



República Federativa do Brasil  
Ministério da Economia  
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

**(11) BR 112015012487-9 B1**



**(22) Data do Depósito: 05/11/2013**

**(45) Data de Concessão: 18/05/2021**

---

**(54) Título:** USO DO POLÍMERO DE ENXERTO DE ORGANOPOLISSILOXANO PARA UM COSMÉTICO PARA CABELO E PROCESSO PARA PRODUIR UM COSMÉTICO PARA CABELO

**(51) Int.Cl.:** C08F 283/12; A61K 8/895; A61Q 5/06.

**(30) Prioridade Unionista:** 03/12/2012 JP 2012-264598.

**(73) Titular(es):** KAO CORPORATION.

**(72) Inventor(es):** CHIHIRO OHBA; SHUICHIRO KOBARU; TOMOKA MAEKAWA; SATOMI NAKAZONO.

**(86) Pedido PCT:** PCT JP2013079938 de 05/11/2013

**(87) Publicação PCT:** WO 2014/087779 de 12/06/2014

**(85) Data do Início da Fase Nacional:** 28/05/2015

**(57) Resumo:** POLÍMERO DE ENXERTO DE ORGANOPOLISSILOXANO. A presente invenção refere-se a um polímero de enxerto de organopolissiloxano que tem um segmento de organopolissiloxano como uma cadeia principal, enquanto tem um segmento de polímero derivado de monômero insaturado como uma cadeia lateral e em que: o teor do segmento de organopolissiloxano no polímero de enxerto de organopolissiloxano é de 35% em massa a 70% em massa (inclusive); e de 40% em massa a 90% em massa (inclusive) de uma unidade de repetição derivada de um monômero insaturado não iônico que tem uma temperatura de transição vítrea (T<sub>g</sub>) de 60°C ou mais (excluindo uma unidade de repetição derivada de um monômero insaturado que tem um grupo amino) e de 10% em massa a 60% em massa (inclusive) de uma unidade de repetição derivada de um monômero insaturado catiônico estão contidos no segmento de polímero derivado de um monômero insaturado.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**USO DO POLÍMERO DE ENXERTO DE ORGANOPOLISSILOXANO PARA UM COSMÉTICO PARA CABELO E PROCESSO PARA PRODUZIR UM COSMÉTICO PARA CABELO**".

**CAMPO DA INVENÇÃO**

[0001] A presente invenção refere-se a um polímero de enxerto de organopolissiloxano e, mais particularmente, a um polímero de enxerto de organopolissiloxano que é útil como um cosmético para cabelo.

**ANTECEDENTES DA INVENÇÃO**

[0002] Os organopolissiloxanos têm várias características excelentes. Portanto, os organopolissiloxanos que têm várias estruturas são compostos em shampoos, condicionadores para cabelo, etc. e têm sido usados como um melhorador de toque ou similares.

[0003] Por exemplo, a Literatura de Patente 1 visa fornecer um método de penteado que tem a capacidade de conferir um toque macio e uma sensação de acabamento natural, fixar firmemente um estilo de cabelo, manter o estilo de cabelo por um longo período de tempo sem alteração mesmo quando exposto a fatores externos (tal como ajeitar o cabelo com as mãos, vento, vibrações, etc.) e fazer um penteado no cabelo novamente e revela um cosmético para cabelo que contém um organopolissiloxano modificado por poli(N-acil alquileno imina). Na invenção da Literatura de Patente 1 é descrito tal método de penteado que inclui as etapas de aplicar o cosmético para cabelo que contém um organopolissiloxano modificado por poli (N-acil alquileno imina) ao cabelo, moldar o cabelo a uma temperatura de cabelo de 50°C ou maior e, então, resfriar o cabelo a uma temperatura de menos do que 50°C para fixar um estilo do cabelo assim moldado.

[0004] Adicionalmente, a Literatura de Patente 2 revela uma composição cosmética que contém um polímero de enxerto de organopolissiloxano produzido submetendo-se um silicone modificado por mer-

capto e um monômero de vinila polimerizável por radical a uma polimerização de solução. A Literatura de Patente 3 revela um cosmético para cabelo que contém um polímero de enxerto de organopolissiloxano.

## **LISTA DE CITAÇÃO**

### **LITERATURA DE PATENTE**

[0005] Literatura de Patente 1: WO 2011/062210A

[0006] Literatura de Patente 2: JP 10-512233A

[0007] Literatura de Patente 3: JP 6-92825A

### **SUMÁRIO DA INVENÇÃO**

[0008] A presente invenção refere-se a um polímero de enxerto de organopolissiloxano que inclui um segmento de organopolissiloxano como uma cadeia principal do mesmo e um segmento de polímero derivado de monômero insaturado como uma cadeia lateral do mesmo, em que um teor do segmento de organopolissiloxano no polímero de enxerto de organopolissiloxano não é menor do que 35% em massa e não é maior do que 70% em massa, e o segmento de polímero derivado de monômero insaturado contém uma unidade de repetição derivada de um monômero insaturado não iônico que tem uma temperatura de transição vítrea Tg de 60°C ou maior (exceto uma unidade de repetição derivada de um monômero insaturado que contém um grupo amino) em uma quantidade não menor do que 40% em massa e não maior do que 90% em massa e contém, adicionalmente, uma unidade de repetição derivada de um monômero insaturado catiônico em uma quantidade não menor do que 10% em massa e não maior do que 60% em massa.

### **DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO**

[0009] A Literatura de Patente 1 descreve que uma razão ponderal de um segmento de organopolissiloxano no organopolissiloxano modificado por poli (N-acil alquilenos imina) está preferencialmente na faixa

de 35 a 65% em peso do ponto de vista de vários desempenhos, tais como uma solubilidade ou dispersabilidade em um solvente, modelagem de cabelo facilitada mediante penteado e uma boa sensação de toque de cabelo após o penteado. O organopolissiloxano modificado por poli (N-acil alquilenos imina) descrito na Literatura de Patente 1 é produzido primeiramente submetendo-se um imino éter cíclico à polimerização viva para obter um poli (N-acil alquilenos imino) reativo em extremidade e, então, conectando-se um segmento de organopolissiloxano (por exemplo, um silicone modificado por amino) ao poli (N-acil alquilenos imino) reativo em extremidade. Entretanto, a etapa de polimerização viva e a etapa de conexão requerem desidratação para a remoção de um solvente ou similares e água ou um solvente de álcool tal como etanol, etc., que pode ser composto em um cosmético para cabelo, é utilizável como um solvente de polimerização nessas etapas. Portanto, já que se requer a remoção do solvente de polimerização por secagem, etc., há um grande ônus na produção do organopolissiloxano acima.

[00010] Adicionalmente, uma razão ponderal de um segmento de organopolissiloxano em qualquer um dos polímeros de enxerto de organopolissiloxano descritos nos Exemplos da Literatura de Patente 2 é tão baixa quanto 30% em peso. Portanto, infere-se que esses polímeros de enxerto de organopolissiloxano não atendem aos requisitos do método de penteado descrito na Literatura de Patente 1.

[00011] Ademais, no Exemplo 4 da Literatura de Patente 3 é revelado o polímero de enxerto de organopolissiloxano produzido com o uso de um monômero de vinila polimerizável em radical que contém um grupo catiônico. Entretanto, uma razão ponderal de um segmento de organopolissiloxano no polímero de enxerto de organopolissiloxano é tão baixa quanto 15% em peso. Portanto, infere-se, também, que esse polímero de enxerto de organopolissiloxano não atende aos re-

quisitos do método de penteado descrito na Literatura de Patente 1.

[00012] A presente invenção refere-se a um composto de organopolissiloxano que contém um grupo catiônico que é ideal para uso em um método de penteado que inclui as etapas de modelar o cabelo a uma temperatura de cabelo de 50°C ou maior e, então, resfriar o cabelo a uma temperatura menor do que 50°C para fixar um estilo de cabelo assim modelado e pode exibir uma retentividade de fixação de cabelo excelente sob condições de alta umidade.

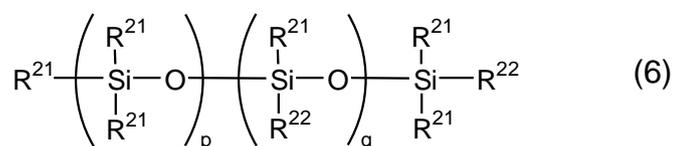
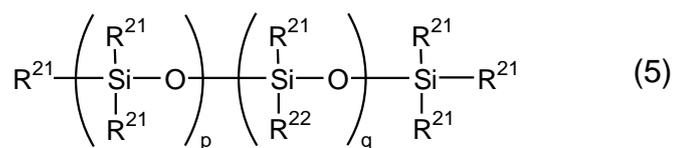
[00013] Os presentes inventores revelaram que, ao usar um polímero de enxerto de organopolissiloxano que tem uma estrutura específica, é possível fornecer um método de penteado que inclui as etapas de modelar o cabelo a uma temperatura de cabelo de 50°C ou maior e, então, resfriar o cabelo a uma temperatura menor do que 50°C para fixar um estilo do cabelo assim modelado. Adicionalmente, os inventores também constataram que o polímero de enxerto de organopolissiloxano mencionado anteriormente pode apresentar uma retentividade de fixação de cabelo excelente sob condições de alta umidade.

[00014] A presente invenção refere-se a um polímero de enxerto de organopolissiloxano, um processo para produzir o polímero de enxerto de organopolissiloxano, um uso do polímero de enxerto de organopolissiloxano para um cosmético para cabelo, um cosmético para cabelo e um método de penteado, conforme descrito abaixo.

