}$, $R^{a2'}$ et $R^{a3'}$ incluent un groupe alkyle, un groupe hydrocarboné alicyclique, un groupe hydrocarboné aromatique et des groupes formés en combinant ces groupes.

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 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 cycles suivants. *représente une position de liaison.



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

na' est de préférence 0.

[0123]

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

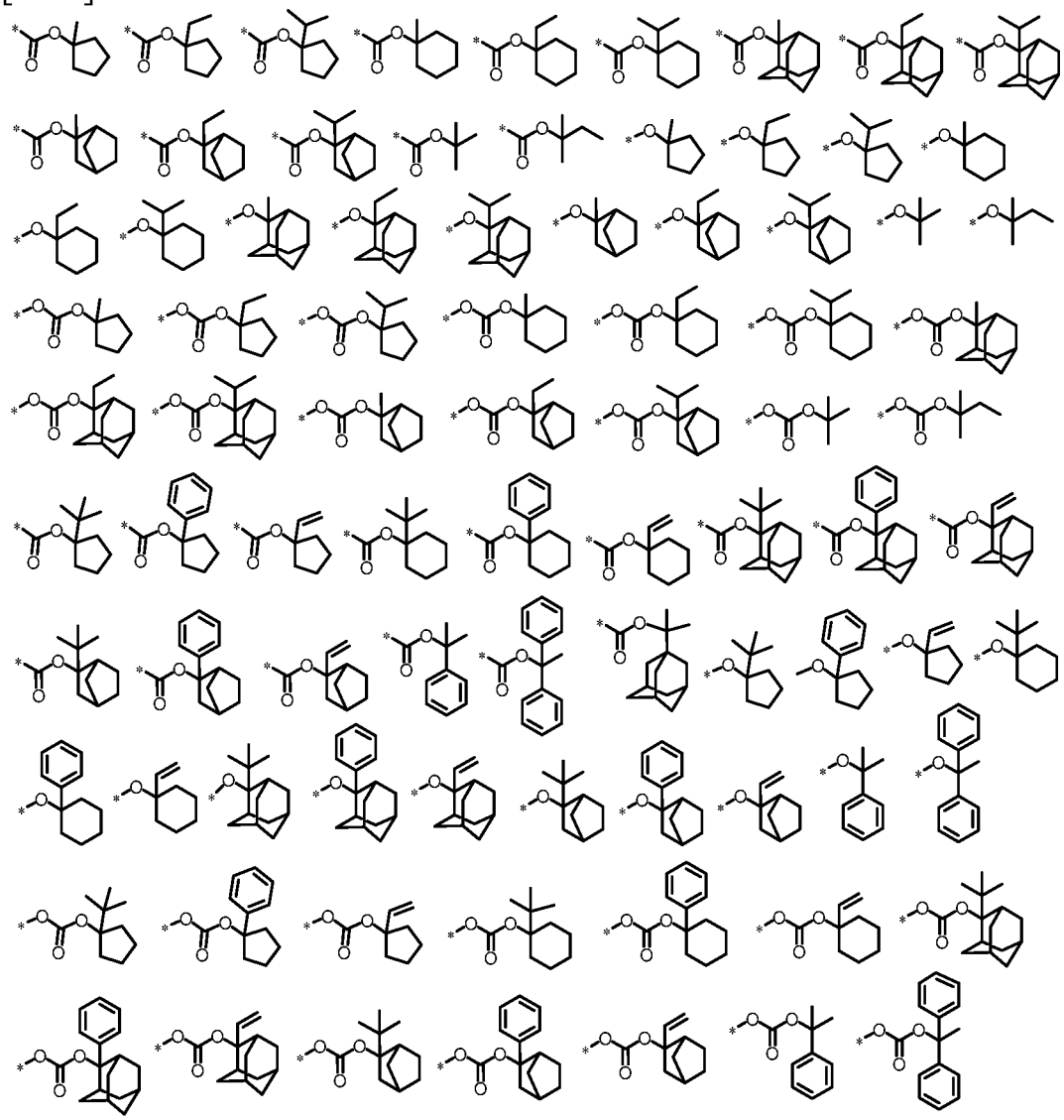
Un groupe où, dans la formule (1), R^{a1}, R^{a2} et R^{a3} sont des groupes alkyle, ma = 0 et na = 1. Le groupe est de préférence un groupe tert-butoxycarbonyle.

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.

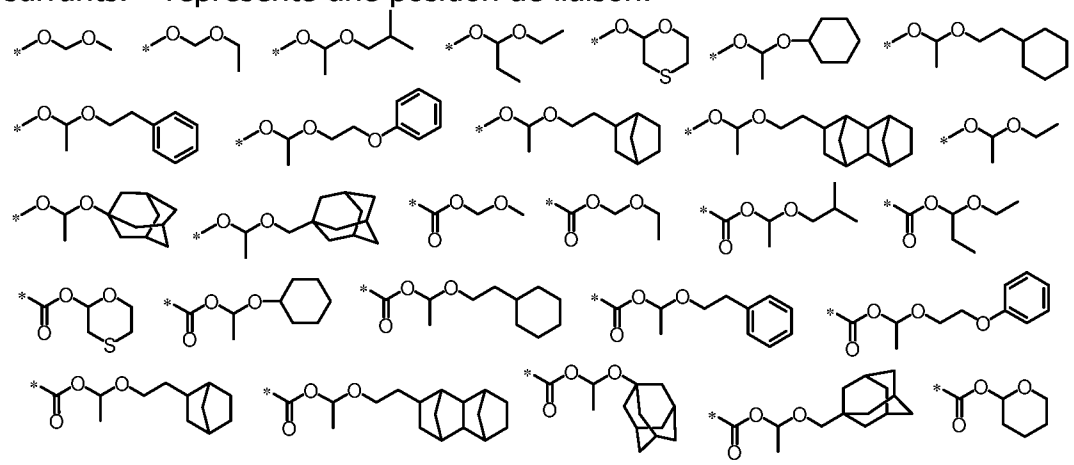
Des exemples spécifiques de groupe (1) incluent les groupes suivants. * représente une position de liaison.

[0124]



[0125]

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



[0126]

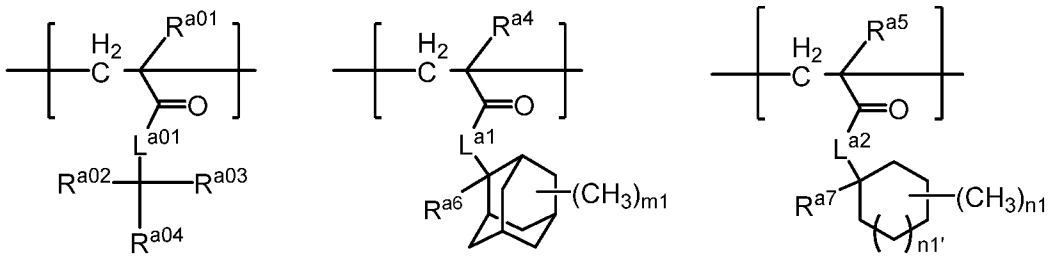
Le monomère (a1) est de préférence un monomère ayant un groupe labile en milieu acide et une liaison insaturée éthylénique, et de préférence encore un monomère (méth)acrylique ayant un groupe labile en milieu acide.

[0127]

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.

[0128]

L'unité structurelle dérivée d'un monomère (méth)acrylique ayant un groupe (1) est de préférence 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)). De préférence, l'unité structurelle est 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.

[0129]

R^{a01}, R^{a4} et R^{a5} sont 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 alcényle, du groupe hydrocarboné alicyclique, du groupe hydrocarboné aromatique et des

groupes obtenus en combinant ces groupes en R^{a02}, R^{a03}, R^{a04}, R^{a6} et R^{a7} incluent les mêmes groupes que ceux mentionnés pour R^{a1}, R^{a2} et R^{a3} du groupe (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, 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 de 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 de 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.

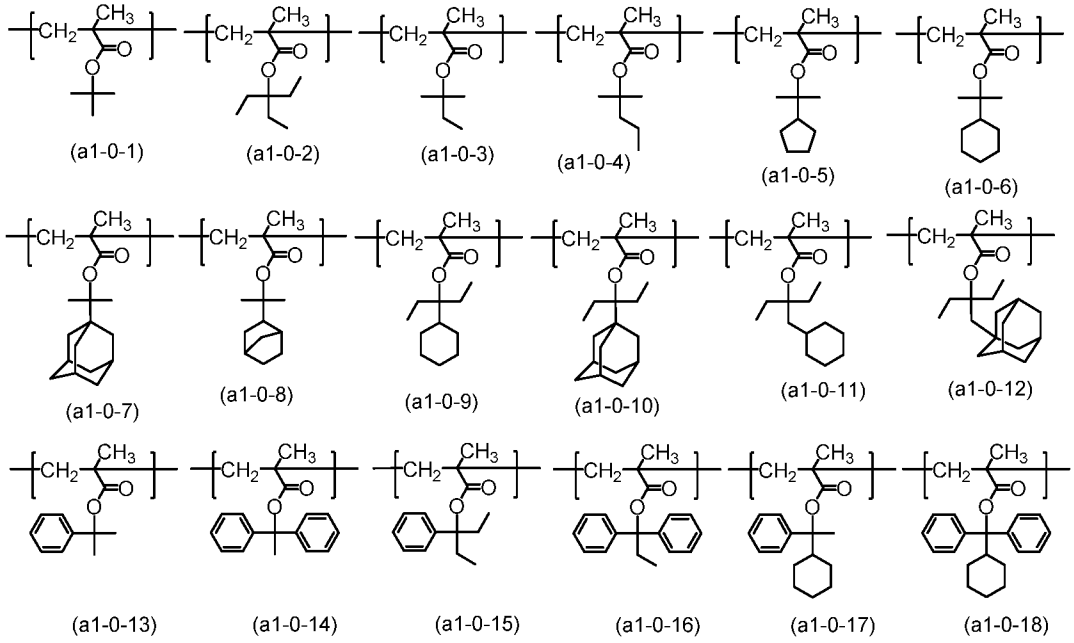
m1 est de préférence un entier de 0 à 3, et plus préférablement 0 ou 1.

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

n1 'vaut de préférence 0 ou 1.

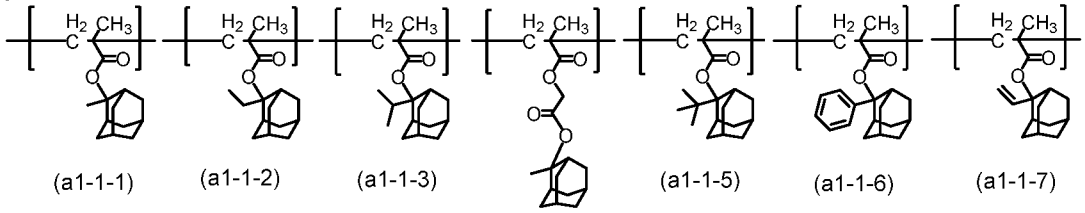
[0130]

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 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).



[0131]

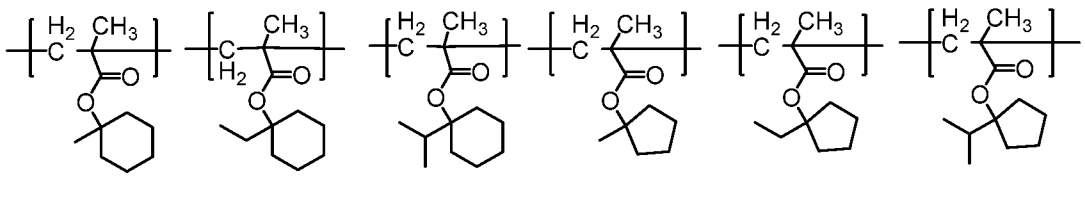
L'unité structurelle (a1-1) inclut, par exemple, des unités structurales dérivées des monomères mentionnés dans le document JP 2010-204646 A. Parmi ces unités structurelles, une unité structurelle représentée par l'une quelconque de la formule (a1-1-1) à la formule (a1-1-7) et une unité structurelle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



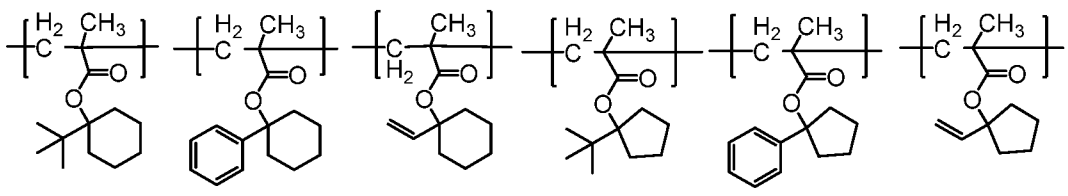
(a1-1-1) (a1-1-2) (a1-1-3) (a1-1-4) (a1-1-5) (a1-1-6) (a1-1-7)

[0132]

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 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)

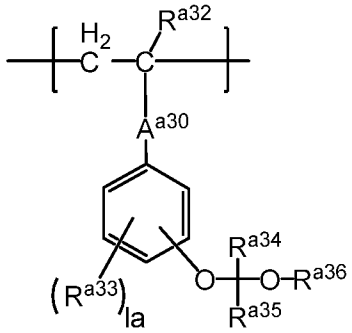
[0133]

Lorsque la résine (A) comprend une unité structurelle (a1-0), sa teneur est généralement de 5 à 80 mol%, de préférence de 5 à 75 mol%, et plus préférablement de 10 à 70 mol%, sur la base de toutes les unités structurelles du 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).

[0134]

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})$_{nc}$-, * 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 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-.

[0135]

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.

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 méthoxyéthoxy 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.

[0136]

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-. De ceux-ci, *-CO-O-, *-CO-O-A^{a32}-CO-O- or *-O-A^{a32}-CO-O- sont preferables.

[0137]

Des exemples du groupe alcanediyle dans 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.

[0138]

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-.

[0139]

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 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), 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.

[0140]

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

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.

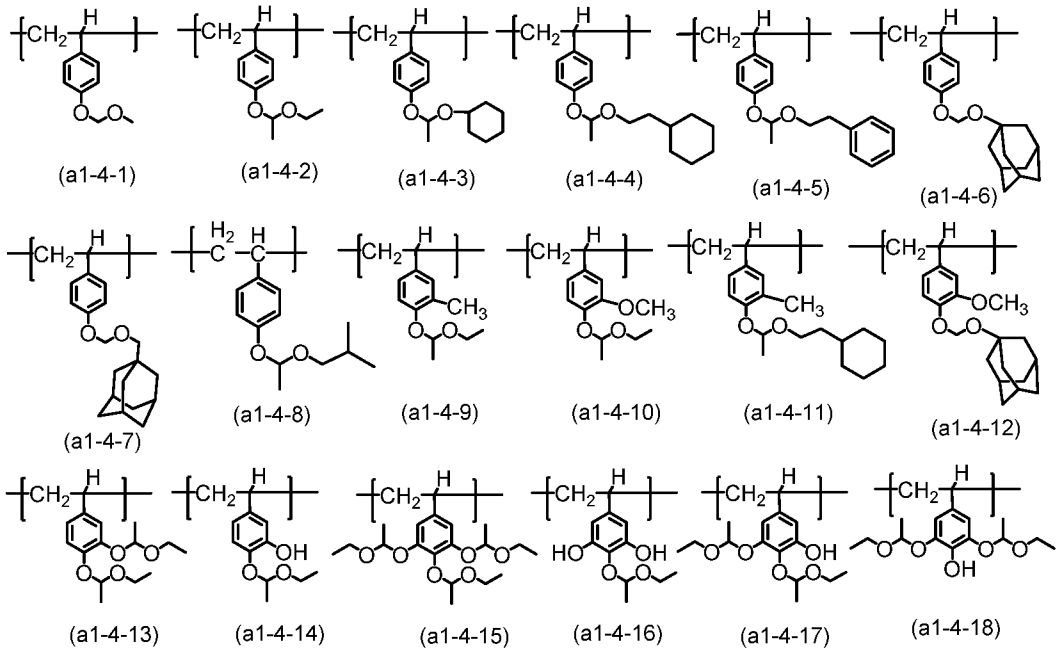
Le groupe hydrocarboné de R^{a36} est de préférence un groupe alkyle ayant 1 à 18 atomes de carbone, un groupe hydrocarboné alicyclique ayant 3 à 18 atomes de carbone, un groupe hydrocarboné aromatique ayant 6 à 18 atomes de carbone ou un groupe formé en combinant ces groupes, et de préférence encore 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 ortho ou à la position para du cycle benzénique, et de préférence encore à la position para.

[0141]

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 (a1-4-18) et une unité structurelle dans laquelle un atome d'hydrogène correspondant à R^{a32} dans l'unité constitutionnelle (a1-4) est substitué avec un groupe méthyle, 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).

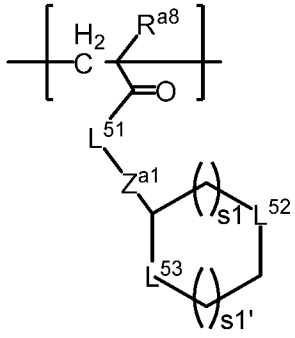


[0142]

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).

[0143]

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.