[00015] [1] Um polímero de enxerto de organopolissiloxano que inclui um segmento de organopolissiloxano como uma cadeia principal do mesmo e um segmento de polímero derivado de monômero insaturado como uma cadeia lateral do mesmo, em que um teor do segmento de organopolissiloxano no polímero de enxerto de organopolissiloxano não é menor do que 35% em massa e não é maior do que 70% em massa e o segmento de polímero derivado de monômero insaturado contém uma unidade de repetição derivada de um monômero

insaturado não iônico que tem uma temperatura de transição vítrea Tg de 60°C ou maior (exceto uma unidade de repetição derivada de um monômero insaturado que contém um grupo amino) em uma quantidade não inferior 40% em massa e não superior a 90% em massa e contém, adicionalmente, uma unidade de repetição derivada de um monômero insaturado catiônico em uma quantidade não inferior a 10% em massa e não superior a 60% em massa.

[00016] [2] Um processo para produzir um polímero de enxerto de organopolissiloxano que inclui um segmento de organopolissiloxano como uma cadeia principal do mesmo e um segmento de polímero derivado de monômero insaturado como uma cadeia lateral do mesmo, sendo que o dito processo inclui a etapa de polimerizar monômeros insaturados que incluem um monômero insaturado não iônico que tem uma temperatura de transição vítrea Tg de 60°C ou maior e um monômero insaturado catiônico na presença de um organopolissiloxano reativo radicalar representado pela fórmula geral (5) ou (6) a seguir, na qual um teor do segmento de organopolissiloxano no polímero de enxerto de organopolissiloxano não é menor do que 35% em massa e não é maior do que 70% em massa e o segmento de polímero derivado de monômero insaturado contém uma unidade de repetição derivada do monômero insaturado não iônico que tem uma temperatura de transição vítrea Tg de 60°C ou maior (exceto uma unidade de repetição derivada de um monômero insaturado que contém um grupo amino) em uma quantidade não inferior a 40% em massa e não superior a 90% em massa e contém, adicionalmente, uma unidade de repetição derivada do monômero insaturado catiônico em uma quantidade não inferior a 10% em massa e não superior a 60% em massa:



[00017] em que cada um dos grupos  $\text{R}^{21}$  é, independentemente, um grupo alquila que tem não menos do que 1 e não mais do que 22 átomos de carbono ou um grupo arila que tem não menos do que 6 e não mais do que 14 átomos de carbono;  $\text{R}^{22}$  é um grupo alquila que contém um grupo funcional reativo radicalar; p é um número não menor do que 2 e não maior do que 4.000; e q é um número não menor do que 2 e não maior do que 500, no qual as unidades de repetição no número de p e as unidades de repetição no número de q podem ser ligadas uma a outra ou em uma forma de bloco ou em uma forma aleatória.

[00018] [3] Um cosmético para cabelo que inclui o polímero de enxerto de organopolissiloxano de acordo com o acima [1].

[00019] [4] Um uso do polímero de enxerto de organopolissiloxano de acordo com o acima [1] para um cosmético para cabelo.

[00020] [5] Um método de penteado que inclui a etapa de aplicar o polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com o acima, [1] ao cabelo.

[00021] O polímero de enxerto de organopolissiloxano da presente invenção é ideal para o uso em um método de penteado que inclui as etapas de modelar o cabelo a uma temperatura de cabelo de 50°C ou maior e, então, resfriar o cabelo a uma temperatura menor do que 50°C para fixar um estilo de cabelo assim moldado e pode exibir uma retentividade de fixação de cabelo excelente sob condições de alta umidade.

### **POLÍMERO DE ENXERTO DE ORGANOPOLISSILOXANO**

[00022] O polímero de enxerto de organopolissiloxano de acordo

com a presente invenção (doravante também referido apenas como um "polímero de enxerto da presente invenção") inclui um segmento de organopolissiloxano como uma cadeia principal do mesmo e um segmento de polímero derivado de monômero insaturado como uma cadeia lateral do mesmo, em que um teor do segmento de organopolissiloxano no polímero de enxerto de organopolissiloxano não é menor do que 35% em massa e não é maior do que 70% em massa e o segmento de polímero derivado de monômero insaturado contém uma unidade de repetição derivada de um monômero insaturado não iônico que tem uma temperatura de transição vítrea  $T_g$  de 60°C ou maior (exceto uma unidade de repetição derivada de um monômero insaturado que contém um grupo amino) em uma quantidade não inferior a 40% em massa e não superior a 90% em massa e contém, adicionalmente, uma unidade de repetição derivada de um monômero insaturado catiônico em uma quantidade não inferior a 10% em massa e não superior a 60% em massa.

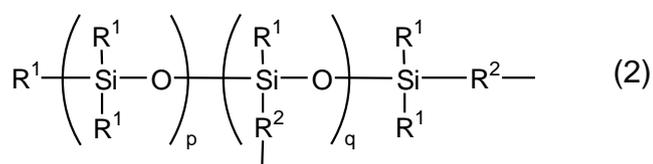
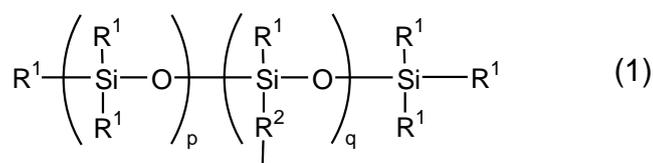
[00023] No polímero de enxerto da presente invenção, é preferencial que duas ou mais cadeias laterais sejam ligadas a um átomo de silício opcional no segmento de organopolissiloxano que constitui a cadeia principal do polímero de enxerto através de um grupo alquilenos que contém um heteroátomo e é mais preferencial que as duas ou mais cadeias laterais sejam respectivamente ligadas a um ou mais átomos de silício, exceto aqueles átomos de silício ligados a ambas as extremidades do segmento de organopolissiloxano através do grupo alquilenos e é ainda mais preferencial que as duas ou mais cadeias laterais sejam respectivamente ligadas a dois ou mais átomos de silício exceto aqueles átomos de silício ligados a ambas as extremidades do segmento de organopolissiloxano através do grupo alquilenos.

#### **SEGMENTO DE ORGANOPOLISSILOXANO**

[00024] O polímero de enxerto da presente invenção contém o

segmento de organopolissiloxano como uma cadeia principal do mesmo.

[00025] A estrutura química do segmento de organopolissiloxano não é particularmente limitada. Os exemplos específicos do segmento de organopolissiloxano preferencial incluem segmentos de organopolissiloxano modificados representados pela fórmula geral (1) ou (2) a seguir.



[00026] Nas fórmulas acima (1) e (2), cada um dos grupos  $R^1$  é, independentemente, um grupo alquila que tem não menos do que 1 e não mais do que 22 átomos de carbono ou um grupo arila que tem não menos do que 6 e não mais do que 14 átomos de carbono; e cada um dos grupos  $R^2$  é um grupo alquilenos que pode conter um heteroátomo. Também,  $p$  é um número não menor do que 2 e não maior do que 4.000 e  $q$  é um número não menor do que 2 e não maior do que 500. Nas fórmulas gerais (1) e (2), as unidades de repetição no número de  $p$  e as unidades de repetição no número de  $q$  podem ser ligadas uma a outra ou em uma forma de bloco ou em uma forma aleatória.

[00027] Nas fórmulas gerais acima (1) e (2), o grupo alquila representado por  $R^1$  é um grupo alquila de cadeia normal, um grupo alquila de cadeia ramificada ou um grupo alquila cíclico. O número de átomos de carbono do grupo alquila representado por  $R^1$  é, de preferência, não menor do que 1 e não maior do que 10 e, de maior preferência, não maior do que 6, do ponto de vista de melhorar a estabilidade de formulação do polímero de enxerto da presente invenção quando

composto em um cosmético para cabelo (doravante também referida como "dispersabilidade de água do polímero de enxerto da presente invenção"). Os exemplos específicos do grupo alquila representados por  $R^1$  incluem um grupo metila, um grupo etila, um grupo n-propila, um grupo isopropila, um grupo n-butila, um grupo terc-butila, um grupo pentila, um grupo hexila, um grupo ciclo-hexila, um grupo heptila, um grupo octila, um grupo nonila, um grupo decila, um grupo undecila, um grupo dodecila, um grupo octadecila, um grupo nonadecila, um grupo eicosila e um grupo docosila.

[00028] O número de átomos de carbono do grupo arila representado por  $R^1$  é, de preferência, não menor do que 6 e não maior do que 12 e, de maior preferência, não maior do que 9, do ponto de vista de uma boa dispersabilidade do polímero de enxerto da presente invenção. Os exemplos específicos do grupo arila representado por  $R^1$  incluem um grupo fenila, um grupo tolila, um grupo xilila, um grupo naftila, um grupo bifenila, um grupo antrila e um grupo fenantrila.

[00029] Desses grupos como  $R^1$ , do ponto de vista de uma boa dispersabilidade de água do polímero de enxerto da presente invenção, são preferenciais os grupos alquila de cadeia normal ou cadeia ramificada que têm 1 a 6 átomos de carbono, são mais preferenciais os grupos alquila de cadeia normal ou cadeia ramificada que têm 1 a 3 átomos de carbono e é ainda mais preferencial um grupo metila.