[0144]

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-,

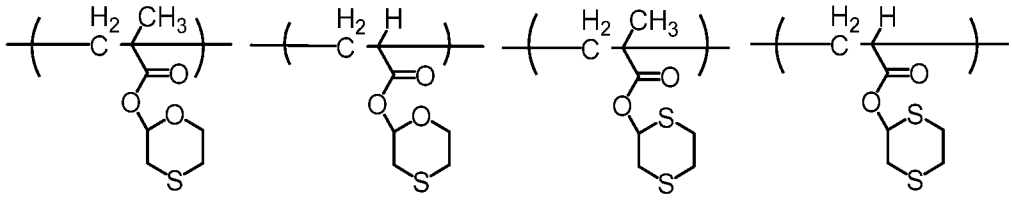
s1 est de préférence 1,

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

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

[0145]

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.



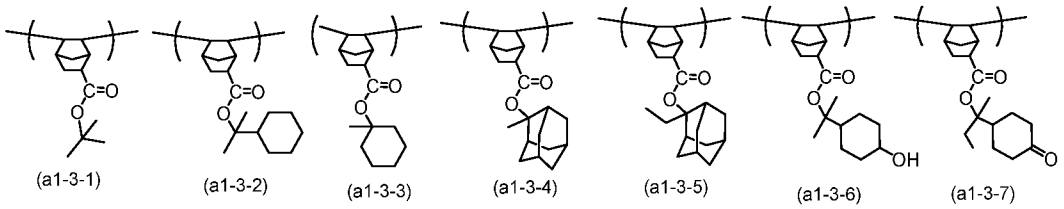
(a1-5-1) (a1-5-2) (a1-5-3) (a1-5-4)

[0146]

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).

[0147]

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



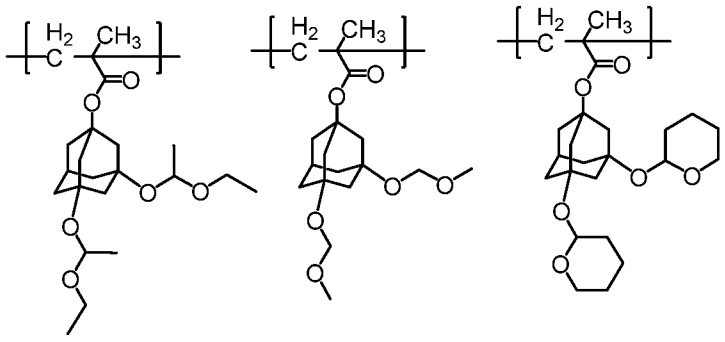
(a1-3-1) (a1-3-2) (a1-3-3) (a1-3-4) (a1-3-5) (a1-3-6) (a1-3-7)

[0148]

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).

[0149]

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



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

Lorsque la résine (A) inclut les unités structurelles mentionnées ci-dessus telles que (a1-6-1) à (a1-6-3), la teneur est de préférence de 10 à 60 mol%, de préférence encore de 15 à 55 mol%, de préférence encore de 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).

[0150]

<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.

[0151]

<Unité Structurelle (a2)>

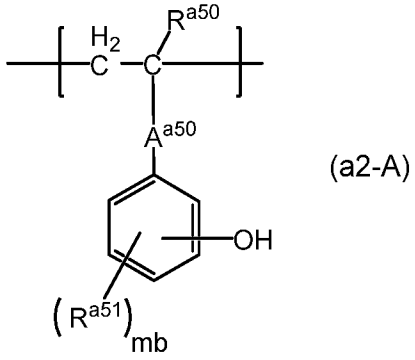
Le groupe hydroxy appartenant à l'unité structurelle (a2) peut être soit un groupe hydroxy alcoolique, soit un groupe hydroxy phénolique.

Lorsqu'un motif de réserve 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 encore utilisée comme unité structurelle (a2). L'unité structurelle (a2) peut être incluse seule, ou deux ou plusieurs unités structurelles peuvent être incluses.

[0152]

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

[0153]

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.

[0154]

Des exemples de $*\text{-}X^{a51}\text{-}(A^{a52}\text{-}X^{a52})_{nb}\text{-}$ 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.

[0155]

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.

[0156]

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-.

[0157]

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

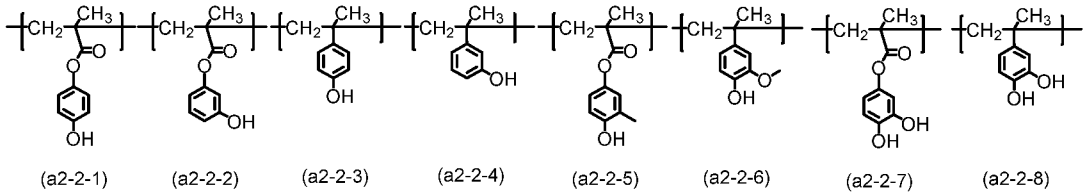
Le groupe hydroxy est de préférence lié à la position ortho ou la position para d'un cycle benzène, et de préférence encore la position para.

[0158]

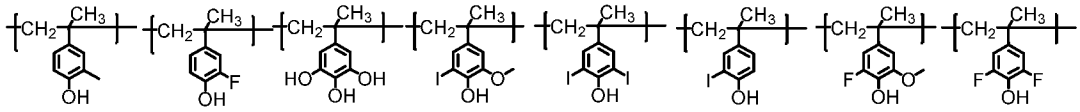
Des exemples d'unité structurelle (a2-A) incluent les unités structurelles dérivées des monomères mentionnés dans JP 2010-204634 A et JP 2012-12577 A.

[0159]

Des exemples d'unité structurelle (a2-A) incluent les unités structurelles représentées par la formule (a2-2-1) à la formule (a2-2-16), 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 dans les unités structurelles représentées par la formule (a2-2-1) à la formule (a2-2-16). 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), et 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 ces unités structurelles.



(a2-2-1) (a2-2-2) (a2-2-3) (a2-2-4) (a2-2-5) (a2-2-6) (a2-2-7) (a2-2-8)



(a2-2-9) (a2-2-10) (a2-2-11) (a2-2-12) (a2-2-13) (a2-2-14) (a2-2-15) (a2-2-16)

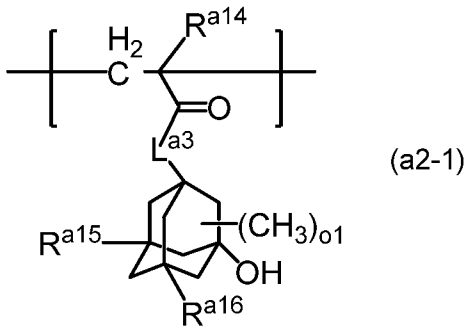
[0160]

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.

[0161]

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.

[0162]

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,

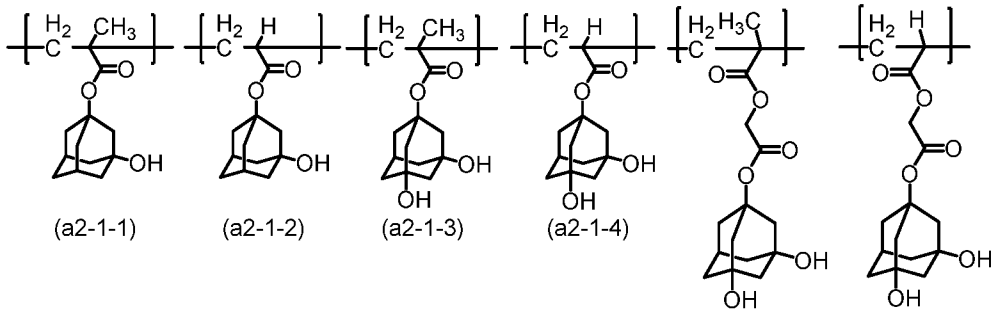
R^{a15} est de préférence un atome d'hydrogène,

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.

[0163]

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)

[0164]

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).

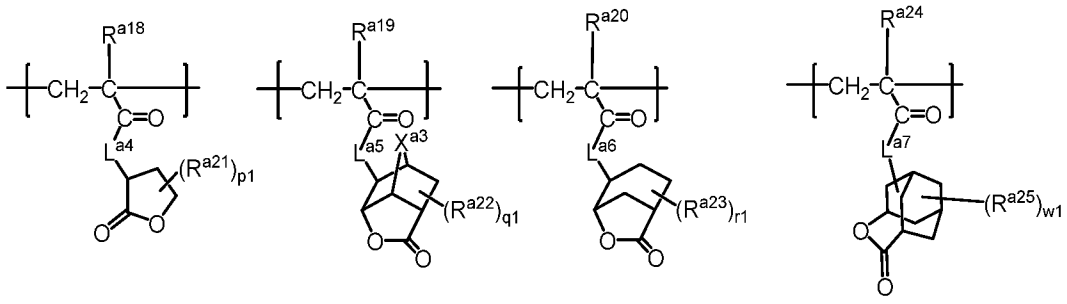
[0165]

<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.

[0166]

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.

[0167]

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.

[0168]

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.

[0169]

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.

[0170]

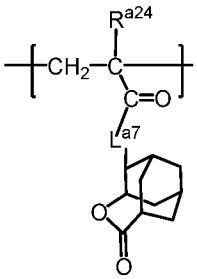
Dans la formule (a3-4), R^{a24} est de préférence un atome d'hydrogène ou un groupe alkyle ayant 1 à 4 atomes de carbone, de préférence encore un atome d'hydrogène, un groupe méthyle ou un groupe éthyle, et de préférence encore un atome d'hydrogène ou un groupe méthyle,

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)':



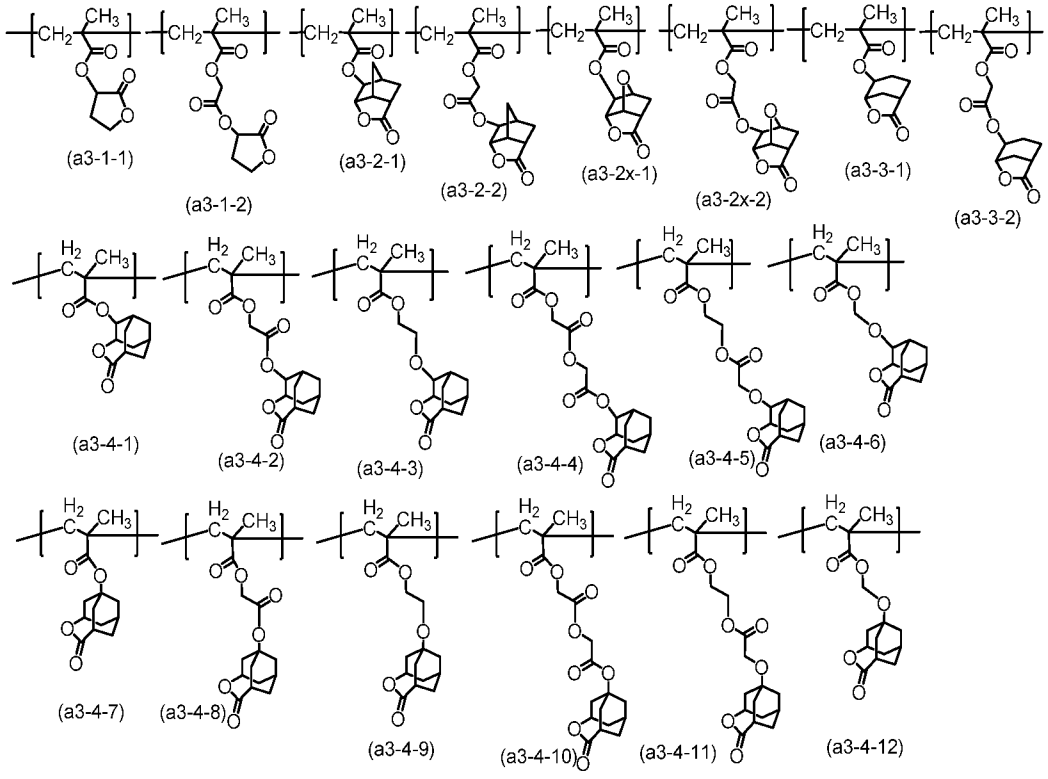
(a3-4)'

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

[0171]

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.

[0172]



[0173]

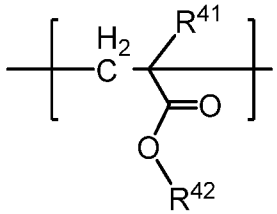
Quand la résine (A) inclut l'unité structurelle (a3), la teneur totale est habituellement de 5 à 70 mol%, de préférence de 10 à 65 mol%, et de préférence encore de 10 à 60 mol%, sur la base de toutes les unités structurelles de la résine (A).

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).

[0174]

<Unité structurelle (a4)>

Des exemples d'unité structurelle (a4) incluent les unités structurelles suivantes:



(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.

[0175]

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

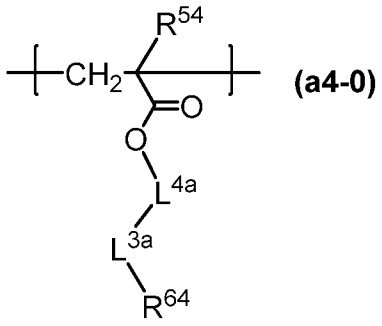
Des exemples de groupe hydrocarboné saturé alicyclique monocyclique ou polycyclique incluent les groupes cycloalkyle comme un groupe cyclopentyle, un groupe cyclohexyle, un groupe cycloheptyle et un groupe cyclooctyle; et les groupes hydrocarbonés saturés alicycliques polycycliques comme un groupe décahydronaphtyle,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



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.

[0176]

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.

[0177]

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.

[0178]

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.

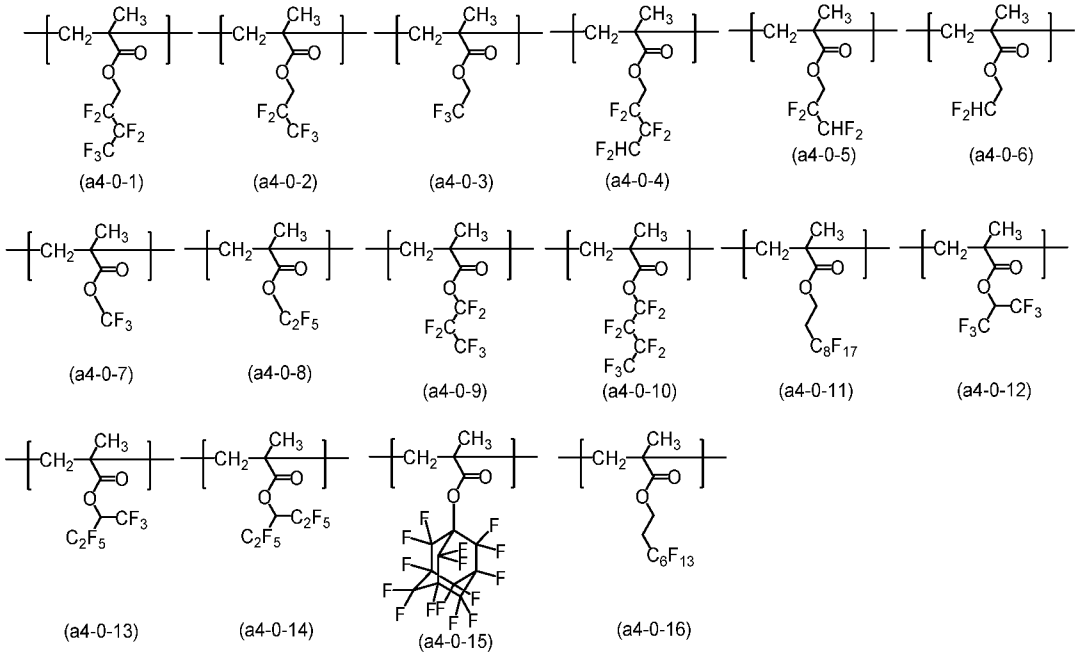
[0179]

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.

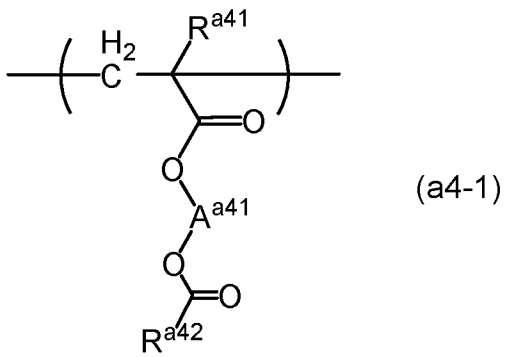
L^{3a} est de préférence un groupe perfluoroalcanediyle ayant 1 à 6 atomes de carbone, et de préférence encore un groupe perfluoroalcanediyle ayant 1 à 3 atomes de carbone.

[0180]

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 :



[0181]



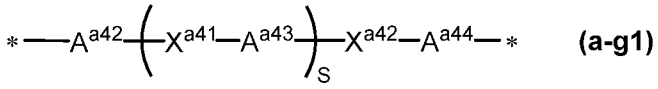
(a4-1)

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)

dans lequel, dans la formule (a-g1),

s représente 0 ou 1,

A^{a42} et A^{a44} représentent chacun indépendamment un groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 5 atomes de carbone qui peut avoir un substituant,

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 $-O-CO-R^{a42}$.

[0182]

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

[0183]

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 alicyclique saturé monocyclique ou polycyclique incluent les groupes cycloalkyle comme un

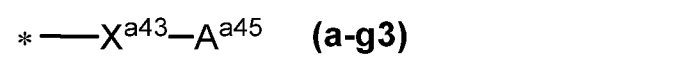
groupe cyclopentyle, un groupe cyclohexyle, un groupe cycloheptyle et un groupe cyclooctyle; et les groupes hydrocarbonés alicycliques polycycliques comme un groupe décahydronaphtyle, un groupe adamantyle, un groupe norbornyle et les groupes suivants (* représente une liaison).