[00030] Nas fórmulas gerais acima (1) e (2),  $p$  é número não menor do que 2 e não maior do que 4.000 e  $q$  é número não menor do que 2 e não maior do que 500. Do ponto de vista de uma boa sensação de toque do cabelo após fixar o cabelo com um cosmético para cabelo que inclui o polímero de enxerto de organopolissiloxano da presente invenção (doravante também referido como um "cosmético para cabelo da presente invenção"),  $p$  é, de preferência, um número não menor do que 50, de maior preferência, não menor do que 100 e, de ainda

maior preferência, não menor do que 150 e é também, de preferência, um número não maior do que 2.000, de maior preferência, não maior do que 1.500 e, de ainda maior preferência, não maior do que 1.000. Do ponto de vista de uma boa dispersibilidade de água do polímero de enxerto da presente invenção, q é, de preferência, um número não menor do que 3 e, de maior preferência, não menor do que 5 e, do ponto de vista de uma boa capacidade de fixação de cabelo do cosmético para cabelo da presente invenção, q é também, de preferência, um número não maior do que 50 e, de maior preferência, não maior do que 30.

[00031] Nas fórmulas gerais acima (1) e (2), uma parte ou todo o grupo alquilenos ( $R^2$ ) que pode conter um heteroátomo funciona como um grupo de conexão entre a cadeia principal e o segmento de polímero derivado de monômero insaturado como a cadeia lateral. No caso em que qualquer grupo alquilenos que pode conter um heteroátomo está presente na forma de um grupo não ligado ao segmento de copolímero derivado de monômero insaturado, o grupo alquilenos que pode conter um heteroátomo é ligado à cadeia principal e a um átomo de hidrogênio.

[00032] Na presente invenção, o número de átomos de carbono do grupo alquilenos que pode conter um heteroátomo é, de preferência, não menor do que 2 e, de maior preferência, não menor do que 3, do ponto de vista de uma boa disponibilidade das matérias-primas usadas mediante a produção do polímero de enxerto da presente invenção. Também, do ponto de vista de uma boa dispersibilidade de água do polímero de enxerto da presente invenção, o número de átomos de carbono do grupo alquilenos que pode conter um heteroátomo é, de preferência, não maior do que 20, de maior preferência, não maior do que 15, de ainda maior preferência, não maior do que 10 e, de ainda maior preferência, não maior do que 8.

[00033] Na presente invenção, o grupo alquilenos que pode conter um heteroátomo pode ser interrompido por pelo menos um átomo ou grupo funcional selecionado a partir do grupo que consiste em um átomo de oxigênio, um átomo de enxofre, -NH-, -COO-, -NHCO- e -NR<sup>3</sup>CO-. Isto é, o grupo alquilenos que pode conter um heteroátomo pode ter uma estrutura constituída de "- (uma porção de grupo alquilenos 1) - (o átomo ou grupo funcional acima) - (uma porção de grupo alquilenos 2)". Nesse caso, o número de átomos de carbono do grupo alquilenos que pode conter um heteroátomo significa uma soma do número de átomos de carbono da porção de grupo alquilenos 1 e o número de átomos de carbono da porção de grupo alquilenos 2. No -NR<sup>3</sup>CO- acima, R<sup>3</sup> é um grupo alquila que tem não menos do que 1 e não mais do que 3 átomos de carbono. Quando o grupo alquilenos que pode conter um heteroátomo é interrompido pelo átomo ou grupo funcional acima, do ponto de vista da produção facilitada do polímero de enxerto da presente invenção, o grupo alquilenos que pode conter um heteroátomo é, de preferência, interrompido por -NHCO-.

[00034] Na presente invenção, o grupo alquilenos que pode conter um heteroátomo pode ser substituído por pelo menos um grupo monovalente selecionado a partir do grupo que consiste em um grupo hidroxila, um grupo amino, um grupo alquilamino (C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub>), um grupo alquilamino di-(C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub>), um grupo amida obtido por condensação por desidratação de um grupo amino e um ácido graxo que tem 2 a 4 átomos de carbono, um grupo carboxila e um grupo éster alquílico (C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub>). Nesse caso, o número de átomos de carbono do grupo alquilenos que pode conter um heteroátomo não inclui o número de átomos de carbono contido no grupo substituinte acima. Do ponto de vista de uma boa disponibilidade das matérias-primas mediante a produção do polímero de enxerto da presente invenção, o grupo alquilenos que pode conter um heteroátomo é, de preferência, substituído por pelo menos um gru-

po monovalente selecionado a partir do grupo que consiste em um grupo acetamida, um grupo alquilamino (C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub>) e um grupo amina.

[00035] Na presente invenção, o grupo alquilenos que pode conter um heteroátomo pode ser substituído por um heteroátomo bivalente ou um grupo bivalente que contém um heteroátomo selecionado a partir do grupo que consiste em -O-, -S-, -NH-, -NR<sup>14</sup>- e -COO-, no qual R<sup>14</sup> é um grupo alquila (C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub>) que pode ser substituído por um grupo dimetil amino. O heteroátomo bivalente ou o grupo bivalente que contém um heteroátomo é ligado ao segmento de polímero derivado de monômero insaturado quando o grupo alquilenos que pode conter um heteroátomo funciona como um grupo de conexão ao segmento de polímero derivado de monômero insaturado e, em outros casos, o heteroátomo bivalente ou o grupo bivalente que contém um heteroátomo é ligado a um átomo de hidrogênio.

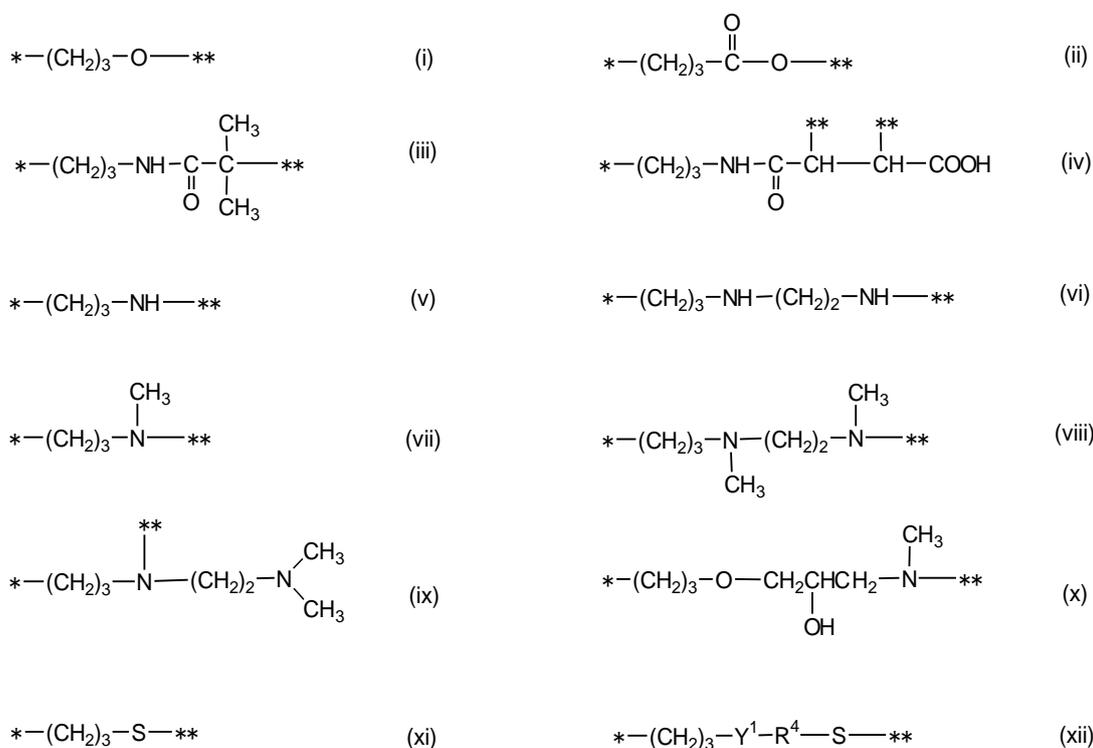
[00036] Do ponto de vista da produção facilitada do polímero de enxerto da presente invenção, o grupo alquilenos que pode conter um heteroátomo é, de preferência, substituído por -S-.

[00037] O grupo alquilenos (R<sup>2</sup>) que pode conter um heteroátomo é, de preferência, ligado ao segmento de polímero derivado de monômero insaturado através do heteroátomo, de maior preferência, através de um átomo de nitrogênio, um átomo de oxigênio ou um átomo de enxofre e, de ainda maior preferência, através de um átomo de enxofre.

[00038] Portanto, o "grupo alquilenos que pode conter um heteroátomo" representado por R<sup>2</sup> corresponde a (i) um grupo alquilenos não substituído; (ii) um grupo alquilenos interrompido por pelo menos um átomo ou grupo funcional selecionado a partir do grupo que consiste em um átomo de oxigênio, um átomo de enxofre, -NH-, -COO-, -NHCO- e -NR<sup>3</sup>CO-; (iii) um grupo alquilenos substituído por pelo menos um grupo selecionado a partir do grupo que consiste em um grupo hi-

droxila, um grupo amino, um grupo alquilamino (C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub>), um grupo alquilamino di-(C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub>), um grupo amida obtido por condensação por desidratação de um grupo amino e um ácido graxo que tem 2 a 4 átomos de carbono, um grupo carboxila e um grupo éster alquílico (C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub>); (iv) um grupo alquilenos substituído por um heteroátomo bivalente ou um grupo bivalente que contém um heteroátomo selecionado a partir do grupo que consiste em -O-, -S-, -NH-, -NR<sup>14</sup>- e -COO-; e um grupo alquilenos na forma de uma combinação de quaisquer dois ou mais dentre (i), (iii) e (iv) acima.

[00039] Os exemplos específicos do grupo alquilenos que pode conter um heteroátomo conforme usado na presente invenção incluem aqueles grupos representados pelas fórmulas (i) a (xii) a seguir. Deses grupos, do ponto de vista da produção facilitada do polímero de enxerto da presente invenção, são preferenciais aqueles grupos representados pelas fórmulas (xi) e (xii) a seguir e é mais preferencial o grupo representado pela fórmula (xii) a seguir.



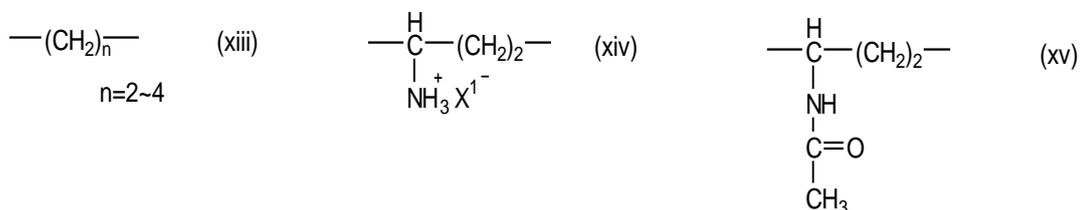
[00040] Nas fórmulas (i) a (xii), "\*" representa uma porção química ligada ao átomo de silício na fórmula geral (1), enquanto "\*" representa

ta uma porção química ligada ao segmento de polímero derivado de monômero insaturado.

[00041] Na fórmula (xii), Y<sup>1</sup> é pelo menos um grupo selecionado a partir do grupo que consiste em -O-, -OCO-, -COO-, -CONH- e -NHCO-. Desses grupos, do ponto de vista da produção facilitada do polímero de enxerto da presente invenção, é preferencial -CONH- ou -NHCO- e é mais preferencial -NHCO-.

[00042] Também, na fórmula (xii), R<sup>4</sup> é um grupo alquilenos que pode ser substituído por pelo menos um grupo monovalente selecionado a partir do grupo que consiste em um grupo hidroxila, um grupo amino, um grupo alquilamino (C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub>), um grupo alquilamino di-(C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub>), um grupo amida obtido por condensação por desidratação de um grupo amino e um ácido graxo que tem 2 a 4 átomos de carbono, um grupo carboxila e um grupo éster alquílicos (C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub>). Desses grupos substituintes que podem ser ligados ao grupo alquilenos como R<sup>4</sup>, do ponto de vista de uma boa disponibilidade das matérias-primas mediante a produção do polímero de enxerto, são preferenciais um grupo acetamida, um grupo alquilamina (C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub>) e um grupo amino. O número de átomos de carbono do grupo alquilenos representado por R<sup>4</sup> é, de preferência, não menor do que 2 e, de maior preferência, não menor do que 3, do ponto de vista da produção facilitada do polímero de enxerto da presente invenção e é também, de preferência, não maior do que 15, de maior preferência, não maior do que 10 e, de ainda maior preferência, não maior do que 6, do ponto de vista de uma boa dispersibilidade de água do polímero de enxerto da presente invenção.

[00043] Os exemplos específicos de R<sup>4</sup> incluem aqueles grupos representados pelas fórmulas (xiii) a (xv) a seguir.



[00044] Na fórmula (xiv),  $X^{1-}$  representa um ânion selecionado a partir do grupo que consiste em um íon de haleto tal como um íon de cloreto e um íon de brometo, um íon de acetato e um sulfato de alquila que tem não menos do que 1 e não mais do que 3 átomos de carbono.

**SEGMENTO DE POLÍMERO DERIVADO DE MONÔMERO INSATURADO**

**UNIDADE DE REPETIÇÃO DERIVADA DO MONÔMERO INSATURADO NÃO IÔNICO QUE TEM T<sub>g</sub> DE 60°C OU MAIOR**

[00045] O polímero de enxerto de organopolissiloxano da presente invenção contém um segmento de polímero derivado de monômero insaturado como uma cadeia lateral do mesmo. Do ponto de vista de uma boa retentividade de fixação de cabelo sob condições de alta umidade mediante a fixação do cabelo com o uso do cosmético para cabelo da presente invenção, o segmento de polímero derivado de monômero insaturado contém uma unidade de repetição derivada de um monômero insaturado não iônico que tem T<sub>g</sub> de 60°C ou maior (exceto uma unidade de repetição derivada de um monômero insaturado que contém um grupo amino) em uma quantidade não menor do que 40% em massa, de preferência, não menor do que 45% em massa e, de maior preferência, não menor do que 50% em massa. Também, do ponto de vista de uma boa sensação de toque do cabelo após a fixação de cabelo mediante a fixação do cabelo com o uso do cosmético para cabelo da presente invenção, o segmento de polímero derivado de monômero insaturado contém a unidade de repetição derivada de um monômero insaturado não iônico que tem T<sub>g</sub> de 60°C ou maior em uma quantidade não menor do que 90% em massa, de preferência, não menor do que 85% em massa e, de maior preferência, não menor do que 80% em massa.

[00046] Entretanto, a unidade de repetição derivada de um monômero insaturado que contém um grupo amino pode ser protonada de-

pendendo das condições ambientais durante a produção dos produtos ou do uso dos mesmos e, como resultado, convertida em uma unidade de repetição diferente da unidade de repetição derivada de um monômero insaturado não iônico. Portanto, na presente invenção, a unidade de repetição derivada de um monômero insaturado que contém um grupo amino é excluída da "unidade de repetição derivada de um monômero insaturado não iônico".

[00047] Do ponto de vista de uma boa capacidade de fixação de cabelo e uma boa retentividade de fixação de cabelo sob condições de alta umidade mediante a fixação do cabelo com o uso do cosmético para cabelo da presente invenção, Tg do monômero não iônico é, de preferência, não menor do que 80°C, de maior preferência, não menor do que 100°C e, de ainda maior preferência, não menor do que 110°C e é também, de preferência, não maior do que 190°C, de maior preferência, não maior do que 170°C e, de ainda maior preferência, não maior do que 150°C.

[00048] Tg do monômero insaturado, conforme usado na presente invenção, significa Tg de um homopolímero obtido pela polimerização do monômero. Também, na presente invenção, o monômero insaturado não iônico que tem Tg de 60°C ou maior significa um monômero insaturado que tem Tg de 60°C ou maior conforme descrito em "Polymer Handbook", 4ª Edição, Volume 1, VI/193-VI/277, Wiley-Interscience. Adicionalmente, a unidade de repetição derivada de um monômero insaturado conforme usado na presente invenção significa uma unidade de repetição em um homopolímero obtido pela polimerização do monômero insaturado.

[00049] Os exemplos específicos do monômero insaturado não iônico que têm Tg de 60°C ou maior (exceto um monômero insaturado que contém um grupo amino) incluem um composto de acrilato, um composto de acrilamida, um composto de metacrilato, um composto

de metacrilamida e um composto de estireno.

[00050] Os exemplos específicos do composto de acrilato incluem acrilato de adamantila, acrilato de 4-bifenilila, acrilato de terc-butila, acrilato de 2-terc-butilfenila, acrilato de 4-terc-butilfenila, acrilato de 3,5-dimetil adamantila, acrilato de ferrocenil etila, acrilato de ferrocenil metila,  $\alpha$ -fluoracrilato de 2,2,2-trifluoetila,  $\alpha$ -fluoracrilato de 2,2,3,3-tetrafluorpropila,  $\alpha$ -fluoracrilato de 2,2,3,3,3-pentafluorpropila, acrilato de isobornila, acrilato de 4-metoxicarbonilfenila, acrilato de 2-naftila, acrilato de pentabromobenzila e acrilato de pentaclorobenzila.

[00051] Os exemplos específicos do composto de acrilamida incluem acrilamida, N-sec-butil acrilamida, N-terc-butil acrilamida, N, N-diisopropil acrilamida, N, N-dimetil acrilamida, iso-hexil acrilamida, iso-octil acrilamida, N-(1-metilbutil) acrilamida, N-metil-N-fenil acrilamida e N-(4-piperidil) acrilamida.

[00052] Os exemplos específicos do composto de metacrilato incluem metacrilato de adamantila, metacrilato de 4-terc-butilciclo-hexila, metacrilato de sec-butila, metacrilato de terc-butila, metacrilato de 4-terc-butilfenila, metacrilato de 2-cloroetila, metacrilato de 2-cianoetila, metacrilato de 4-cianometilfenila, metacrilato de 4-cianofenila, metacrilato de ciclobutila, metacrilato de ciclo-hexila, metacrilato de ciclo-octila, metacrilato de ciclopentila, metacrilato de 2-deca-hidronaftila, metacrilato de 3,5-dimetil adamantila, metacrilato de 3,3-dimetil-2-butila, metacrilato de etila, metacrilato de ferroceniletila, metacrilato de ferrocenilmetila, metacrilato de 2,2,2-trifluoetila, metacrilato de 2,2,3,3-tetrafluorpropila, metacrilato de 2,2,3,3,3-heptafluorpropila, metacrilato de glicidila, metacrilato de 2-hidroxi-propila, metacrilato de 2-hidroxietila, metacrilato de isobornila, metacrilato de isopropila, metacrilato de 4-metoxicarbonilfenila, metacrilato de metila, metacrilato de fenila, metacrilato de 1,1,1-trifluor-2-propila, metacrilato de 3,3,5-trimetilciclo-hexila, metacrilato de trimetilsilila, metacrilato de 2,3-

xilenila e metacrilato de 2,6-xilenila.

[00053] Os exemplos específicos do composto de metacrilamida incluem 4-butoxicarbonilfenil metacrilamida, N-terc-butil metacrilamida, N-carboxifenil metacrilamida, 4-etoxicarbonilfenil metacrilamida e 4-metoxicarbonilfenil metacrilamida.