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

[0184]

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.

[0185]

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.

[0186]

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).

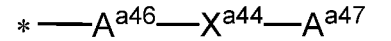
Quand R^{a42} est un groupe hydrocarboné saturé ayant un atome d'halogène, un groupe hydrocarboné saturé ayant un atome de fluor est préféré, un groupe perfluoroalkyle ou un groupe perfluorocycloalkyle est préféré encore, un groupe perfluoroalkyle ayant 1 à 6 atomes de carbone est préféré encore, et 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.

[0187]

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.

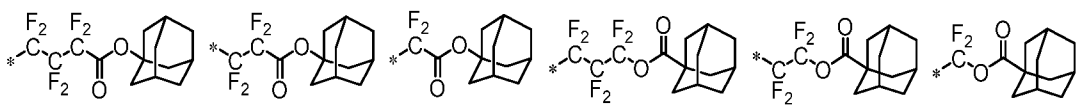
[0188]

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

[0189]

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



[0190]

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.

[0191]

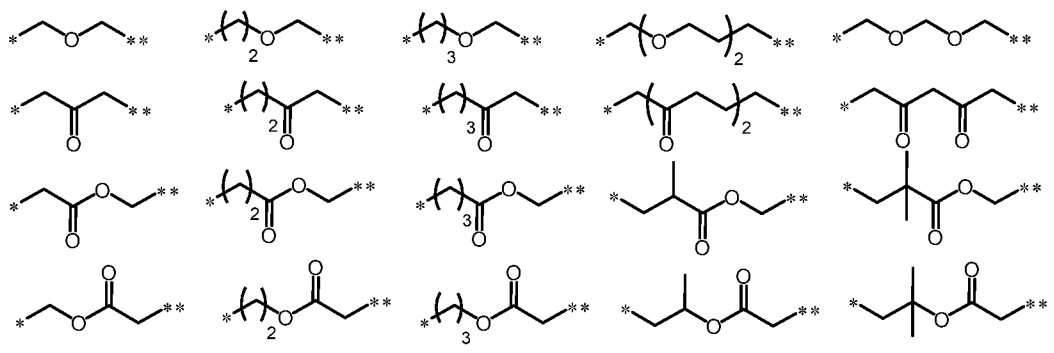
Des exemples du groupe hydrocarboné saturé divalent représenté par A^{a42}, A^{a43} et A^{a44} dans le groupe représenté par la formule (a-g1) incluent un groupe alcanediyle linéaire ou ramifié et un groupe hydrocarboné saturé alicyclique divalent monocyclique, et des groupes hydrocarbonés saturés divalents formés en combinant un groupe alcanediyle et un groupe hydrocarboné saturé alicyclique divalent. Des exemples spécifiques de ceux-ci incluent un groupe méthylène, un groupe éthylène, un groupe propane-1,3-diyle, un groupe propane-1,2-diyle, un groupe butane-1,4-diyle, un groupe 1-méthylpropane-1,3-diyle, un groupe 2-méthylpropane-1,3-diyle, un groupe 2-méthylpropane-1,2-diyle et analogues.

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

s est de préférence 0.

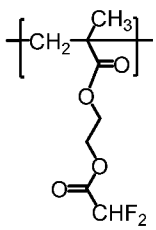
[0192]

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}.

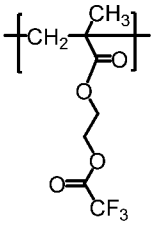


[0193]

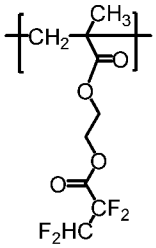
Des exemples d'unité structurelle représentée par la formule (a4-1) incluent les unités structurelles suivantes, et les unités structurelles dans lesquelles un groupe méthyle correspondant à A^{a41} dans l'unité structurelle représentée par la formule (a4-1) dans les unités structurelles suivantes est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



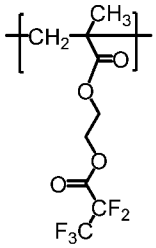
(a4-1-1)



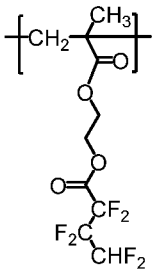
(a4-1-2)



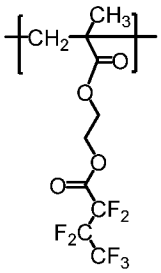
(a4-1-3)



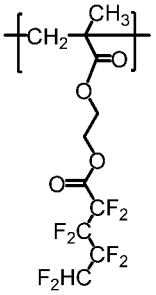
(a4-1-4)



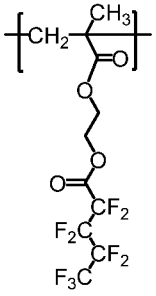
(a4-1-5)



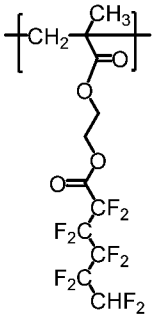
(a4-1-6)



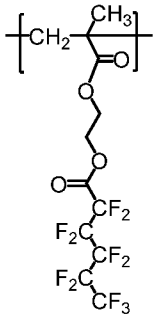
(a4-1-7)



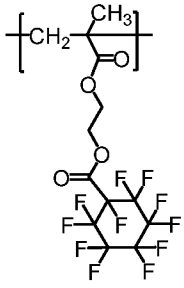
(a4-1-8)



(a4-1-9)

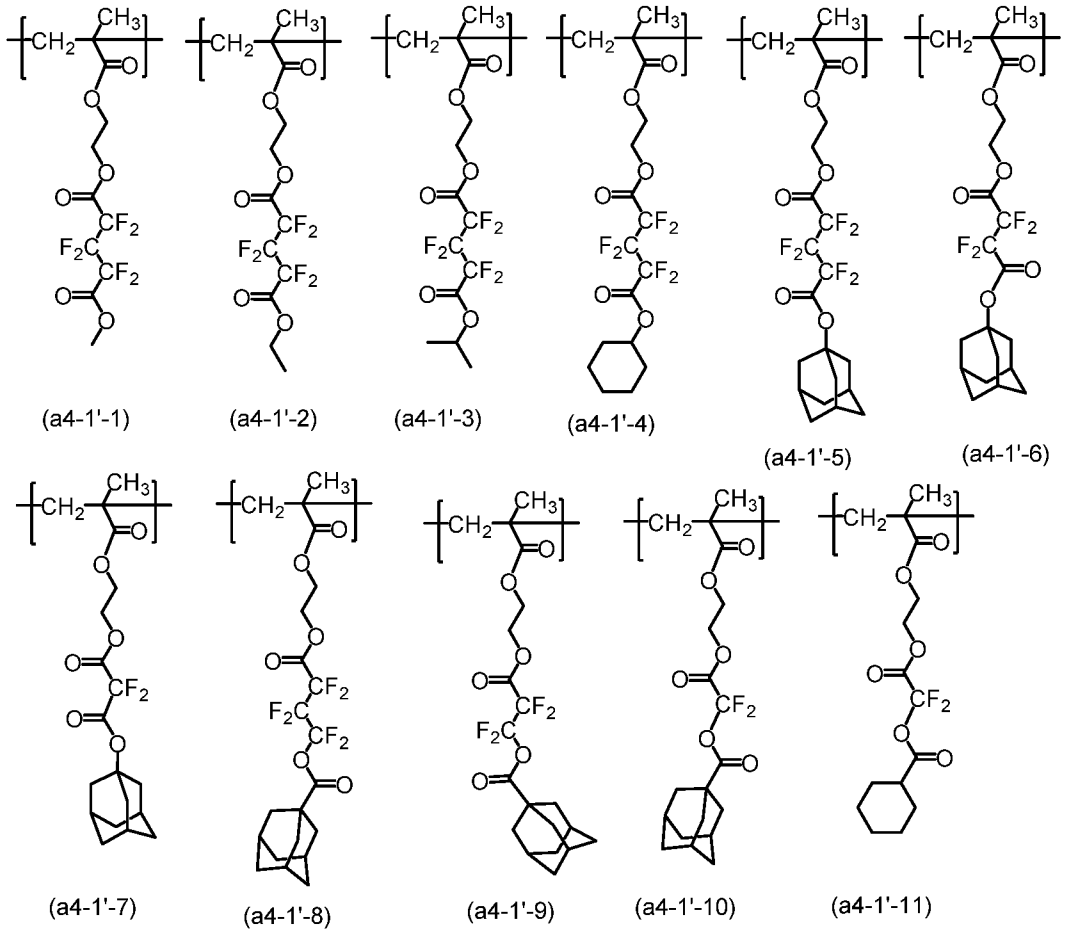


(a4-1-10)



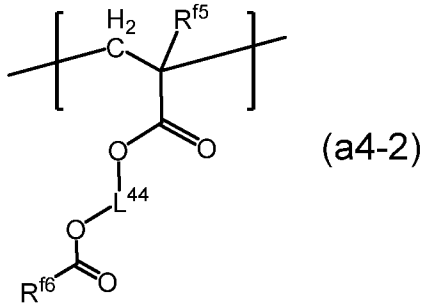
(a4-1-11)

[0194]



[0195]

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 la formule (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.

[0196]

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

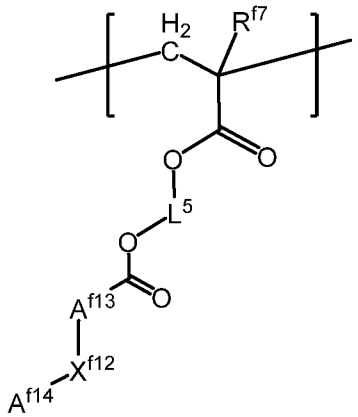
Des exemples de groupe hydrocarboné saturé de R^{f6} incluent les mêmes groupes que ceux mentionnés de R^{42}.

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.

[0197]

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 (a4-3) :

[0198]



(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.

[0199]

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

[0200]

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

Des exemples de groupe hydrocarboné 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.

[0201]

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.

[0202]

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 à chaîne divalent ayant 1 à 6 atomes de carbone et un groupe hydrocarboné saturé alicyclique divalent ayant 3 à 12 atomes de carbone, et de préférence encore un groupe hydrocarboné saturé à chaîne divalent ayant 2 à 3 atomes de carbone.

Le groupe hydrocarboné saturé de A^{f14} est de préférence un groupe incluant un groupe hydrocarboné à chaîne saturé 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 saturé alicyclique ayant 3 à 12 atomes de carbone, et de

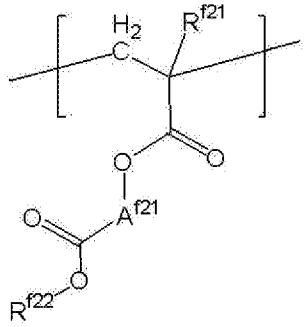
préférence encore un groupe cyclopropylméthyle, un groupe cyclopentyle, un groupe cyclohexyle, un groupe norbornyle et un groupe adamantyle.

[0203]

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).

[0204]

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.

[0205]

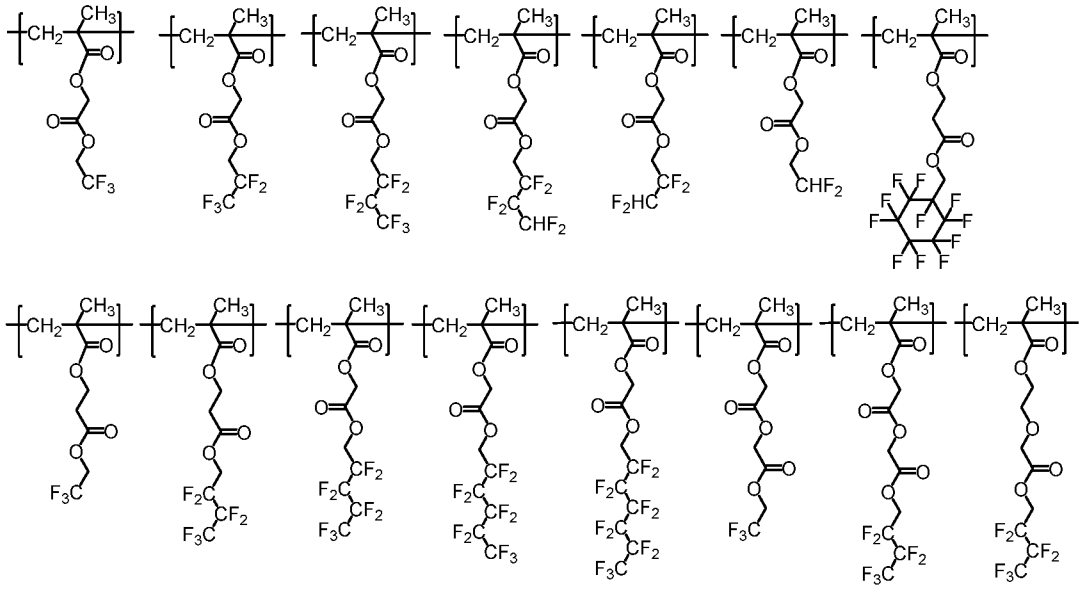
Des exemples de groupe hydrocarboné saturé de R^{f22} incluent ceux qui sont les mêmes que le groupe hydrocarboné saturé représenté par R^{a42}. R^{f22} est de préférence un groupe alkyle ayant 1 à 10 atomes de carbone ayant un atome de fluor ou un groupe hydrocarboné saturé alicyclique ayant 1 à 10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

[0206]

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.

[0207]

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.



[0208]

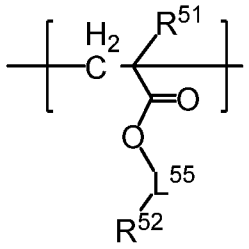
Quand la résine (A) inclut l'unité structurelle (a4), la teneur est de préférence 1 à 20 mol%, de préférence encore 2 à 15 mol%, et de préférence encore 3 à 10 mol%, sur la base de toutes les unités structurelles de la résine (A).

[0209]

<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-.

[0210]

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.

[0211]

Des exemples de groupe hydrocarboné saturé divalent dans L^{55} incluent un groupe hydrocarboné saturé à chaîne divalent et un groupe

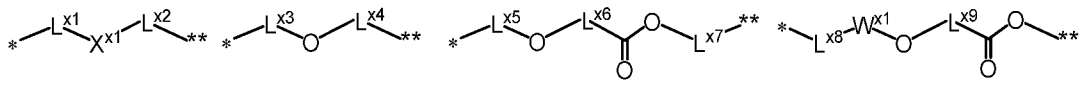
hydrocarboné saturé alicyclique divalent, et un groupe hydrocarboné saturé à chaîne divalent est préféré.

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.

[0212]

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.

[0213]

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.

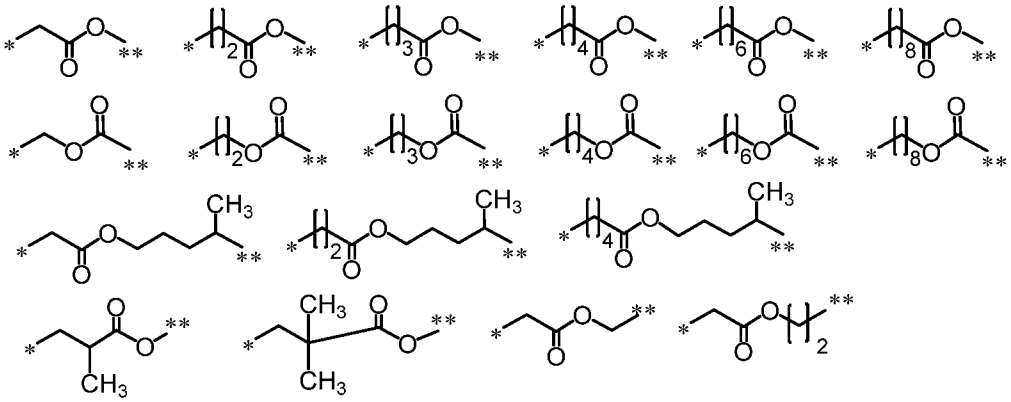
L^{x8} est de préférence une simple liaison ou un groupe hydrocarboné saturé aliphatique divalent ayant 1 à 8 atomes de carbone, et de préférence encore une simple liaison ou un groupe méthylène.

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.