[00054] Os exemplos específicos do composto de estireno incluem 4-acetil estireno, 4-p-anisil estireno, 4-benzoil estireno, (2-benzoiloximetil)estireno, 3-(4-bifenilil)estireno, 4-(4-bifenilil)estireno, 5-bromo-2-etoxiestireno, 5-bromo-2-metoxiestireno, 4-bromoestireno, 2-butoxicarbonil estireno, 4-butoxicarbonil estireno, 2-butoximetil estireno, 5-terc-butil-2-metil estireno, 4-sec-butil estireno, terc-butil estireno, 4-terc-butil estireno, 4-butiril estireno, 2-carboxiestireno, 4-carboxiestireno, 4-cloro-3-fluorestireno, 4-cloro-2-metil estireno, 4-cloro-3-metil estireno, 2-cloroestireno, 3-cloroestireno, 4-cloroestireno, 4-cianoestireno, 2,4-dicloroestireno, 2,5-dicloroestireno, 2,6-dicloroestireno, 3,4-dicloroestireno, 2,5-fluorestireno, 2,4-di-isopropil estireno, 2,5-di-isopropil estireno, 2,4-dimetil estireno, 2,5-dimetil estireno, 3,4-dimetil estireno, 3,5-dimetil estireno, 2-etoxicarbonil estireno, 4-etoxicarbonil estireno, 2-etoximetil estireno, 4-etoxiestireno, 2-etil estireno, 2-flúor-5-metil estireno, 4-fluorestireno, 4-hexanoil estireno, 4-hexanoilcarbonil estireno, 2-hidroximetil estireno, 4-hidroxiestireno, 2-isobutoxicarbonil estireno, 4-isobutoxicarbonil estireno, 2-isopentiloxicarbonil estireno, 2-isopentiloximetil estireno, 2-metoxicarbonil estireno, 4-metoxicarbonil estireno, 2-metoximetil estireno, 4-metoximetil estireno, 4-metóxi-2-metil estireno, 2-metoxiestireno, 4-metoxiestireno, 2-metil estireno, 3-metil estireno, 4-metil estireno, 2,3,4,5,6-pentafluorestireno, 2-pentiloxicarbonil estireno, perfluorestireno, 2-fenoxicarbonil estireno, 4-fenoxiestireno, 4-fenilacetil estireno, 4-fenil estireno, estireno, 2,4,5-trimetil estireno, 2,4,6-trimetil estireno, neopentiloxietileno e metoxietileno.

[00055] Os exemplos do monômero insaturado não iônico diferente dos compostos mencionados anteriormente incluem crotonato de adamantila, sorbato de adamantila, crotonato de 3,5-dimetil adamantila, 4-vinil fenol, N-carbazoil etileno, ferrocenil etileno, ftalimida etileno, 4-piridil etileno e N-vinil pirrolidona.

[00056] Desses monômeros insaturados não iônicos, do ponto de vista de uma boa capacidade de fixação de cabelo e uma boa retentividade de fixação de cabelo sob condições de alta umidade mediante a fixação do cabelo com o uso do cosmético para cabelo da presente invenção, é preferencial pelo menos um monômero insaturado não iônico selecionado a partir do grupo que consiste em acrilato de terc-butila, acrilamida, N-sec-butil acrilamida, N-terc-butil acrilamida, N,N-dibutil acrilamida, N,N-di-isopropil acrilamida, N,N-dimetil acrilamida, isso-hexil acrilamida, isso-octil acrilamida, N-(1-metilbutil)acrilamida, sec-butil metacrilato, terc-butil metacrilato e N-terc-butil metacrilamida; é mais preferencial pelo menos um monômero insaturado não iônico selecionado a partir do grupo que consiste em acrilato de terc-butila, N-terc-butil acrilamida, metacrilato de terc-butila e N-terc-butil metacrilamida; e é ainda mais preferencial N-terc-butil acrilamida.

[00057] A unidade de repetição derivada do monômero insaturado não iônico que tem Tg de 60°C ou maior pode ser usada sozinha ou na forma de uma mistura de quaisquer dois ou mais tipos da mesma.

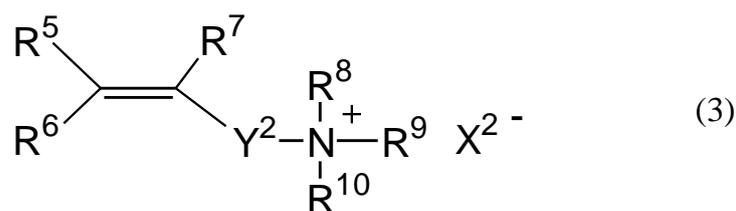
#### **UNIDADE DE REPETIÇÃO DERIVADA DO MONÔMERO INSATURADO CATIÔNICO**

[00058] O segmento de polímero derivado de monômero insaturado como uma cadeia lateral do polímero de enxerto de organopolissiloxano da presente invenção contém não apenas a unidade de repetição derivada do monômero insaturado não iônico mencionado anteriormente que tem Tg de 60°C ou maior, mas também uma unidade de repetição derivada de um monômero insaturado catiônico, dos pontos

de vista de uma boa capacidade de fixação de cabelo mediante a fixação do cabelo com o uso do cosmético para cabelo da presente invenção e remoção facilitada do polímero de enxerto de organopolissiloxano da presente invenção mediante a lavagem com xampu (doravante também referida como "capacidade de lavagem"). O teor da unidade de repetição derivada do monômero insaturado catiônico no segmento de polímero derivado de monômero insaturado é não menor do que 10% em massa, de preferência, não menor do que 15% em massa e, de maior preferência, não menor do que 20% em massa. Também, do ponto de vista de uma boa sensação de fixação de cabelo mediante a fixação de cabelo com o uso do cosmético para cabelo da presente invenção, o teor da unidade de repetição derivada do monômero insaturado catiônico no segmento de polímero derivado de monômero insaturado é não maior do que 60% em massa, de preferência, não maior do que 55% em massa e, de maior preferência, não maior do que 50% em massa.

[00059] O monômero insaturado catiônico, conforme usado na presente invenção, significa um monômero insaturado que contém um grupo funcional catiônico e o grupo funcional catiônico significa não somente um grupo funcional que tem uma carga positiva independente das condições ambientais, tal como um grupo amônio quaternário e um grupo piridínio, mas também um grupo funcional que pode ser protonado dependendo das condições ambientais para ter uma carga positiva no mesmo, tal como um grupo amino primário, secundário ou terciário e um grupo piridino.

[00060] Do ponto de vista de uma boa capacidade de fixação de cabelo mediante a fixação do cabelo com o uso do cosmético para cabelo da presente invenção e uma boa capacidade de lavagem, o monômero insaturado catiônico é, de preferência, um composto representado pela fórmula geral (3) a seguir:



[00061] Na fórmula geral (3), R<sup>5</sup>, R<sup>6</sup> e R<sup>7</sup> são, cada um independentemente, um átomo de hidrogênio ou um grupo metila; e R<sup>8</sup>, R<sup>9</sup> e R<sup>10</sup> são, cada um independentemente, um átomo de hidrogênio ou um grupo alquila que tem 1 a 3 átomos de carbono. Do ponto de vista de uma boa disponibilidade das matérias-primas mediante a produção do polímero de enxerto de organopolissiloxano da presente invenção, cada um dentre R<sup>5</sup> e R<sup>6</sup> é, de preferência, um átomo de hidrogênio. Também, do ponto de vista de uma boa disponibilidade das matérias-primas mediante a produção do polímero de enxerto de organopolissiloxano da presente invenção, cada um dentre R<sup>8</sup> e R<sup>9</sup> é, de preferência, um grupo metila ou um grupo etila. Adicionalmente, do ponto de vista de uma boa disponibilidade das matérias-primas mediante a produção do polímero de enxerto de organopolissiloxano da presente invenção, R<sup>10</sup> é, de preferência, um átomo de hidrogênio. Y<sup>2</sup> é um grupo selecionado a partir do grupo que consiste em um grupo alquilenos que tem 1 a 12 átomos de carbono, -COOR<sup>11</sup>-, -CONHR<sup>11</sup>-, -OCOR<sup>11</sup>- e -R<sup>12</sup>-OCO-R<sup>11</sup>- em que R<sup>11</sup> e R<sup>12</sup> são, cada um independentemente, um grupo alquilenos que tem 1 a 5 átomos de carbono. Do ponto de vista de uma boa disponibilidade das matérias-primas mediante a produção do polímero de enxerto de organopolissiloxano da presente invenção, R<sup>11</sup> é, de preferência, um grupo alquilenos que tem 2 a 3 átomos de carbono e R<sup>12</sup> é, de preferência, um grupo metileno. Também, do ponto de vista de uma boa disponibilidade das matérias-primas mediante a produção do polímero de enxerto de organopolissiloxano da presente invenção, Y<sup>2</sup> é, de preferência, -COOR<sup>11</sup>- ou -CONHR<sup>11</sup>-.

[00062] X<sup>2-</sup> representa um ânion. Os exemplos do ânion incluem um íon de haleto tal como um íon de cloreto e um íon de brometo; e um

ácido orgânico tal como um íon de ácido alquilsulfúrico que tem não menos do que 1 e não mais do que 3 átomos de carbono, um íon de ácido acético, um íon de ácido láctico, um íon de ácido benzoico, um íon de ácido adípico, um íon de ácido fórmico, um íon de ácido málico e um íon de ácido glicólico. Desses ânions, do ponto de vista de uma boa sensação de toque do cabelo após a fixação de cabelo e uma boa retentividade de fixação de cabelo sob condições de alta umidade ao fixar o cabelo com um cosmético para cabelo com o uso do polímero de enxerto de organopolissiloxano da presente invenção, são preferenciais um íon de ácido alquilsulfúrico que tem não menos do que 1 e não mais do que 3 átomos de carbono, um íon de ácido láctico, um íon de ácido fórmico, um íon de ácido málico e um íon de ácido glicólico e é mais preferencial um íon de ácido láctico.