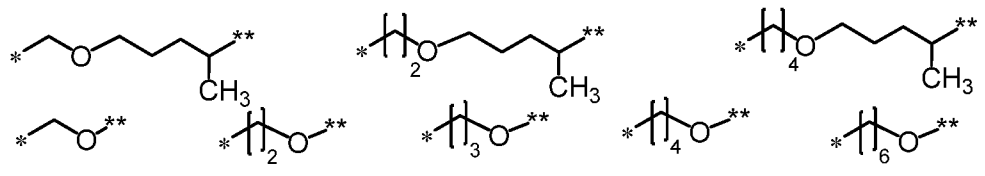
[0214]

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



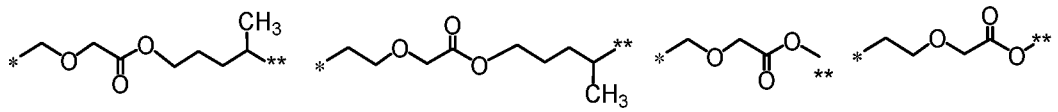
[0215]

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



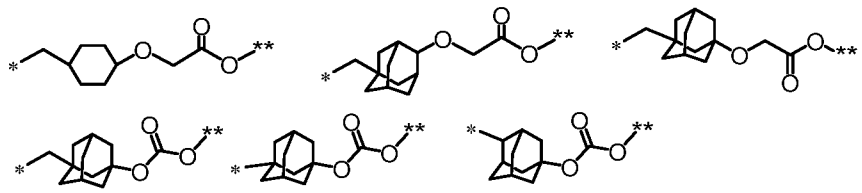
[0216]

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



[0217]

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

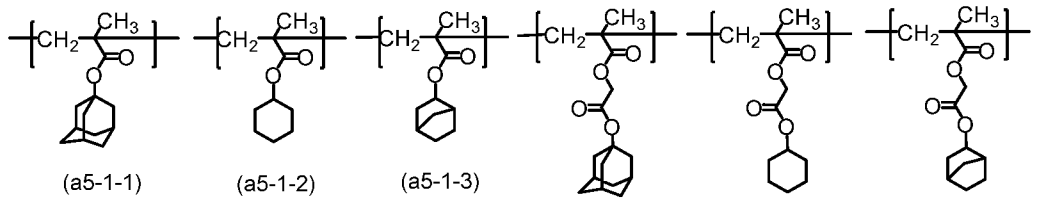


[0218]

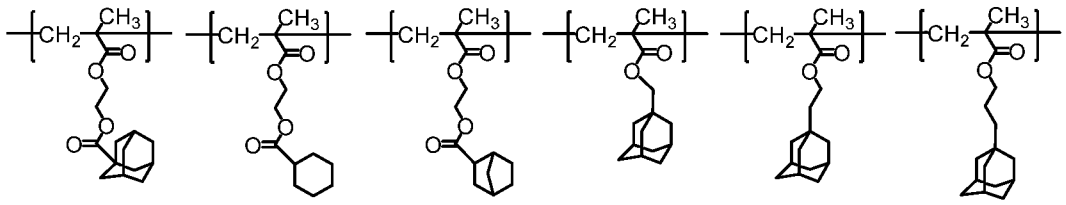
L^{55} est de préférence une simple liaison ou un groupe représenté par la formule (L1-1).

[0219]

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.

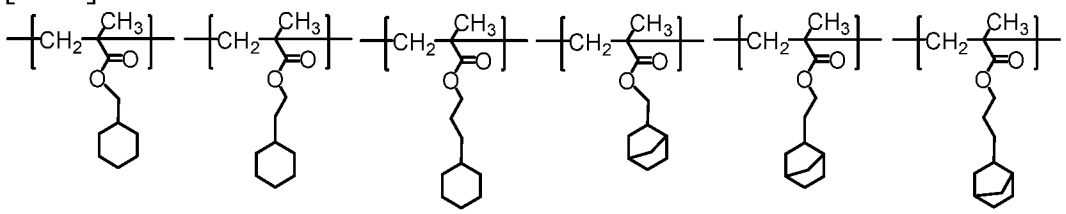


(a5-1-1) (a5-1-2) (a5-1-3) (a5-1-4) (a5-1-5) (a5-1-6)



(a5-1-7) (a5-1-8) (a5-1-9) (a5-1-10) (a5-1-11) (a5-1-12)

[0220]



(a5-1-13) (a5-1-14) (a5-1-15) (a5-1-16) (a5-1-17) (a5-1-18)

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).

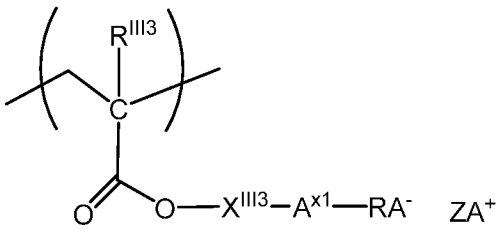
[0221]

<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.

[0222]

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.

[0223]

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.

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.

[0224]

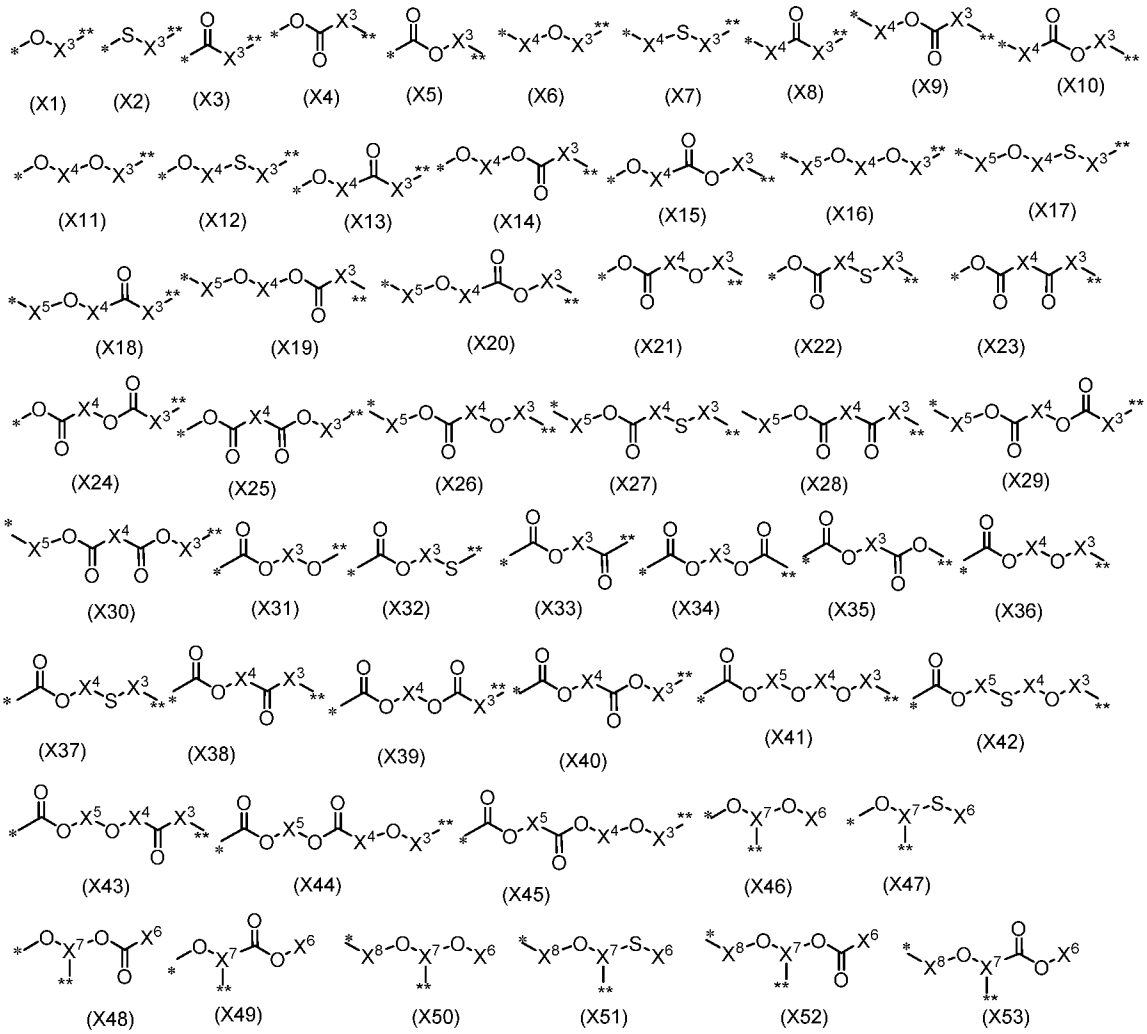
Des exemples de groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 18 atomes de carbone représenté par X^{III3} incluent un groupe alcanediyle linéaire ou ramifié, un groupe hydrocarboné saturé alicyclique divalent monocyclique ou polycyclique, ou une combinaison de ceux-ci.

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 alicycliques monocycliques divalents, par exemple, les groupes cycloalcanediyles 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 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.

[0225]

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}.



[0226]

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.

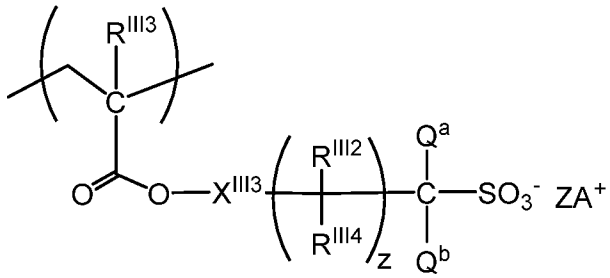
X^8 représente un groupe hydrocarboné saturé divalent ayant 1 à 13 atomes de carbone.

[0227]

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 ces cations organiques, un cation sulfonium organique et un cation iodonium organique sont préférés, et un cation arylsulfonium est préféré davantage. Des exemples spécifiques de celui-ci incluent un cation représenté par l'une quelconque de la formule (b2-1) à la formule (b2-4) mentionnée plus haut (dans la suite parfois appelé « cation (b2-1) » selon le numéro de la formule).

[0228]

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.

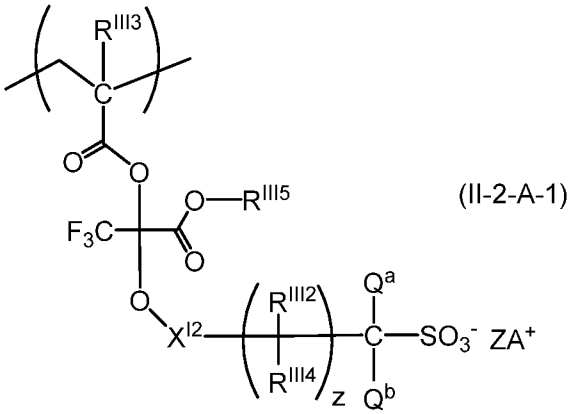
[0229]

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.

[0230]

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,

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.

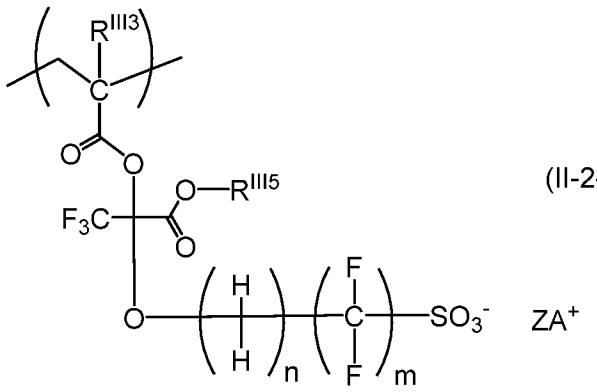
[0231]

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}.

[0232]

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



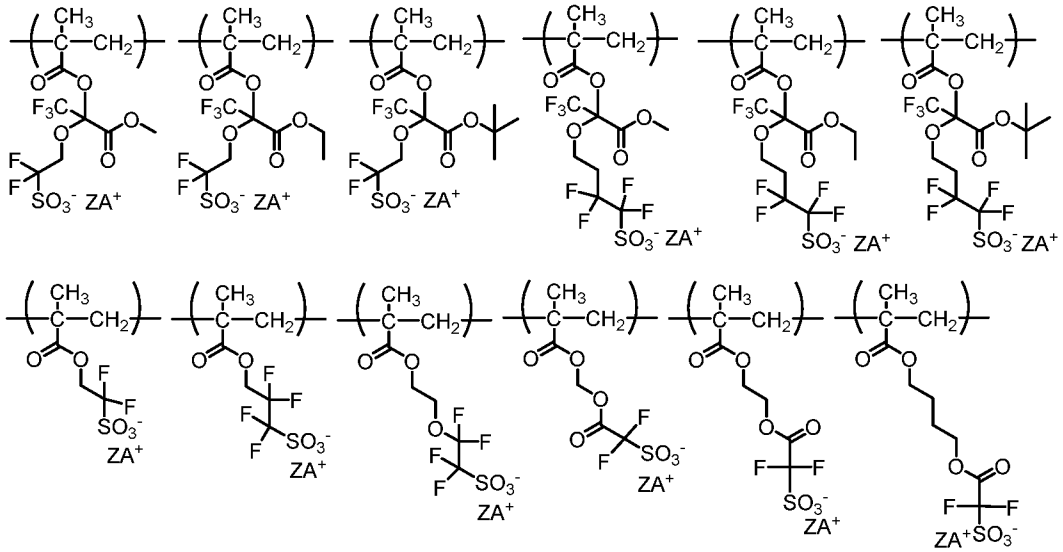
(II-2-A-2)

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 n représentent chacun indépendamment 1 ou 2.

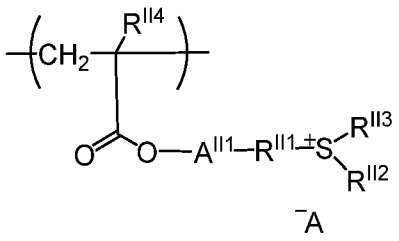
[0233]

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.



[0234]

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 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.

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.

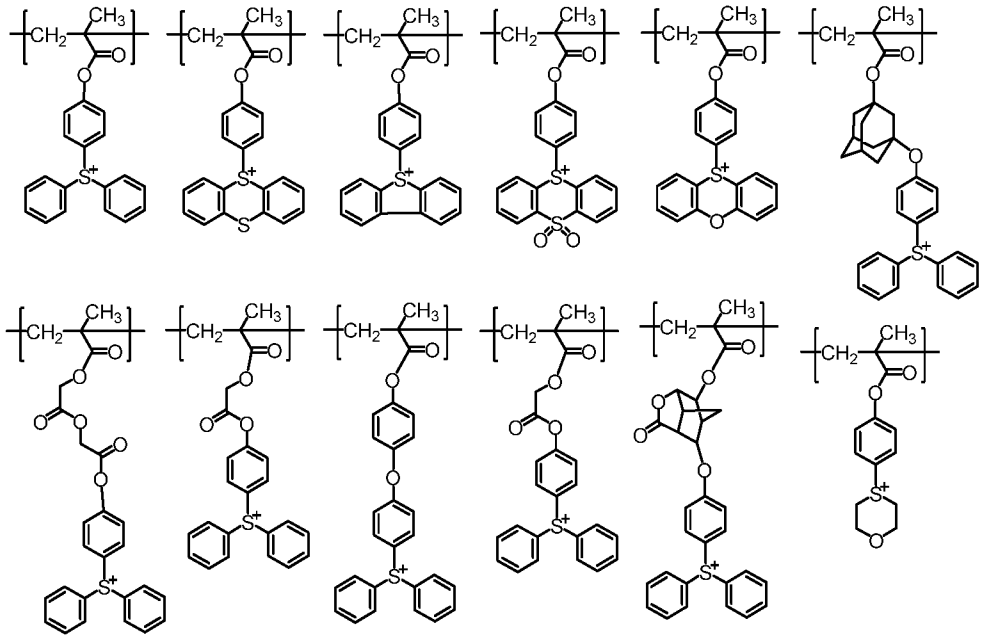
Des exemples d'atome d'halogène représenté par R^{II4} incluent un atome de fluor, un atome de chlore, un atome de brome et un atome d'iode.

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}.

[0235]

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) ou un groupe alkyle ayant 1 à 6 atomes de carbone qui peuvent avoir un atome d'halogène (par exemple, un groupe trifluorométhyle etc.).

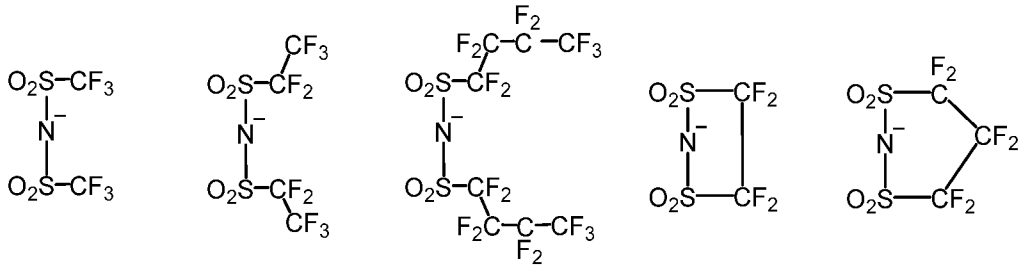


[0236]

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

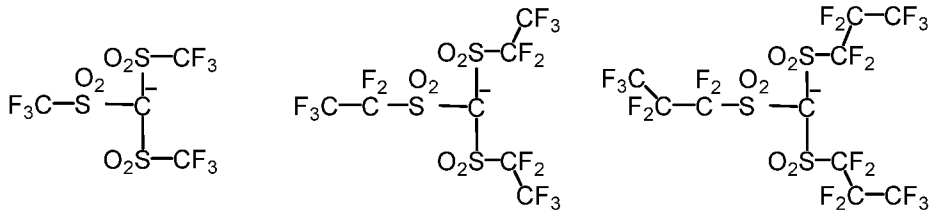
[0237]

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



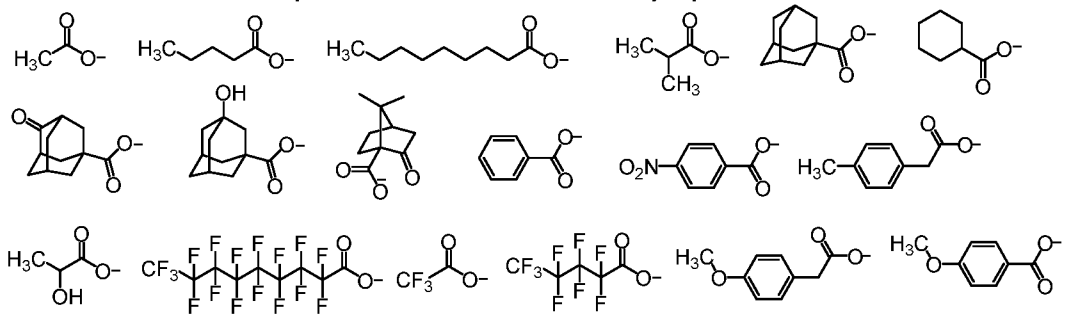
[0238]

Des exemples d'anion sulfonylméthide incluent les suivants.



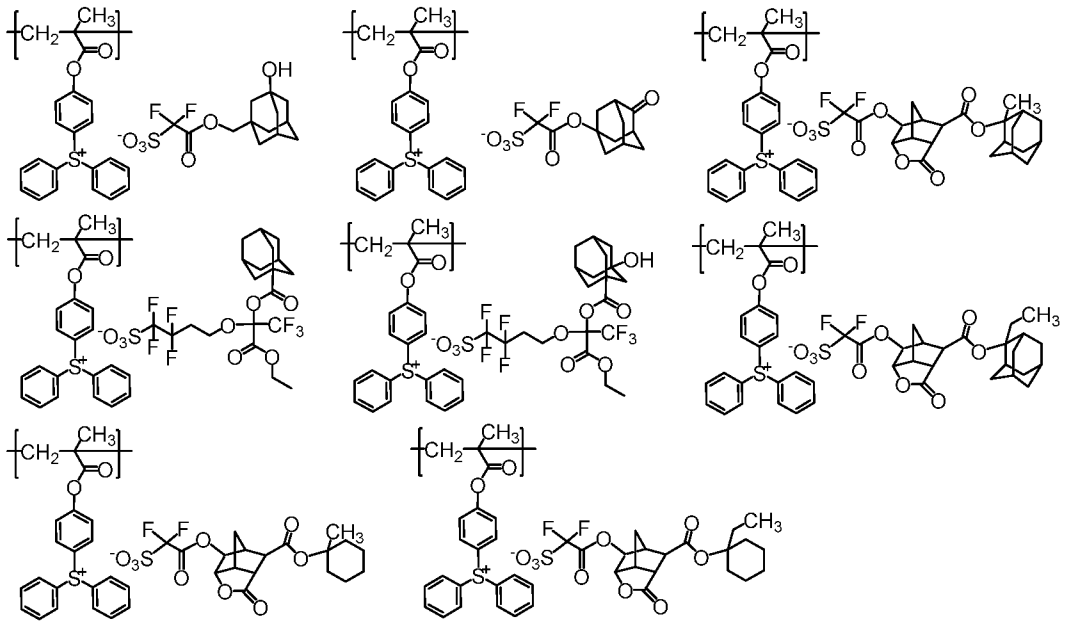
[0239]

Des exemples d'anion acide carboxylique incluent les suivants.



[0240]

Des exemples d'unité structurelle représentée par la formule (II-1-1) incluent des unités structurelles représentées par les formules suivantes.



[0241]

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).

[0242]

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.

[0243]

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).

[0244]

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.

[0245]

<Résine autre que la résine (A)>

La composition de résist de la présente invention peut inclure la résine autre que la résine (A).

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

[0246]

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).

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

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 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).

[0247]

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

[0248]

<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.

Les 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.

[0249]

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

Les exemples d'agent de désactivation (C) incluent un composé organique contenant de l'azote basique, et un sel générant un acide ayant une acidité inférieure à celle d'un acide généré à partir d'un générateur d'acide (B). Quand la composition de résist inclut l'agent de désactivation, 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 0,01 à 7% en masse, et de préférence encore d'environ 0,1 à 3% en masse, sur la base de la quantité du composant solide de la composition de résist.

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

Les 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 la diisopropylaniline, et de préférence encore la 2,6-diisopropylaniline.

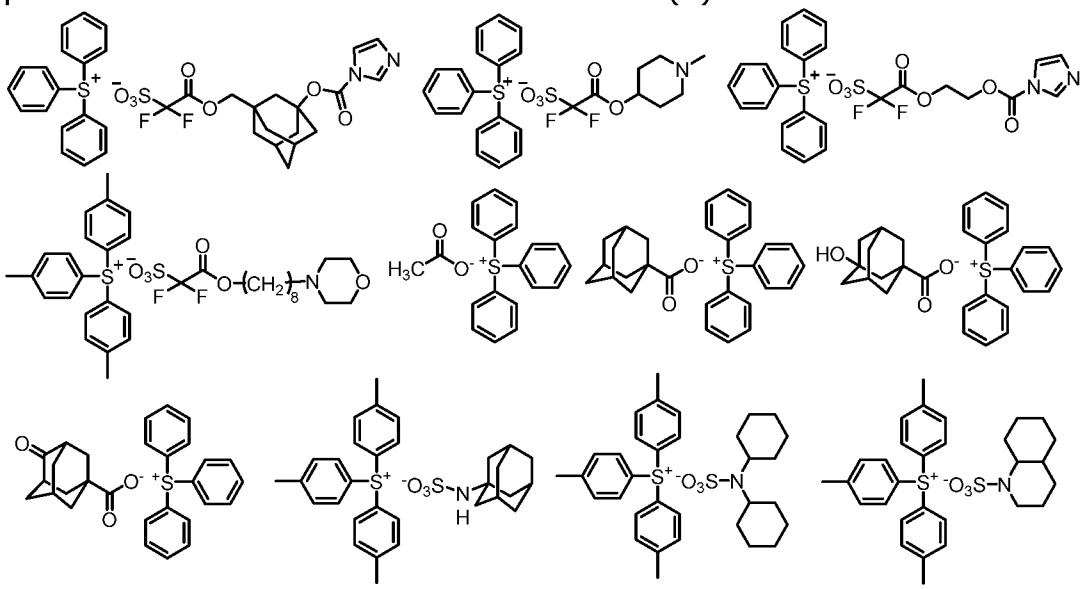
Les exemples de sel d'ammonium incluent l'hydroxyde de tétraméthylammonium, l'hydroxyde de tétraisopropylammonium, l'hydroxyde de tétrabutylammonium, l'hydroxyde de tétrahexylammonium, l'hydroxyde de tétraoctylammonium, l'hydroxyde de phényltriméthylammonium, l'hydroxyde de 3-(trifluorométhyl)phényltriméthylammonium,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

[0250]

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 $0 < pKa < 5$.

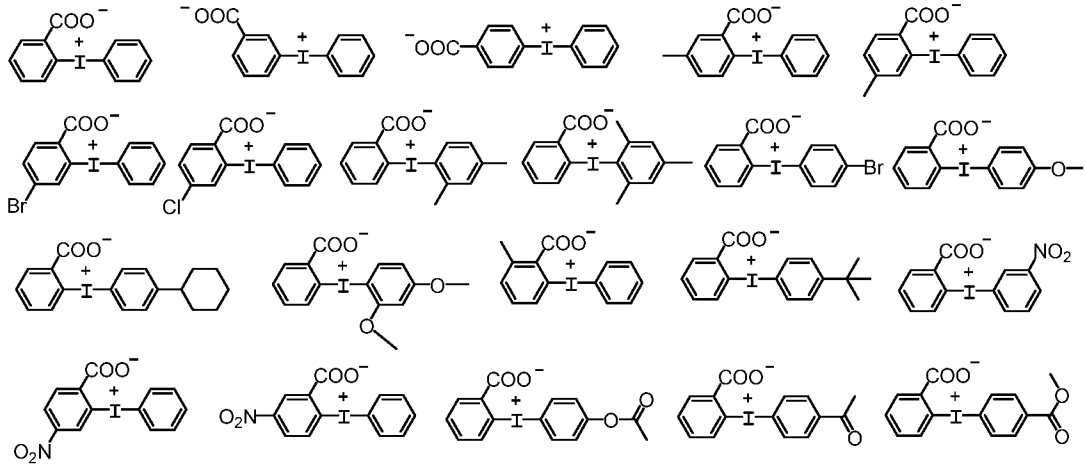
Les exemples de sel générant un acide ayant une acidité inférieure à celle d'un acide généré à partir du générateur d'acide (B) incluent les sels représentés par les formules suivantes, un sel représenté par la formule (D) mentionné dans JP 2015-147926 A (dans la suite appelé parfois "sel interne d'acide 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 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).



[0251]

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



[0252]

<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.

[0253]

<Préparation de composition de résist>

La composition de résist de la présente invention peut être préparée par mélange d'un sel (I), d'une résine (A) et d'un générateur d'acide (B), de résines autres que la résine (A), d'un solvant (E), d'un agent de désactivation (C) et d'autres composants (F). L'ordre de mélange de ces composants est un ordre quelconque et il n'est pas limité particulièrement. Il est possible de choisir, comme température pendant le mélange, une température appropriée de 10 à 40°C, selon le type de la résine, la solubilité dans le solvant (E) de la résine et analogues. Il est possible de choisir, comme durée de mélange, une durée appropriée de 0,5 à 24 heures selon la température de mélange. Le moyen de mélange n'est pas particulièrement limité et il est possible d'utiliser un mélange avec agitation.

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.

[0254]

<Procédé pour produire un motif de résist>

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

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

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

(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 les substrats inorganiques comme une galette de silicium. Avant l'application de la

composition de résist, le substrat peut être lavé, et un film antireflet organique peut être formé sur le substrat.

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.

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.

[0255]

(Application)

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

[0256]

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 IIXL-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

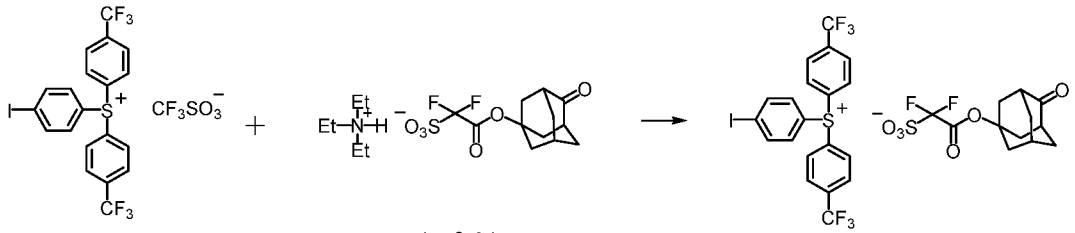
Quantité d'injection: 100 µl

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".

[0257]

Exemple 1: Synthèse du sel représenté par la formule (I-3)



(I-3-a) (I-3-b) (I-3)

6,74 parties d'un sel représenté par la formule (I-3-a), 4,25 parties d'un sel représenté par la formule (I-3-b) et 60 parties de chloroforme ont été mélangées, ce qui a été suivi par une agitation à 23°C pendant 2 heures. Au mélange ainsi obtenu, 30 parties d'eau ayant subi un échange

d'ions ont été ajoutées, et après agitation à 23°C pendant 30 minutes, la couche organique a été isolée par séparation. Cette opération de lavage à l'eau a été répétée cinq fois. La couche organique ainsi obtenue a été concentrée et 20 parties de tert-butylméthyléther et 20 parties de n-heptane ont été ajoutées au résidu concentré, ce qui a été suivi par une agitation à 23°C pendant 30 minutes et une filtration supplémentaire pour obtenir 6,72 parties d'un sel représenté par la formule (I-3).

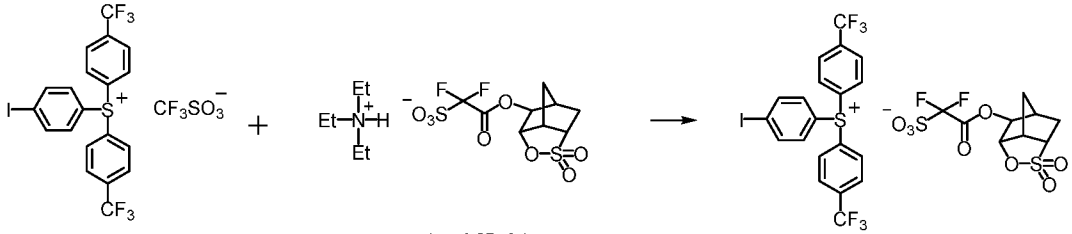
[0258]

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

MASSE (spectre ESI (-)): M^- 323,0

[0259]

Exemple 2: Synthèse du sel représenté par la formule (I-465)



(I-3-a) (I-465-b) (I-465)

6,74 parties d'un sel représenté par la formule (I-3-a), 4,49 parties d'un sel représenté par la formule (I-465-b) et 60 parties de chloroforme ont été mélangées, ce qui a été suivi par une agitation à 23°C pendant 2 heures. Au mélange ainsi obtenu, 30 parties d'eau ayant subies 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 et 25 parties de tert-butylméthyléther et 15 parties de n-heptane ont été ajoutées au résidu concentré, ce qui a été suivi par une agitation à 23°C pendant 30 minutes et une filtration supplémentaire pour obtenir 6,61 parties d'un sel représenté par la formule (I-465).

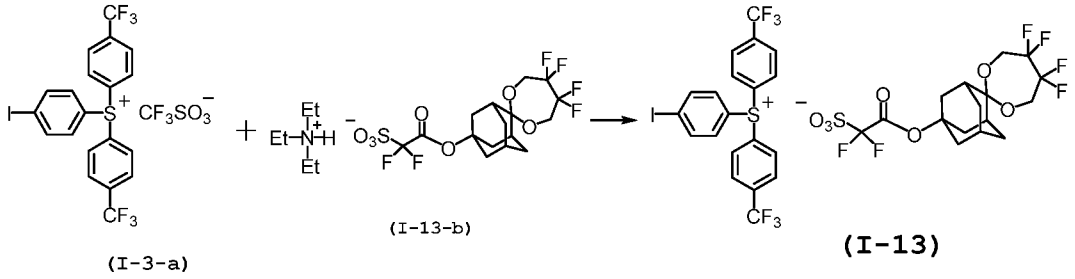
[0260]

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

MASSE (spectre ESI (-)): M^- 347,0

[0261]

Exemple 3: Synthèse du sel représenté par la formule (I-13)



(I-3-a) (I-13-b) (I-13)

6,74 parties d'un sel représenté par la formule (I-3-a), 5,69 parties d'un sel représenté par la formule (I-13-b) et 60 parties de chloroforme ont été mélangées, ce qui a été suivi par une agitation à 23°C pendant 2 heures. Au mélange ainsi obtenu, 30 parties d'eau ayant subi un échange d'ions ont été ajoutées, et après agitation à 23°C pendant 30 minutes, la couche organique a été isolée par séparation. Cette opération de lavage à l'eau a été répétée cinq fois. La couche organique ainsi obtenue a été concentrée, et 10 parties de tert-butylméthyléther et 30 parties de n-heptane ont été ajoutées au résidu concentré, ce qui a été suivi par une agitation à 23°C pendant 30 minutes et une filtration supplémentaire pour obtenir 7,86 parties d'un sel représenté par la formule (I-13).

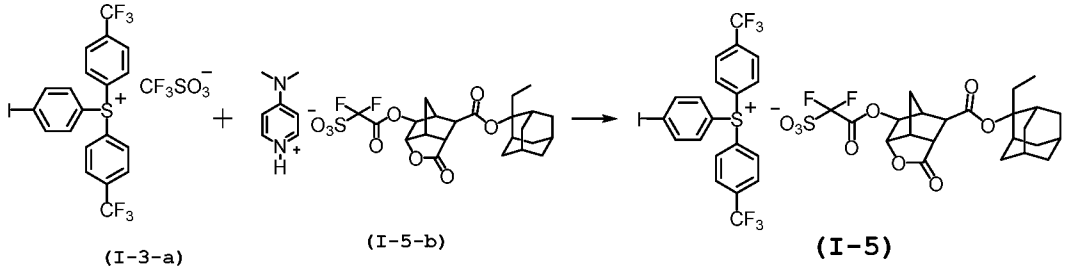
[0262]

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

MASSE (spectre ESI (-)): M^- 467,1

[0263]

Exemple 4: Synthèse du sel représenté par la formule (I-5)



(I-3-a) (I-5-b) (I-5)

6,74 parties d'un sel représenté par la formule (1-3-a), 6,41 parties d'un sel représenté par la formule (1-5-b) et 60 parties de chloroforme ont été mélangées, ce qui a été suivi d'une agitation à 23°C pendant 2 heures. Au mélange ainsi obtenu, 30 parties d'eau ayant subies 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, et 20 parties de tert-butyl méthyl éther et 20 parties de n-heptane ont été

ajoutées au résidu concentré, ce qui a été suivi par une agitation à 23°C pendant 30 minutes et en outre par une filtration pour obtenir 7,28 parties d'un sel représenté par la formule (I-5).