[00063] Enquanto isso, no caso em que a cadeia lateral do polímero de enxerto de organopolissiloxano da presente invenção contém uma unidade de repetição derivada do monômero insaturado catiônico que tem uma estrutura representada pela fórmula geral (3) na qual pelo menos um dentre  $R^8$  a  $R^{10}$  é um átomo de hidrogênio, a unidade de repetição pode ser desprotonada e convertida em uma unidade de repetição derivada de um monômero insaturado não iônico sob condições específicas. Na presente invenção, mesmo se o monômero insaturado não iônico assim produzido tiver  $T_g$  de  $60^\circ\text{C}$  ou maior, a unidade de repetição derivada de tal monômero é considerada não como a unidade de repetição derivada do monômero insaturado não iônico que tem  $T_g$  de  $60^\circ\text{C}$  ou maior, mas como a unidade de repetição derivada do monômero insaturado catiônico.

[00064] Adicionalmente, no caso em que a cadeia lateral do polímero de enxerto de organopolissiloxano da presente invenção contém a unidade de repetição derivada do monômero insaturado catiônico que tem uma estrutura representada pela fórmula geral (3) na qual pelo

menos um dentre  $R^8$  a  $R^{10}$  é um átomo de hidrogênio, a unidade de repetição pode ser parcialmente desprotonada.

[00065] Os exemplos específicos do monômero insaturado catiônico usados na presente invenção incluem (met)acrilato de dimetilaminoetila, (met)acrilato de dietilaminoetila, (met)acrilato de dimetilaminopropila, (met)acrilato de dietilaminopropila, (met)acrilamida de dimetilaminoetila, (met)acrilamida de dietilaminoetila, (met)acrilamida de dimetilaminopropila, (met)acrilamida de dietilaminopropila, 2-vinil piridina, 4-vinil piridina e compostos que têm uma estrutura obtida neutralizando-se os compostos respectivos acima com um ácido representado por  $H^+X^{2-}$  no qual  $X^{2-}$  é igual a  $X^{2-}$  na fórmula geral acima (3). Os exemplos adicionais do monômero insaturado catiônico incluem compostos cujo contração é  $X^{2-}$ , tal como (met)acrilóioxetil trimetil amônio, (met)acrilóioxipropil trimetil amônio, (met)acrilóilaminoetil trimetil amônio, (met)acrilóilaminopropil trimetil amônio, diallil dimetil amônio, 1-etil-4-vinil piridínio e 1,2-dimetil-5-vinil piridínio.

[00066] Desses monômeros insaturados catiônicos, são preferenciais dimetilaminopropil (met)acrilamida e dietilaminoetil (met)acrilamida.

### **UNIDADE DE REPETIÇÃO DERIVADA DE OUTROS MONÔMEROS INSATURADOS**

[00067] No polímero de enxerto de organopolissiloxano da presente invenção, o polímero derivado do monômero insaturado como uma cadeia lateral do mesmo pode conter, adicionalmente, uma ou mais unidades de repetição derivadas de um monômero insaturado diferente do monômero insaturado não iônico que tem  $T_g$  de  $60^\circ\text{C}$  ou maior e do monômero insaturado catiônico. A unidade de repetição derivada de um monômero insaturado diferente do monômero insaturado não iônico que tem  $T_g$  de  $60^\circ\text{C}$  ou maior e o monômero insaturado catiônico não são particularmente limitados e podem ser uma unidade de repetição derivada de um monômero insaturado que pode ser copolime-

rizado com o monômero insaturado não iônico que tem Tg de 60°C ou maior e o monômero insaturado catiônico. Os exemplos da unidade de repetição derivada de um monômero insaturado diferente do monômero insaturado não iônico que tem Tg de 60°C ou maior e monômero insaturado catiônico incluem olefinas, olefinas halogenadas, ésteres vinílicos, (met)acrilatos que têm Tg menor do que 60°C e (met)acrilamidas que têm Tg menor do que 60°C.

[00068] A soma dos teores da unidade de repetição derivada do monômero insaturado não iônico que tem Tg de 60°C ou maior e a unidade de repetição derivada do monômero insaturado catiônico no segmento de polímero derivado de monômero insaturado como uma cadeia lateral do polímero de enxerto de organopolissiloxano da presente invenção é, de preferência, não menor do que 70% em massa, de maior preferência, não menor do que 80% em massa, de ainda maior preferência, não menor do que 90% em massa, de ainda maior preferência, não menor do que 95% em massa e, de ainda maior preferência, 100% em massa, do ponto de vista de uma boa capacidade de fixação de cabelo, uma boa sensação de toque do cabelo após a fixação de cabelo e uma boa retentividade de fixação de cabelo sob as condições de alta umidade mediante a fixação do cabelo com o uso do cosmético para cabelo da presente invenção e remoção facilitada do polímero de enxerto de organopolissiloxano da presente invenção mediante a lavagem com xampu.

### **CONSTRUÇÃO DO POLÍMERO DE ENXERTO DE ORGANOPOLISSILOXANO**

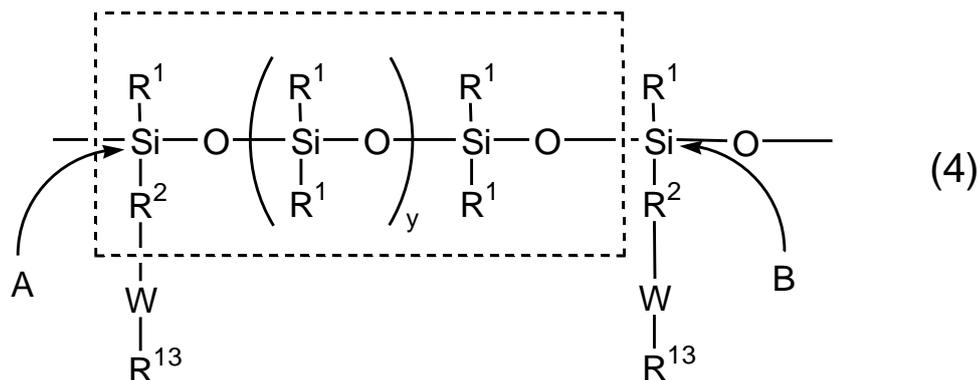
[00069] O teor do segmento de organopolissiloxano no polímero de enxerto de organopolissiloxano da presente invenção é não inferior a 35% em massa, de preferência não inferior a 40% em massa e, de maior preferência, não inferior a 45% em massa, do ponto de vista de uma boa capacidade de fixação de cabelo, uma boa sensação de to-

que do cabelo após a fixação de cabelo e uma boa retentividade de fixação de cabelo sob condições de alta umidade mediante a fixação do cabelo com o uso do cosmético para cabelo da presente invenção e é também não superior a 70% em massa, de preferência, não superior a 65% em massa e, de maior preferência, não superior a 60% em massa, do ponto de vista de uma boa capacidade de fixação de cabelo e uma boa retentividade de fixação de cabelo sob condições de alta umidade mediante a fixação do cabelo com o uso do cosmético para cabelo da presente invenção.

[00070] O peso molecular médio numérico (MN<sub>g</sub>) do segmento de organopolissiloxano que está presente entre os segmentos de polímero derivado de monômero insaturado adjacentes (doravante também referido apenas como um "peso molecular entre pontos de enxerto") é, de preferência, não menor do que 500, de maior preferência, não menor do que 700, de ainda maior preferência, não menor do que 1.000 e, de ainda maior preferência, não menor do que 1.500 e é também, de preferência, não maior do que 20.000, de maior preferência, não maior do que 10.000, de ainda maior preferência, não maior do que 4.000 e, de ainda maior preferência, não maior do que 3.000, do ponto de vista de uma boa capacidade de fixação de cabelo e uma boa retentividade de fixação de cabelo sob condições de alta umidade mediante a fixação do cabelo com o cosmético para cabelo da presente invenção.

[00071] O "segmento de organopolissiloxano que está presente entre os segmentos de polímero derivado de monômero insaturado adjacentes", conforme usado no presente documento, significa uma porção cercada por uma linha tracejada conforme mostrado na fórmula (4) a seguir que é localizada entre um ponto de ligação (ponto de ligação A) no qual o segmento de polímero derivado de monômero insaturado é ligado ao segmento de organopolissiloxano e um ponto de ligação

(ponto de ligação B) no qual o segmento de polímero derivado de monômero insaturado adjacente ao segmento de polímero acima é ligado ao segmento de organopolissiloxano, isto é, significa o segmento constituído de uma unidade de  $R^1SiO$ , um grupo  $R^2$  e unidades de  $R^1_2SiO$  no número de  $y + 1$ .



[00072] Na fórmula (4) acima, os grupos  $R^1$  são, cada um independentemente, um grupo alquila que tem 1 a 22 átomos de carbono ou um grupo arila que tem 6 a 14 átomos de carbono;  $R^2$  é um grupo alquilenos que pode conter um heteroátomo;  $-W-R^{13}$  é um segmento de polímero derivado de monômero insaturado no qual  $R^{13}$  é um resíduo de um iniciador de polimerização; e  $y$  é um número positivo.