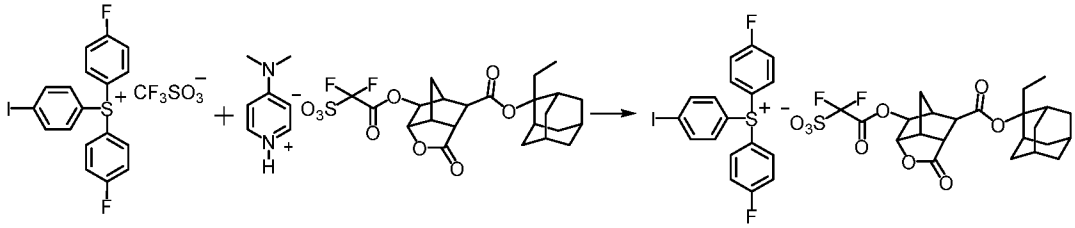
[0264]

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

MASSE (spectre ESI (-)): M^- 517,1

[0265]

Exemple 5: Synthèse du sel représenté par la formule (I-63)



(I-63-a) (I-5-b) **(I-63)**

5,74 parties d'un sel représenté par la formule (I-63-a), 6,41 parties d'un sel représenté par la formule (I-5-b) et 60 parties de chloroforme ont été mélangées, ce qui a été suivi d'une agitation à 23°C pendant 2 heures. Au mélange ainsi obtenu, 30 parties d'eau ayant subi un échange d'ions ont été ajoutées, et après agitation à 23°C pendant 30 minutes, la couche organique a été isolée par séparation. Cette opération de lavage à l'eau a été répétée cinq fois. La couche organique ainsi obtenue a été concentrée, et 30 parties de tert-butylméthyléther ont été ajoutées au résidu concentré, ce qui a été suivi par une agitation à 23°C pendant 30 minutes, l'élimination du surnageant et en outre par une concentration pour obtenir 5,11 parties d'un sel représenté par formule (I-63).

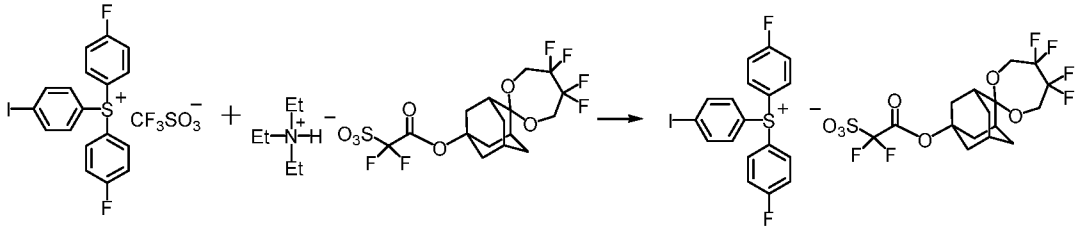
[0266]

MASSE (spectre ESI (+)): M^+ 425,0

MASSE (spectre ESI (-)): M^- 517.1

[0267]

Exemple 6: Synthèse du sel représenté par la formule (I-71)



(I-63-a) (I-13-b) (I-71)

5,74 parties d'un sel représenté par la formule (I-63-a), 5,69 parties d'un sel représenté par la formule (I-13-b) et 60 parties de chloroforme ont été mélangées, ce qui a été suivi d'une agitation à 23°C pendant 2 heures. Au mélange ainsi obtenu, 30 parties d'eau ayant subi un échange d'ions ont été ajoutées, et après agitation à 23°C pendant 30 minutes, la couche organique a été isolée par séparation. Cette opération de lavage à l'eau a été répétée cinq fois. La couche organique ainsi obtenue a été concentrée et 30 parties de tert-butylméthyléther ont été ajoutées au résidu concentré, ce qui a été suivi par une agitation à 23°C pendant 30 minutes, l'élimination du surnageant et en outre une concentration pour obtenir 5,24 parties d'un sel représenté par la formule (I-71).

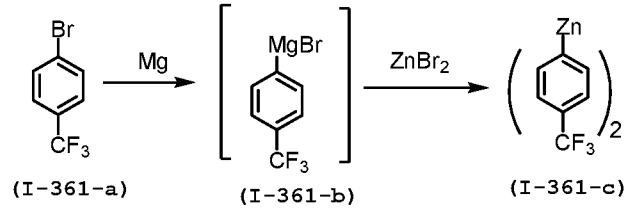
[0268]

MASSE (spectre ESI (+)): M^+ 425,0

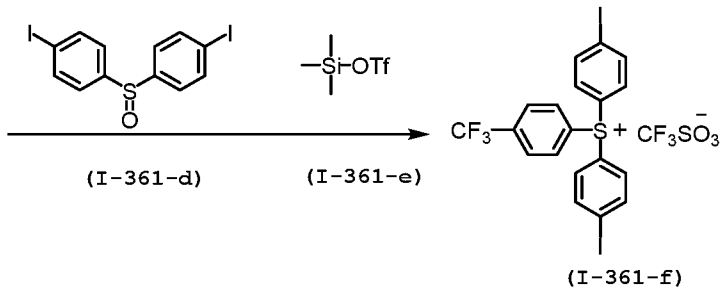
MASSE (spectre ESI (-)): M^- 467,1

[0269]

Exemple 7: Synthèse du sel représenté par la formule (I-361)

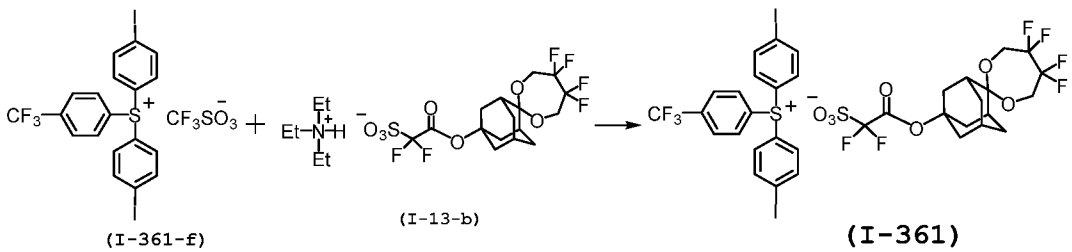


(I-361-a) (I-361-b) (I-361-c)



(I-361-d) (I-361-e) (I-361-f)

5,80 parties d'un composé représenté par la formule (I-361-a) et 11,60 parties de tétrahydrofurane ont été mélangées, et après agitation à 23°C pendant 30 minutes, le mélange refroidi à 10 ° C a été ajouté goutte à goutte à 0,63 partie de magnésium pour obtenir une solution de Grignard représentée par la formule (I-361-b). A la solution de Grignard ainsi obtenue représentée par la formule (I-361-b), 1,97 partie de bromure de zinc a été ajoutée, ce qui a été suivi d'une agitation à 50°C pendant 3 heures pour obtenir une solution contenant un composé représenté par la formule (I-361-c). 2,93 parties d'un composé représenté par la formule (I-361-d), 7,16 parties d'un composé représenté par la formule (I-361-e) et 10 parties de tétrahydrofurane ont été mélangées, et après agitation à 23°C pendant 30 minutes, une solution contenant un composé représenté par la formule (I-361-c) a été ajoutée. Au mélange réactionnel ainsi obtenu, 2,87 parties d'un composé représenté par la formule (I-361-e) ont été en outre ajoutées, ce qui a été suivi par une agitation à 23°C pendant 18 heures. Au mélange réactionnel ainsi obtenu, 5 parties d'acide chlorhydrique 1N et 30 parties de chloroforme 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, 15 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 et 30 parties de tert-butylméthyléther ont été ajoutées au résidu concentré, suivi par une agitation à 23°C pendant 30 minutes et une filtration supplémentaire pour obtenir 0,89 partie d'un sel représenté par la formule (I-361-f).



(I-361-f) (I-13-b) **(I-361)**

0,73 partie d'un sel représenté par la formule (I-361-f), 0,57 partie d'un sel représenté par la formule (I-13-b) et 20 parties de chloroforme ont été mélangées, ce qui a été suivi par une agitation à 23°C pendant 2

heures. Au mélange ainsi obtenu, 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 trois fois. La couche organique ainsi obtenue a été concentrée et 5 parties de tert-butylméthyléther et 15 parties de n-heptane ont été ajoutées au résidu concentré, ce qui a été suivi par une agitation à 23°C pendant 30 minutes et en outre par une filtration pour obtenir 0,77 partie d'un sel représenté par la formule (I-361).

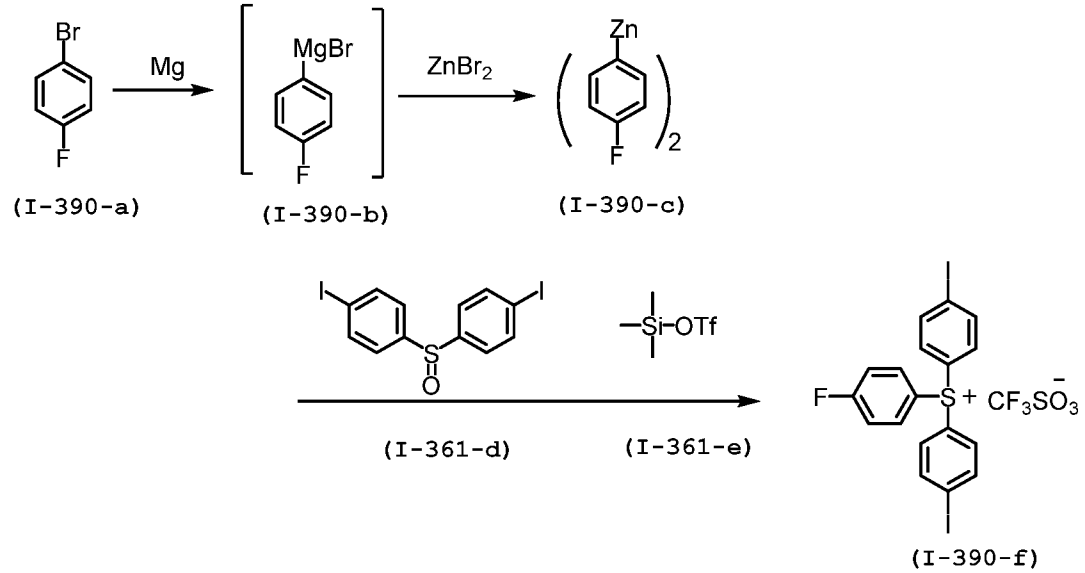
[0270]

MASSE (spectre ESI (+)): M^+ 582,9

MASSE (spectre ESI (-)): M^- 467,1

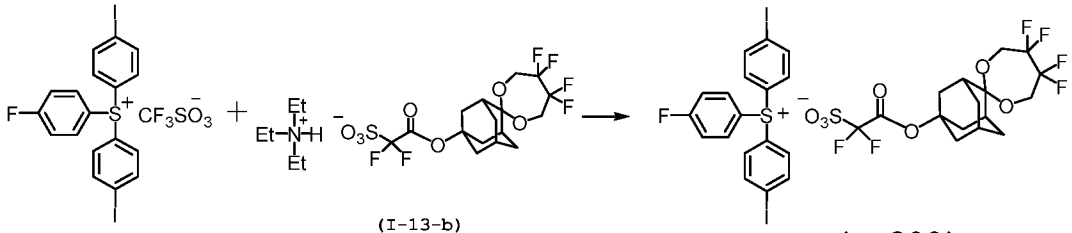
[0271]

Exemple 8: Synthèse du sel représenté par la formule (I-390)



4,51 parties d'un composé représenté par la formule (I-390-a) et 9,02 parties de tétrahydrofurane ont été mélangées, et après agitation à 23°C pendant 30 minutes, le mélange refroidi à 10°C a été ajouté goutte à goutte à 0,63 partie de magnésium pour obtenir une solution de Grignard représentée par la formule (I-390-b). A la solution de Grignard ainsi obtenue représentée par la formule (I-390-b), 1,97 partie de bromure de zinc a en outre été ajoutée, ce qui a été suivi par une agitation à 50°C pendant 3 heures pour obtenir une solution contenant un composé représenté par la formule (I-390-c). 2,93 parties d'un composé représenté par la formule (I-361-d), 7,16 parties d'un composé représenté par la formule (I-361-e) et 10 parties de tétrahydrofurane ont été

mélangées, et après agitation à 23°C pendant 30 minutes, une solution contenant un composé représenté par la formule (I-390-c) a été ajoutée. Au mélange réactionnel ainsi obtenu, 2,87 parties d'un composé représenté par la formule (I-361-e) ont été en outre ajoutées, ce qui a été suivi par une agitation à 23°C pendant 18 heures. Au mélange réactionnel ainsi obtenu, 5 parties d'acide chlorhydrique 1 N et 30 parties de chloroforme 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, 15 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 et 30 parties de tert-butylméthyléther ont été ajoutées au résidu concentré, ce qui a été suivi par une agitation à 23°C pendant 30 minutes et en outre par une filtration pour obtenir 0,75 partie d'un sel représenté par la formule (I- 390-f).



(I-390-f) (I-13-b) (I-390)

0,68 partie d'un sel représenté par la formule (I-390-f), 0,57 partie d'un sel représenté par la formule (I-13-b) et 20 parties de chloroforme ont été mélangées, ce qui a été suivi d'une agitation à 23°C pendant 2 heures. Au mélange ainsi obtenu, 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 trois fois. La couche organique ainsi obtenue a été concentrée, et 5 parties de tert-butylméthyléther et 15 parties de n-heptane ont été ajoutées au résidu concentré, ce qui a été suivi par une agitation à 23°C pendant 30 minutes et en outre par une filtration pour obtenir 0,67 partie d'un sel représenté par la formule (I-390).

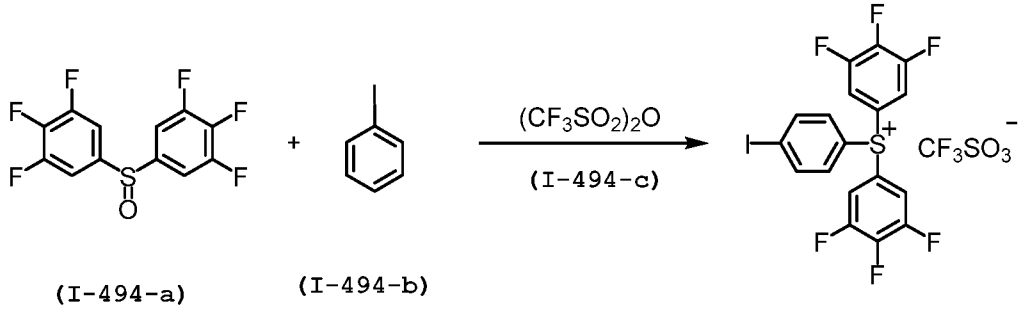
[0272]

MASSE (spectre ESI (+)): M^+ 532,9

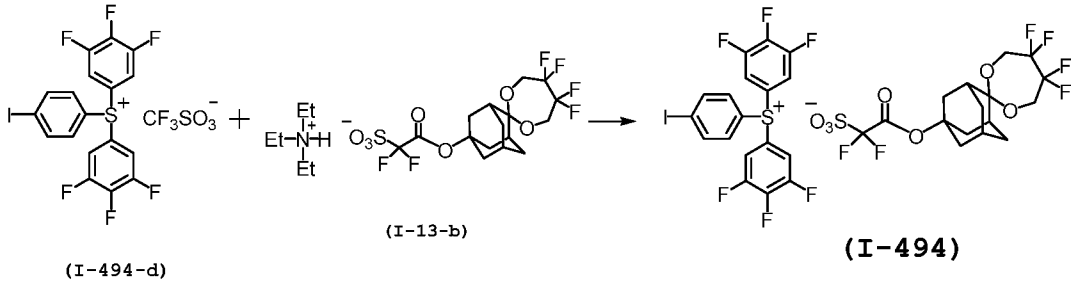
MASSE (spectre ESI (-)): M^- 467,1

[0273]

Exemple 9: Synthèse du sel représenté par la formule (I-494)



2,69 parties d'un composé représenté par la formule (I-494-a), 15,18 parties d'un composé représenté par la formule (I-494-b) et 30 parties de tétrahydrofurane ont été mélangées, ce qui a été suivi par une agitation à 23°C pendant 30 minutes et en outre par un refroidissement à 5°C. Au mélange ainsi obtenu, on a ajouté 2,44 parties d'un composé représenté par la formule (1-494-c) ce qui a été suivi par une agitation à 5°C pendant 30 minutes et en outre par une agitation à 50°C pendant 10 heures. Le mélange réactionnel ainsi obtenu a été refroidi à 23°C, puis 20 parties d'eau ayant subi un échange d'ions et 50 parties de chloroforme 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, et 30 parties de tert-butylméthyléther ont été ajoutées au résidu concentré, ce qui a été suivi par une agitation à 23°C pendant 30 minutes, par une élimination du surnageant et en outre par une concentration pour obtenir 0,96 partie d'un sel représenté par formule (I-494-d).



0,65 partie d'un sel représenté par la formule (I-494-d), 0,57 partie d'un sel représenté par la formule (I-13-b) et 20 parties de chloroforme ont été mélangées, ce qui a été suivi par une agitation à 23°C pendant 2 heures. Au mélange ainsi obtenu, 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 trois fois. La couche organique ainsi obtenue a été concentrée et 5 parties de tert-butylméthyléther et 15 parties de n-heptane ont été ajoutées au résidu concentré, ce qui a été suivi par une agitation à 23°C pendant 30 minutes et une filtration supplémentaire pour obtenir 0,73 partie d'un sel représenté par la formule (I-494).