[00073] O peso molecular entre os pontos de enxerto é um valor médio de pesos moleculares das porções cercadas por uma linha tracejada na fórmula acima e pode ser interpretado como uma massa (g/mol) do segmento de organopolissiloxano por um mol do segmento de polímero derivado de monômero insaturado. No caso em que o polímero de enxerto da presente invenção é produzido a partir do organopolissiloxano reativo radicalar mencionado abaixo e todos os grupos funcionais reativos radicalares são ligados ao segmento de polímero derivado de monômero insaturado, o peso molecular entre os pontos de enxerto é também considerado como sendo idêntico a um número inverso de um número molar (mol/g) dos grupos funcionais reativos radicalares que estão presentes por uma unidade de massa do organopolissiloxano reativo radicalar.

[00074] Adicionalmente, o peso molecular médio ponderal (MW<sub>si</sub>) do segmento de organopolissiloxano que constitui a cadeia principal do polímero de enxerto é, de preferência, não menor do que 5.000, de maior preferência, não menor do que 10.000 e, de ainda maior preferência, não menor do que 20.000, dos pontos de vista de uma boa disponibilidade do organopolissiloxano reativo radicalar mencionado abaixo e uma boa capacidade de fixação de cabelo mediante a fixação do cabelo com o uso do cosmético para cabelo da presente invenção. Também, MW<sub>si</sub> é, de preferência, não maior do que 200.000, de maior preferência não maior do que 150.000, ainda de maior preferência não maior do que 100.000 e, ainda de maior preferência, não maior do que 60.000, do ponto de vista de uma boa dispersibilidade de água do polímero de enxerto da presente invenção.

[00075] No caso em que o polímero de enxerto de organopolissiloxano da presente invenção é produzido a partir do organopolissiloxano reativo radicalar mencionado abaixo, o segmento de organopolissiloxano tem um esqueleto comum a este do organopolissiloxano reativo radicalar e, portanto, MW<sub>si</sub> é substancialmente igual a um peso molecular médio ponderal (MW<sub>ra</sub>) do organopolissiloxano reativo radicalar. Por essa razão, na presente invenção, MW<sub>si</sub> é considerado como sendo igual a MW<sub>ra</sub>. Entretanto, MW<sub>ra</sub> é um valor calculado em termos de um poliestireno de tal peso molecular conforme medido por uma cromatografia de filtração em gel (GPC) sob as condições de medição descritas nos Exemplos abaixo.

### **PROCESSO PARA PRODUZIR POLÍMERO DE ENXERTO DE ORGANOPOLISSILOXANO**

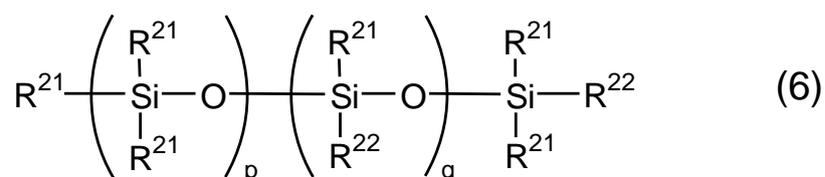
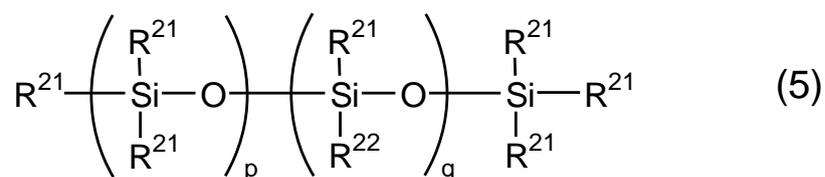
[00076] Depois, o processo para produzir o polímero de enxerto da presente invenção é descrito. O processo para produzir o polímero de enxerto da presente invenção não é particularmente limitado. Por exemplo, pode ser usado (i) um método de enxerto sobre (método de

reação de polímero) no qual um organopolissiloxano que contém um grupo funcional reativo é reagido com um segmento de polímero derivado de monômero insaturado que contém um grupo funcional de extremidade que pode reagir o grupo funcional reativo; (ii) um método de enxerto desde no qual o monômero insaturado é submetido à polimerização radical na presença de um organopolissiloxano reativo radicalar; ou similar. Desses métodos, do ponto de vista de reduzir um ônus mediante a produção do polímero de enxerto, é preferencial (ii) o método de enxerto desde no qual o monômero insaturado é submetido à polimerização radical na presença do organopolissiloxano reativo radicalar.

[00077] A seguir, o processo para produzir o polímero de enxerto da presente invenção pelo método de enxerto desde é descrito.

#### **ORGANOPOLISSILOXANO REATIVO RADICALAR**

[00078] O polímero de enxerto da presente invenção pode ser produzido submetendo-se os monômeros insaturados que incluem o monômero insaturado não iônico que tem uma temperatura de transição vítrea Tg de 60°C ou maior e o monômero insaturado catiônico na presença do organopolissiloxano reativo radicalar representado pela fórmula geral (5) ou (6) a seguir.



[00079] Nas fórmulas gerais (5) e (6) acima, os grupos R<sup>21</sup> são, cada um, independentemente, um grupo alquila que tem 1 a 22 átomos de carbono ou um grupo arila que tem 6 a 14 átomos de carbono; e R<sup>22</sup> é um grupo alquila que contém um grupo funcional reativo radicalar.

lar (doravante também referido como um "grupo alquila que contém grupo reativo radicalar").

[00080] As formas preferenciais de  $R^{21}$  nas fórmulas gerais (5) e (6) gerais são iguais às formas preferenciais de  $R^1$  nas fórmulas gerais (1) e (2) acima.

[00081] Os sufixos p e q nas fórmulas gerais (5) e (6) gerais têm os mesmos significados que p e q nas fórmulas gerais (1) e (2) acima e as formas preferenciais de p e q nas fórmulas gerais (5) e (6) acima são iguais às formas preferenciais de p e q nas fórmulas gerais (1) e (2) acima.

[00082] O grupo funcional reativo radicalar, conforme usado na presente invenção, significa um grupo funcional que pode gerar um radical. Os exemplos do grupo funcional reativo radicalar incluem um grupo etilicamente insaturado, um grupo halogênio tal como um grupo cloro e um grupo bromo e um grupo sulfanila (grupo mercapto). Desse grupos funcionais reativos radicalares, os grupos funcionais reativos radicalares que contêm um grupo sulfanila são preferenciais dos pontos de vista de uma alta reatividade com o monômero insaturado e um peso molecular bem controlado do polímero resultante.

[00083] Nas fórmulas gerais (5) e (6) acima, o número de átomos de carbono do grupo alquila no grupo alquila que contém grupo reativo radicalar representado por  $R^{22}$  é, de preferência, não menor do que 2 e, de maior preferência, não menor do que 3, do ponto de vista de uma boa disponibilidade do organopolissiloxano reativo radicalar e é também, de preferência, não maior do que 20, de maior preferência, não maior do que 15, de ainda maior preferência, não maior do que 10 e, de ainda maior preferência, não maior do que 8, do ponto de vista de uma boa dispersibilidade de água do polímero de enxerto da presente invenção.

[00084] Enquanto isso, na presente invenção, o número de átomos

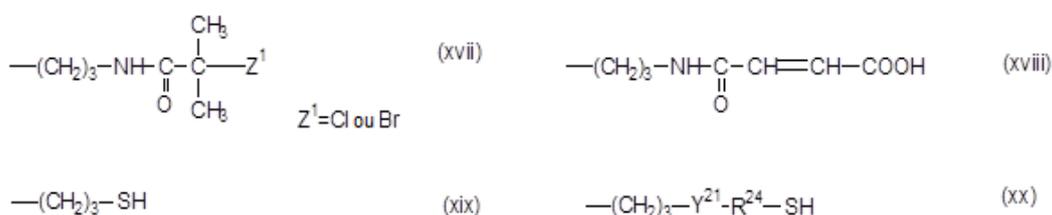
de carbono do grupo alquila que contém grupo reativo radicalar não inclui o número de átomos de carbono do grupo funcional reativo radicalar mesmo que o grupo funcional reativo radicalar contenha quaisquer átomos de carbono e também não inclui o número de átomos de carbono de um grupo substituinte monovalente mesmo que o grupo alquila que contém grupo reativo radicalar seja substituído pelo grupo monovalente.

[00085] Nas fórmulas gerais (5) e (6) acima, o grupo alquila que contém grupo reativo radicalar representado por  $R^{22}$  pode ser substituído por pelo menos um grupo substituinte selecionado a partir do grupo que consiste em um grupo hidroxila, um grupo amino, um grupo alquilamino ( $C_1-C_3$ ), um grupo alquilamino di- ( $C_1-C_3$ ), um grupo amida obtido por condensação por desidratação de um grupo amino e um ácido graxo que tem 2 a 4 átomos de carbono, um grupo carboxila e um grupo éster alquílico ( $C_1-C_3$ ). Desses grupos substituintes, do ponto de vista de uma boa disponibilidade das matérias-primas mediante a produção do organopolissiloxano reativo radicalar, é preferencial um grupo acetamida, um grupo alquilamino ( $C_1-C_3$ ) ou um grupo amino.