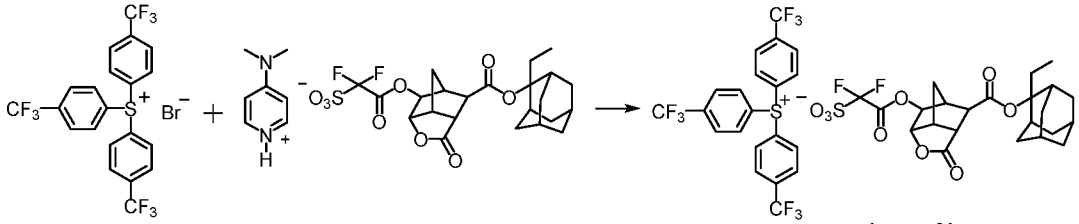
[0274]

MASSE (spectre ESI (+)): M^+ 496,9

MASSE (spectre ESI (-)): M^- 467,1

[0275]

Exemple de synthèse 1: synthèse du sel représenté par la formule (IX-4)



(IX-4-a) (I-5-b) **(IX-4)**

5,47 parties d'un sel représenté par la formule (IX-4-a), 6,41 parties d'un sel représenté par la formule (I-5-b), 50 parties de chloroforme et 20 parties d'acétate d'éthyle ont été mélangées, ce qui a été suivi par une agitation à 23°C pendant 2 heures. Au mélange ainsi obtenu, 30 parties d'eau ayant subi un échange d'ions ont été ajoutées, et après agitation à 23°C pendant 30 minutes, la couche organique a été isolée par séparation. Cette opération de lavage à l'eau a été répétée cinq fois. La couche organique ainsi obtenue a été concentrée, et 30 parties de tert-butylméthyléther ont été ajoutées au résidu concentré, ce qui a été suivi par une agitation à 23°C pendant 30 minutes, par l'élimination du surnageant et en outre par une concentration pour obtenir 3,22 parties d'un sel représenté par formule (IX-4).

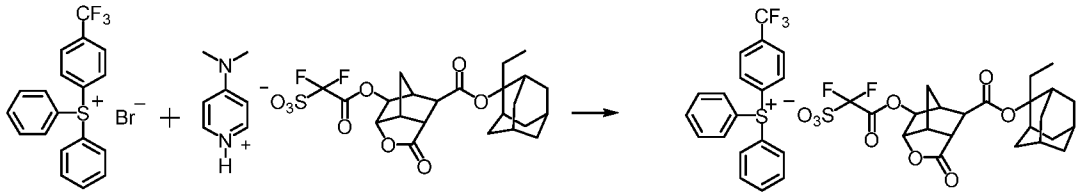
[0276]

MASSE (spectre ESI (+)): M^+ 467,1

MASSE (spectre ESI (-)): M^- 517,1

[0277]

Exemple de synthèse 2: synthèse du sel représenté par la formule (IX-5)



(IX-5-a) (I-5-b) **(IX-5)**

4.11 Parties d'un sel représenté par la formule (IX-5-a), 6,41 parties d'un sel représenté par la formule (I-5-b), 50 parties de chloroforme et 20 parties d'acétate d'éthyle ont été mélangées, ce qui a été suivi par une agitation à 23 ° C pendant 2 heures. Au mélange ainsi obtenu, 30 parties d'eau ayant subi un échange d'ions ont été ajoutées, et après agitation à 23 °C pendant 30 minutes, la couche organique a été isolée par séparation. Cette opération de lavage à l'eau a été répétée cinq fois. La couche organique ainsi obtenue a été concentrée, et 30 parties de tert-butylméthyléther ont été ajoutées au résidu concentré, ce qui a été suivi par une agitation à 23 ° C pendant 30 minutes, par une élimination du surnageant et par une concentration supplémentaire pour obtenir 2,19 parties d'un sel représenté par formule (IX-5).

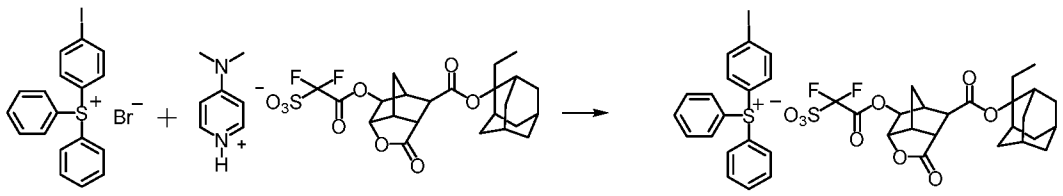
[0278]

MASSE (spectre ESI (+)): M^+ 331,1

MASSE (spectre ESI (-)): M^- 517,1

[0279]

Exemple de synthèse 3: synthèse du sel représenté par la formule (IX-6)



(IX-6-a) (I-5-b) **(IX-6)**

4,69 parties d'un sel représenté par la formule (IX-6-a), 6,41 parties d'un sel représenté par la formule (I-5-b), 50 parties de chloroforme et 20 parties d'acétate d'éthyle ont été mélangées, ce qui a été suivi par une agitation à 23°C pendant 2 heures. Au mélange ainsi obtenu, 30 parties d'eau ayant subi un échange d'ions ont été ajoutées, et après agitation à 23°C pendant 30 minutes, la couche organique a été isolée par séparation. Cette opération de lavage à l'eau a été répétée cinq fois. La couche organique ainsi obtenue a été concentrée, et 30 parties de tert-butylméthyléther ont été ajoutées au résidu concentré, ce qui a été suivi par une agitation à 23°C pendant 30 minutes, par l'élimination du surnageant et par une concentration supplémentaire pour obtenir 3,39 parties d'un sel représenté par formule (IX-6).

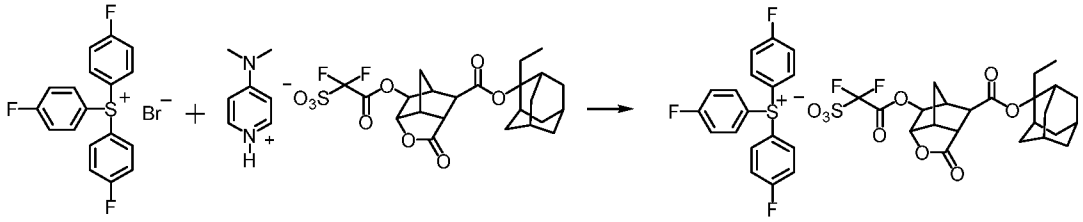
[0280]

MASSE (spectre ESI (+)): M^+ 389,0

MASSE (spectre ESI (-)): M^- 517,1

[0281]

Exemple de synthèse 4: synthèse du sel représenté par la formule (IX-7)



(IX-7-a) (I-5-b) **(IX-7)**

3,97 parties d'un sel représenté par la formule (IX-7-a), 6,41 parties d'un sel représenté par la formule (I-5-b), 50 parties de chloroforme et 20 parties d'acétate d'éthyle ont été mélangées, ce qui a été suivi d'une agitation à 23°C pendant 2 heures. Au mélange ainsi obtenu, 30 parties d'eau ayant subi un échange d'ions ont été ajoutées, et après agitation à 23°C pendant 30 minutes, la couche organique a été isolée par séparation. Cette opération de lavage à l'eau a été répétée cinq fois. La couche organique ainsi obtenue a été concentrée, et 30 parties de tert-butylméthyléther ont été ajoutées au résidu concentré, ce qui a été suivi par une agitation à 23°C pendant 30 minutes, par une élimination du surnageant et en outre par une concentration pour obtenir 4,89 parties d'un sel représenté par la formule (IX-7).

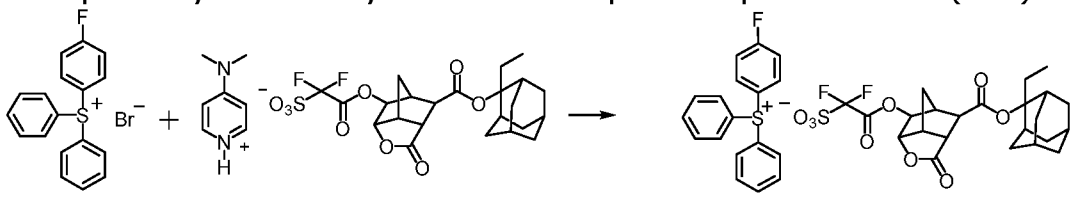
[0282]

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

MASSE (spectre ESI (-)): M^- 517,1

[0283]

Exemple de synthèse 5: synthèse du sel représenté par la formule (IX-8)



(IX-8-a) (I-5-b) **(IX-8)**

3,61 parties d'un sel représenté par la formule (IX-8-a), 6,41 parties d'un sel représenté par la formule (I-5-b), 50 parties de chloroforme et 20 parties d'acétate d'éthyle ont été mélangées, ce qui a été suivi par une agitation à 23°C pendant 2 heures. Au mélange ainsi obtenu, 30 parties d'eau ayant subi un échange d'ions ont été ajoutées, et après agitation à 23°C pendant 30 minutes, la couche organique a été isolée par séparation. Cette opération de lavage à l'eau a été répétée cinq fois. La couche organique ainsi obtenue a été concentrée, et 30 parties de tert-butylméthyléther ont été ajoutées au résidu concentré, ce qui a été suivi par une agitation à 23°C pendant 30 minutes, par l'élimination du surnageant et en outre par une concentration pour obtenir 3,72 parties d'un sel représenté par formule (IX-8).

[0284]

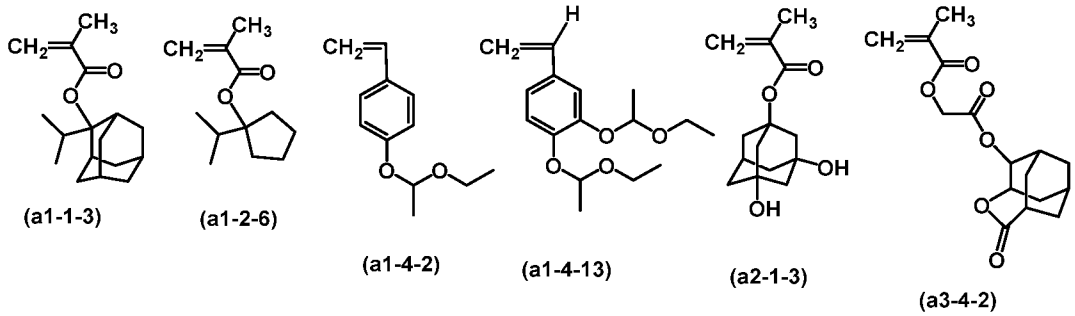
MASSE (spectre ESI (+)): M^+ 281,1

MASSE (spectre ESI (-)): M^- 517,1

[0285]

Synthèse de résine

Les composés (monomères) utilisés dans la synthèse d'une résine (A) sont illustrés ci-dessous. Dans la suite, ces composés sont appelés «monomère (a1-1-3)» selon le numéro de formule.

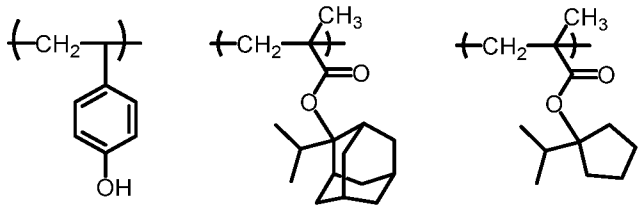


(a1-1-3) (a1-2-6) (a1-4-2) (a1-4-13) (a2-1-3) (a3-4-2)

[0286]

Exemple de synthèse 6 [Synthèse de la résine A1]

On a utilisé un monomère (a1-4-2), un monomère (a1-1-3) et un monomère (a1-2-6) comme monomères, ces monomères ont été mélangés dans un rapport molaire de 38:24:38 [monomère (a1-4-2): monomère (a1-1-3): monomère (a1-2-6)] et de la méthylisobutylcétone a été ajoutée en une quantité de 1,5 fois la masse totale de tous les monomères. Au mélange ainsi obtenu, de l'azobisisobutyronitrile a été ajouté en tant qu'amorceur en la quantité de 7 mol% sur la base du nombre molaire total de tous les monomères, et le mélange a été polymérisé en chauffant à 85°C pendant environ 5 heures. A la solution de réaction de polymérisation ainsi obtenue, une solution aqueuse d'acide p-toluène sulfonique (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 6 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 par une récupération pour obtenir une résine A1 (copolymère) ayant une masse moléculaire moyenne en masse d'environ $5,3 \times 10^3$ avec un rendement de 78%. Cette résine A1 a les unités structurelles suivantes.



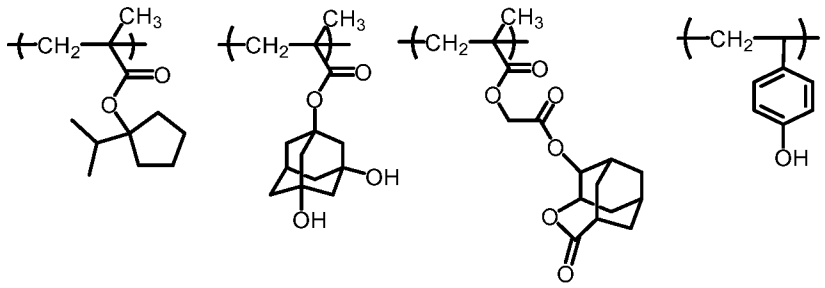
A1

[0287]

Exemple de synthèse 7 [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 (a1-4-2) 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) ont été ajoutés en tant qu'amorceurs en des quantités de 1,2 mol% et 3,6 mol% sur la base du nombre molaire total de tous les monomères, puis le mélange a ensuite été polymérisé par

chauffage à 73°C pendant environ 5 heures. A la solution de réaction de polymérisation ainsi obtenue, une solution aqueuse d'acide p-toluène sulfonique (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 par une collecte pour obtenir une résine A2 (copolymère) ayant une masse moléculaire moyenne en masse d'environ 5,3 x 10^3 avec un rendement de 88%. Cette résine A2 a les unités structurelles suivantes.



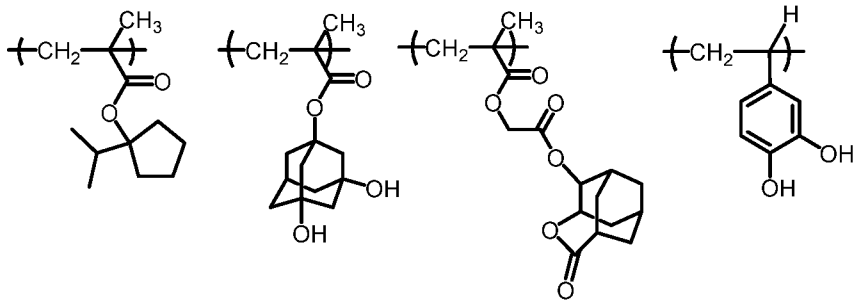
A2

[0288]

Exemple de synthèse 8 [Synthèse de la résine A3]

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 un rapport molaire 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) ont été ajoutés en tant qu'amorceurs 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 une polymérisation du mélange par chauffage à 73°C pendant environ 5 heures. A la solution de réaction de polymérisation ainsi obtenue, une solution aqueuse d'acide p-toluène sulfonique (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 par une récupération pour obtenir une résine A3 (copolymère) ayant une masse moléculaire moyenne en masse d'environ 5,1 x 10^3 avec un rendement de 79%. Cette résine A3 a les unités structurelles suivantes.



A3

[0289]

<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.

[0290]

[Tableau 2]

Composition de résist	Résine	Générateur d'acide	Sel (I)	Agent de désactivation (C)	PB/PEB
Composition 1	A1 = 10 parties	---	I-3 = 1,5 partie	C1 = 0,35 partie	100°C/ 130°C
Composition 2	A1 = 10 parties	---	I-5 = 1,5 partie	C1 = 0,35 partie	100°C/ 130°C
Composition 3	A1 = 10 parties	---	I-13 = 1,5 partie	C1 = 0,35 partie	100°C/ 130°C
Composition 4	A1 = 10 parties	---	I-465 = 1,5 partie	C1 = 0,35 partie	100°C/ 130°C
Composition 5	A1 = 10 parties	---	I-63 = 1,5 partie	C1 = 0,35 partie	100°C/ 130°C
Composition 6	A1 = 10 parties	---	I-71 = 1,5 partie	C1 = 0,35 partie	100°C/ 130°C
Composition 7	A1 = 10 parties	---	I-361 = 1,5 partie	C1 = 0,35 partie	100°C/ 130°C
Composition 8	A1 = 10 parties	---	I-390 = 1,5 partie	C1 = 0,35 partie	100°C/ 130°C

Composition 9	A1 = 10 parties	---	I-494 = 1,5 partie	C1 = 0,35 partie	100°C/ 130°C
Composition 10	A2 = 10 parties	---	I-3 = 1,5 partie	C1 = 0,35 partie	100°C/ 130°C
Composition 11	A2 = 10 parties	---	I-5 = 1,5 partie	C1 = 0,35 partie	100°C/ 130°C
Composition 12	A2 = 10 parties	---	I-13 = 1,5 partie	C1 = 0,35 partie	100°C/ 130°C
Composition 13	A2 = 10 parties	---	I-465 = 1,5 partie	C1 = 0,35 partie	100°C/ 130°C
Composition 14	A2 = 10 parties	---	I-63 = 1,5 partie	C1 = 0,35 partie	100°C/ 130°C
Composition 15	A2 = 10 parties	---	I-71 = 1,5 partie	C1 = 0,35 partie	100°C/ 130°C
Composition 16	A2 = 10 parties	---	I-361 = 1,5 partie	C1 = 0,35 partie	100°C/ 130°C
Composition 17	A2 = 10 parties	---	I-390 = 1,5 partie	C1 = 0,35 partie	100°C/ 130°C
Composition 18	A2 = 10 parties	---	I-494 = 1,5 partie	C1 = 0,35 partie	100°C/ 130°C
Composition 19	A3 = 10 parties	---	I-13 = 1,5 partie	C1 = 0,35 partie	100°C/ 130°C
Composition 20	A3 = 10 parties	---	I-361 = 1,5 partie	C1 = 0,35 partie	100°C/ 130°C
Composition 21	A3 = 10 parties	---	I-390 = 1,5 partie	C1 = 0,35 partie	100°C/ 130°C
Composition 22	A3 = 10 parties	---	I-494 = 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	A2 = 10 parties	IX-1 = 1,5 partie	---	C1 = 0,35 partie	100°C/ 130°C
Composition Comparative 5	A2 = 10 parties	IX-2 = 1,5 partie	---	C1 = 0,35 partie	100°C/ 130°C

Composition Comparative 6	A2 = 10 parties	IX-3 = 1,5 partie	---	C1 = 0,35 partie	100°C/ 130°C
Composition de Référence 1	A1 = 10 parties	IX-4 = 1,5 partie	---	C1 = 0,35 partie	100°C/ 130°C
Composition de Référence 2	A1 = 10 parties	IX-5 = 1,5 partie	---	C1 = 0,35 partie	100°C/1 30°C
Composition de Référence 3	A1 = 10 parties	IX-6 = 1,5 partie	---	C1 = 0,35 partie	100°C/1 30°C
Composition de Référence 4	A1 = 10 parties	IX-7 = 1,5 partie	---	C1 = 0,35 partie	100°C/1 30°C
Composition de Référence 5	A1 = 10 parties	IX-8 = 1,5 partie	---	C1 = 0,35 partie	100°C/1 30°C
Composition de Référence 6	A2 = 10 parties	IX-4 = 1,5 partie	---	C1 = 0,35 partie	100°C/1 30°C
Composition de Référence 7	A2 = 10 parties	IX-5 = 1,5 partie	---	C1 = 0,35 partie	100°C/1 30°C
Composition de Référence 8	A2 = 10 parties	IX-6 = 1,5 partie	---	C1 = 0,35 partie	100°C/1 30°C
Composition de Référence 9	A2 = 10 parties	IX-7 = 1,5 partie	---	C1 = 0,35 partie	100°C/1 30°C
Composition de Référence 10	A2 = 10 parties	IX-8 = 1,5 partie	---	C1 = 0,35 partie	100°C/1 30°C

[0291]

<Résine>

A1 à A3: Résine A1 à Résine A3

<sel (I)>

I-3: Sel représenté par la formule (I-3)

I-5: Sel représenté par la formule (I-5)

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

I-63: Sel représenté par la formule (I-63)

I-71: Sel représenté par la formule (I-71)

I-361: Sel représenté par la formule (I-361)

I-390: Sel représenté par la formule (I-390)

I-465: Sel représenté par la formule (I-465)

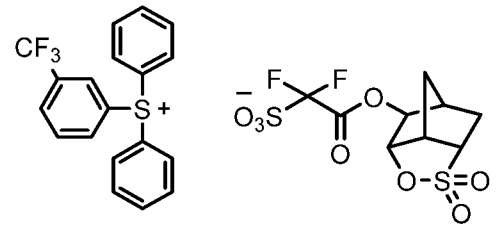
I-494: Sel représenté par la formule (I-494)

<Générateur d'acide>

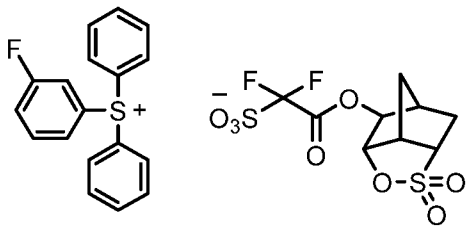
IX-1:

IX-2:

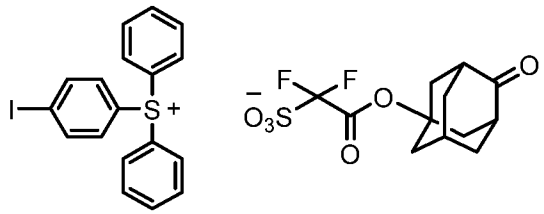
IX-3:



(IX-1)



(IX-2)



(IX-3)

IX-4: Sel représenté par la formule (IX-4)

IX-5: Sel représenté par la formule (IX-5)

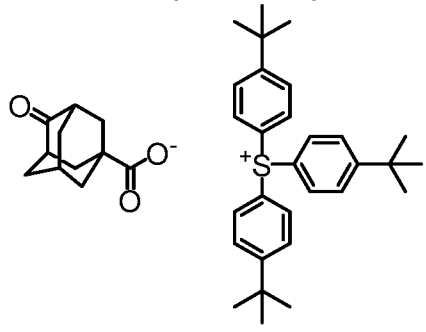
IX-6: Sel représenté par la formule (IX-6)

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

IX-8: Sel représenté par la formule (IX-8)

<Agent de désactivation (C)>

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



<Solvant>

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

[0292]

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

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 125 keV», fabriqué par ELIONIX INC.), des motifs de trous de contact (espacement des trous de 40 nm / diamètre de trou de 17 nm) ont été inscrits directement sur la couche de composition formée sur la tranche 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, ce qui a été suivi par un développement à palettes avec une solution aqueuse d'hydroxyde de tétraméthylammonium à 2,38 % en masse pendant 60 secondes pour obtenir un motif de résist.

[0293]

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

[0294]

<Évaluation de l'uniformité des CD (CDU)>

Dans la sensibilité effective, le diamètre des trous du motif de résist formés avec un diamètre de trous de 17 nm a été déterminé en mesurant 24 fois un même trou et la moyenne des valeurs mesurées a été considérée comme le diamètre moyen du trou. L'écart-type a été

déterminée dans les conditions où le diamètre moyen de 400 trous autour des motifs formés avec un diamètre de trou de 17 nm dans la même galette était considéré comme une population.

Les résultats sont présentés dans le tableau 2. La valeur numérique dans le tableau représente l'écart-type (nm).

[Tableau 3]

	Composition de résist	CDU
Exemple 10	Composition 1	2,57
Exemple 11	Composition 2	2,52
Exemple 12	Composition 3	2,48
Exemple 13	Composition 4	2,59
Exemple 14	Composition 5	2,58
Exemple 15	Composition 6	2,61
Exemple 16	Composition 7	2,32
Exemple 17	Composition 8	2,43
Exemple 18	Composition 9	2,50
Exemple Comparatif 1	Composition comparative 1	2,82
Exemple Comparatif 2	Composition comparative 2	2,94
Exemple Comparatif 3	Composition comparative 3	2,78
Exemple de référence 1	Composition de référence 1	2,63
Exemple de référence 2	Composition de référence 2	2,69
Exemple de référence 3	Composition de référence 3	2,73
Exemple de référence 4	Composition de référence 4	2,68
Exemple de référence 5	Composition de référence 5	2,84

En les comparant avec les compositions comparatives 1 à 3 et les compositions de référence 1 à 5, les compositions 1 à 9 présentaient un petit écart-type et une évaluation satisfaisante de l'uniformité CD (CDU).

[0295]

(Evaluation de l'exposition d'une composition de résist à un faisceau d'électrons, développement au solvant organique)

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 125 keV», fabriqué par ELIONIX INC.), des motifs de trous de contact (espacement des trous de 40 nm / diamètre de trou de 17 nm) ont été inscrits directement sur la couche de composition formée sur la tranche 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, ce qui a été suivi par un développement de la couche de composition sur la galette de silice à palettes avec une solution aqueuse d'hydroxyde de tétraméthylammonium à 2,38 % en masse pendant 60 secondes pour obtenir un motif de résist.

[0296]

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

[0297]

<Évaluation de l'uniformité des CD (CDU)>

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

Les résultats sont présentés dans le tableau 4. La valeur numérique dans le tableau représente l'écart-type (nm).

[Tableau 4]

	Composition de résist	CDU
Exemple 19	Composition 10	2,53
Exemple 20	Composition 11	2,49
Exemple 21	Composition 12	2,43
Exemple 22	Composition 13	2,57
Exemple 23	Composition 14	2,56
Exemple 24	Composition 15	2,60
Exemple 25	Composition 16	2,29
Exemple 26	Composition 17	2,40
Exemple 27	Composition 18	2,48
Exemple 28	Composition 19	2,38
Exemple 29	Composition 20	2,24
Exemple 30	Composition 21	2,35
Exemple 31	Composition 22	2,40
Exemple comparatif 4	Composition comparative 4	2,78
Exemple comparatif 5	Composition comparative 5	2,93
Exemple comparatif 6	Composition comparative 6	2,76
Exemple de référence 6	Composition de référence 6	2,62
Exemple de référence 7	Composition de référence 7	2,68
Exemple de référence 8	Composition de référence 8	2,70
Exemple de référence 9	Composition de référence 9	2,65
Exemple de référence 10	Composition de référence 10	2,83

En les comparant avec les compositions comparatives 4 à 6 et les compositions de référence 6 à 10, les compositions 10 à 22 présentaient un petit écart-type et une évaluation satisfaisante de l'uniformité CD (CDU).

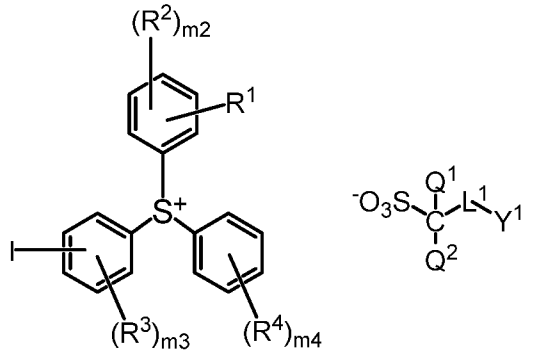
Application industrielle

[0298]

Un sel et une composition de résist incluant le sel sont capables de de produire un motif de résist avec une uniformité CD (CDU) satisfaisante, et sont donc adaptés pour un traitement fin de semi-conducteur, et sont donc très utiles d’un point de vue industriel.

REVENDICATIONS

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



(I)

où, dans la formule (I),

R^1 représente un atome de fluor ou un groupe alkyle fluoré ayant 1 à 4 atomes de carbone,

R^2, R^3 et R^4 représentent chacun indépendamment un atome d'halogène, un groupe alkyle fluoré ayant 1 à 4 atomes de carbone ou un groupe hydrocarboné ayant 1 à 12 atomes de carbone, et $-CH_2-$ inclus dans le groupe hydrocarboné peut être remplacé par -O- ou -CO-,

m2 représente un entier de 0 à 4, et quand m2 est 2 ou plus, une pluralité de R^2 peuvent être identiques ou différents,

m3 représente un entier de 0 à 4, et quand m3 est 2 ou plus, une pluralité de R^3 peuvent être identiques ou différents,

m4 représente un entier de 0 à 5, et lorsque m4 est 2 ou plus, une pluralité de R^4 peuvent être identiques ou différents,

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

L^1 représente un groupe hydrocarboné saturé 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 remplacé par un fluor atome ou groupe hydroxy,

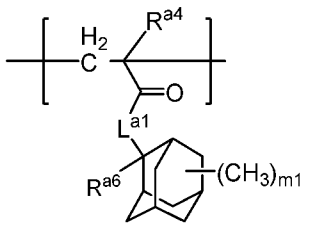
Y^1 représente un groupe méthyle qui peut avoir un substituant ou un groupe hydrocarboné alicyclique ayant 3 à 24 atomes de carbone pouvant avoir un substituant, et $-CH_2-$ inclus dans le groupe hydrocarboné alicyclique peut être remplacé par -O-, $-SO_2-$ ou -CO-.

2. Le sel selon la revendication 1, où R^2, R^3 et R^4 représentent chacun indépendamment un atome de fluor, un atome d'iode ou un groupe perfluoroalkyle ayant 1 à 4 atomes de carbone.

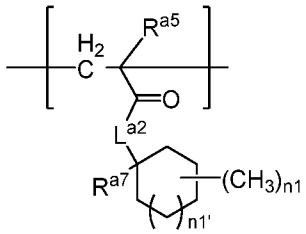
3. Un générateur d'acide comprenant le sel la revendication 1.

4. Une composition de résist comprenant le générateur d'acide selon la revendication 3 et une résine ayant un groupe labile aux acides.

5. La composition de résist selon la revendication 4, où la résine ayant un groupe labile en milieu acide comprend au moins un élément choisi dans le groupe consistant en une unité structurelle représentée par la formule (a1-1) et une unité structurelle représentée par la formule (a1-2):



(a1-1)



(a1-2)

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

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

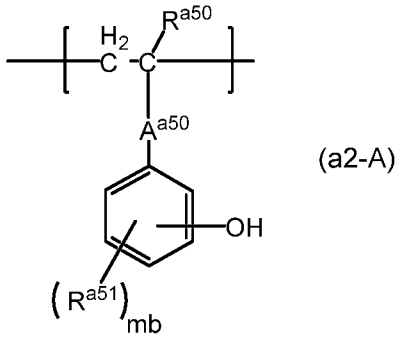
R^{a6} et R^{a7} représentent chacun indépendamment un groupe alkyle ayant 1 à 8 atomes de carbone, un groupe alcényle ayant 2 à 8 atomes de carbone, un groupe hydrocarboné alicyclique ayant 3 à 18 atomes de carbone, un groupe hydrocarboné aromatique ayant 6 à 18 atomes de carbone, ou un groupe obtenu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

6. La composition de résist selon la revendication 4, où la résine ayant un groupe labile en milieu acide comprend 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 * -X^{a51}- (A^{a52}-X^{a52})$_{nb}$-, 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.

7. La composition de résist selon la revendication 4, comprenant en outre un sel générant un acide ayant une acidité inférieure à celle d'un acide généré à partir du générateur d'acide.

8. Un procédé pour produire un motif de résist, qui comprend:

(1) une étape d'application de la composition de résist selon la revendication 4 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
Demande nationale belge n° **202105083**	Date du dépôt **04-02-2021**
	Date de priorité revendiquée **06-02-2020**
Déposant (Nom) **SUMITOMO CHEMICAL COMPANY, LIMITED**	
Date de la requête d'une recherche de type international **13-02-2021**	Numéro attribué par l'administration chargée de la recherche internationale à la requête d'une recherche de type international **SN78051**

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 202105083

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. C07C309/06 C07C309/17 C07C381/12 C07D307/93 C07D321/10
C07D327/04
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

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

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal, WPI Data, CHEM ABS Data

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	Documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y,D	JP 2018 118962 A (SUMITOMO CHEMICAL CO) 2 août 2018 (2018-08-02) cité dans la demande * Voir les pages 75-79, en particulier les composés I-3 et I-24-c * -----	1-8
Y,D	JP 2017 003920 A (TOKYO OHKA KOGYO CO LTD) 5 janvier 2017 (2017-01-05) cité dans la demande * Voir les pages 55-57 * -----	1-8

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

° Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"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
1 août 2021	

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	Menchaca, Roberto

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

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande de recherche n
BE 202105083

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP 2018118962 A	02-08-2018	AUCUN	
JP 2017003920 A	05-01-2017	JP 6574621 B2	11-09-2019
		JP 2017003920 A	05-01-2017

OPINION ÉCRITE

Dossier N°	Date du dépot *(jour/mois/année)*	Date de priorité *(jour/mois/année)*	Demande n°
SN78051	04.02.2021	06.02.2020	BE202105083

Classification internationale des brevets (CIB)
INV. C07C309/06 C07C309/17 C07C381/12 C07D307/93 C07D321/10 C07D327/04

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
Menchaca, Roberto

Demande n°

OPINION ÉCRITE

BE202105083

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

BE202105083

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	1-8
	Non :	Revendications	
Activité inventive	Oui :	Revendications	
	Non :	Revendications	1-8
Possibilité d'application industrielle	Oui :	Revendications	1-8
	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

1 Documents relevants

D1 JP 2018 118962 A (SUMITOMO CHEMICAL CO) 2 août 2018 (2018-08-02), cité dans la demande

D2 JP 2017 003920 A (TOKYO OHKA KOGYO CO LTD) 5 janvier 2017 (2017-01-05), cité dans la demande

2 Nouveauté

Aucun document appartenant à l'état de la technique ne montre les sels représentés par la formule (I) comprenant un groupement triphényle sulfonium substitué par an atome iodine.

L'objet des revendications 1-8, visant lesdits sels, leur utilisation en tant que générateurs d'acide carboxylique et compositions de résist, est donc nouveau.

3 Activité inventive

D1 peut être considéré comme représentant l'état de la technique le plus proche de la présente demande car il décrit (voir les pages 75-79, en particulier les composés I-3 et I-24-c) la préparation de sels de triphényle sulfonium ayant un atome iodine rattaché à un des anneaux phényles pour être utilisées en tant que générateurs d'acide carboxylique et compositions de résist.

Les sels de formule (I) revendiqués diffèrent des sels décrits dans D1 en ce qu'ils possèdent un atome de fluor ou un group fluoré rattaché à un des anneaux phényles.

Les données comparatives inclues dans la présente demande (voir les tableaux 2-4) ne permettent pas d'établir l'existence d'un effet technique inattendu par rapport à ladite différence structurelle.

L'objet que la présente demande se propose de résoudre peut donc être formulé comme la provision de sels alternatifs pour être utilisés en tant que générateurs d'acide carboxylique et compositions de résist.

La solution proposée par la présente demande consiste en l'introduction d'un atome de fluor ou un group fluoré rattaché à un des anneaux phényles.

Ladite différence ne représente que l'une des options que l'homme du métier sélectionnerait, selon le cas, parmi plusieurs possibilités évidentes, afin de résoudre le problème posé, sans faire preuve d'esprit inventif. En effet, la présence dudit atome fluor ou groupe fluoré dans composés structurellement similaires est déjà connue dans l'état de la technique (voir, e.g. D2: pages 76-79).

L'objet des revendications 1-8 n'est donc pas inventif.