[00086] Nas fórmulas gerais (5) e (6) acima, o grupo alquila no grupo alquila que contém grupo reativo radicalar representado por  $R^{22}$  pode ser interrompido por pelo menos um átomo ou grupo funcional selecionado a partir do grupo que consiste em um átomo de oxigênio, um átomo de enxofre, -NH-, -COO-, -NHCO- e -NR<sup>23</sup>CO-. No -NR<sup>23</sup>CO- acima,  $R^{23}$  é um grupo alquila que tem 1 a 3 átomos de carbono. Quando o grupo alquila que contém grupo reativo radicalar é interrompido, do ponto de vista de uma boa disponibilidade e produção facilitada do organopolissiloxano reativo radicalar, o grupo alquila que contém grupo reativo radicalar é, de preferência, interrompido por -NHCO-

[00087] Os exemplos específicos do grupo alquila que contém gru-

po reativo radicalar usados na presente invenção incluem aqueles grupos representados pelas fórmulas (xvii) a (xx) a seguir. Desses grupos, dos pontos de vista da produção facilitada e uma boa disponibilidade do organopolissiloxano reativo radicalar, são preferenciais aqueles grupos representados pela fórmula (xix) ou (xx) a seguir. Y<sup>21</sup> e R<sup>24</sup> na fórmula (xx) assim como as formas preferenciais dos mesmos são iguais a Y<sup>1</sup> e R<sup>4</sup> na fórmula (xii) assim como as formas preferenciais dos mesmos.



[00088] Conforme descrito acima, na presente invenção, o peso molecular médio ponderal (MW<sub>ra</sub>) do poliorganossiloxano reativo radicalar é considerado como sendo igual ao peso molecular médio ponderal (MW<sub>si</sub>) e, portanto, as formas preferenciais de MW<sub>ra</sub> são iguais as formas preferenciais de MW<sub>si</sub>.

[00089] Entretanto, MW<sub>ra</sub> é um valor calculado em termos de um poliestireno de tal peso molecular conforme medido por GPC sob as condições de medição descritas nos Exemplos abaixo.

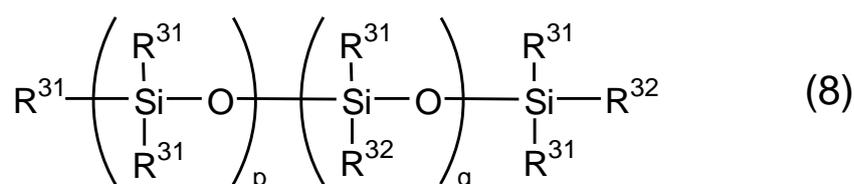
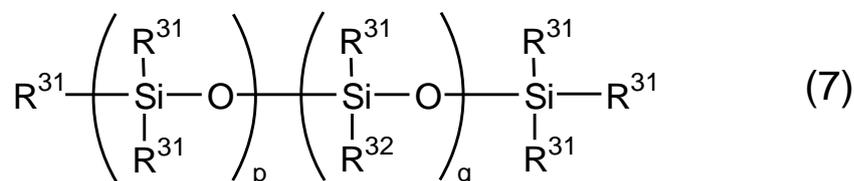
[00090] O número de moles do grupo funcional reativo radicalar que está presente por uma unidade de massa do organopolissiloxano reativo radicalar é, de preferência, não maior do que 1/500 mol/g, de maior preferência, não maior do que 1/700 mol/g, de ainda maior preferência, não maior do que 1/1.000 mol/g e, de ainda maior preferência, não maior do que 1/1.500 mol/g, dos pontos de vista de alcançar uma boa capacidade de fixação de cabelo mediante a fixação do cabelo com um cosmético para cabelo que contém o polímero de enxerto de organopolissiloxano da presente invenção e melhorar uma retentividade de estilo de cabelo após a fixação de cabelo e é também, de prefe-

rência, não menor do que 1/10.000 mol/g, de maior preferência, não menor do que 1/5.000 mol/g, de ainda maior preferência, não menor do que 1/3.000 mol/g e, de ainda maior preferência, não menor do que 1/2.500 mol/g, do ponto de vista de uma boa dispersibilidade de água do polímero de enxerto da presente invenção.

[00091] O organopolissiloxano reativo radicalar que contém um grupo sulfanila como o grupo reativo radicalar pode ser comercialmente disponível e os exemplos do organopolissiloxano reativo radicalar comercialmente disponível incluem "KF-2001" (disponível junto à Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.; peso molecular médio ponderal: 16.000; número de moles de um grupo sulfanila por unidade de massa: 1/1.900 mol/g), etc.

#### **ORGANOPOLISSILOXANO QUE CONTÉM GRUPO FUNCIONAL REATIVO**

[00092] O organopolissiloxano reativo radicalar pode também ser produzido reagindo-se um organopolissiloxano que contém grupo funcional reativo representado pela fórmula geral (7) ou (8) geral com um agente que confere reatividade de radical. O organopolissiloxano que contém grupo funcional reativo representado pela fórmula geral (7) ou (8) a seguir encontra-se, com facilidade, comercialmente disponível como produtos que têm várias estruturas.



[00093] Nas fórmulas gerais (7) e (8) acima, os grupos  $\text{R}^{31}$  são, cada um, independentemente um grupo alquila que tem 1 a 22 átomos

de carbono ou um grupo arila que tem 6 a 14 átomos de carbono; e  $R^{32}$  é um grupo alquila que contém um grupo funcional reativo (doravante também referido como um "grupo alquila que contém grupo reativo"). Os sufixos p e q nas fórmulas gerais (7) e (8) gerais têm os mesmos significados que p e q nas fórmulas gerais (5) e (6) acima e as formas preferenciais de p e q nas fórmulas gerais (7) e (8) acima são iguais às formas preferenciais de p e q nas fórmulas gerais (5) e (6) acima.

[00094] As formas preferenciais de  $R^{31}$  nas fórmulas gerais (7) e (8) gerais são iguais às formas preferenciais de  $R^{21}$  nas fórmulas gerais (5) e (6) acima.

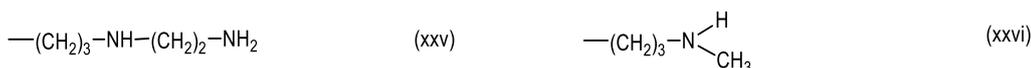
[00095] O grupo funcional reativo conforme usado na presente invenção significa um grupo hidroxila, um grupo amino, um grupo carboxila ou um grupo epóxi.

[00096] O organopolissiloxano que contém grupo funcional reativo contém pelo menos um grupo substituinte selecionado a partir do grupo que consiste em um grupo hidroxila, um grupo amino, um grupo carboxila e um grupo epóxi.

[00097] Nas fórmulas gerais (7) e (8) acima, o número de átomos de carbono do grupo alquila que contém grupo reativo representado por  $R^{32}$  é, de preferência, não menor do que 2 e, de maior preferência, não menor do que 3, do ponto de vista de uma boa disponibilidade do organopolissiloxano que contém grupo funcional reativo e é também, de preferência, não maior do que 15, de maior preferência, não maior do que 10 e, de ainda maior preferência, não maior do que 5, do ponto de vista de uma boa dispersibilidade de água do polímero de enxerto da presente invenção.

[00098] Os exemplos específicos do grupo alquila que contém grupo reativo usados na presente invenção incluem aqueles grupos representados pelas fórmulas (xxi) a (xxviii) a seguir. Desses grupos al-

quila que contém grupo reativo, do ponto de vista de uma boa disponibilidade, é preferencial pelo menos um grupo alquila que contém grupo reativo selecionado a partir do grupo que consiste naqueles grupos representados pelas fórmulas (xxi) a (xxiv) e do ponto de vista de uma alta reatividade, é mais preferencial o grupo alquila que contém grupo reativo representado pela fórmula (xxiv).



[00099] O peso molecular médio ponderal (MWsim) do organopolissiloxano que contém grupo funcional reativo é, de preferência, não menor do que 3.000, de maior preferência, não menor do que 5.000, de ainda maior preferência, não menor do que 10.000 e, de ainda maior preferência, não menor do que 20.000, dos pontos de vista de alcançar uma boa capacidade de fixação de cabelo mediante a fixação do cabelo com um cosmético para cabelo que contém o polímero de enxerto de organopolissiloxano da presente invenção e melhorar uma retentividade de estilo de cabelo após a fixação de cabelo e é também, de preferência, não maior do que 200.000, de maior preferência, não maior do que 150.000, de ainda maior preferência, não maior do que 100.000 e, de ainda maior preferência, não maior do que 60.000, do ponto de vista de uma boa dispersibilidade de água do polímero de enxerto da presente invenção.

[000100] Enquanto isso, MWsim usado na presente invenção é um valor calculado em termos de um poliestireno de tal peso molecular

conforme medido por GPC sob as condições de medição descritas nos Exemplos abaixo.

[000101] O número de moles do grupo funcional reativo que está presente por uma unidade de massa do organopolissiloxano que contém grupo funcional reativo é, de preferência, não maior do que 1/500 mol/g, de maior preferência, não maior do que 1/700 mol/g, de ainda maior preferência, não maior do que 1/1.000 mol/g e, de ainda maior preferência, não maior do que 1/1.500 mol/g, dos pontos de vista de alcançar uma boa capacidade de fixação de cabelo mediante a fixação do cabelo com um cosmético para cabelo que contém o polímero de enxerto de organopolissiloxano da presente invenção e melhorar uma retentividade de estilo de cabelo após a fixação de cabelo e é também, de preferência, não menor do que 1/10.000 mol/g, de maior preferência, não menor do que 1/5.000 mol/g, de ainda maior preferência, não menor do que 1/3.000 mol/g e, de ainda maior preferência, não menor do que 1/2.500 mol/g, do ponto de vista de uma boa dispersibilidade de água do polímero de enxerto da presente invenção.

#### **AGENTE QUE CONFERE REATIVIDADE DE RADICAL**

[000102] O agente que confere reatividade de radical conforme usado na presente invenção significa um reagente que pode reagir com o grupo funcional reativo do organopolissiloxano que contém grupo funcional reativo para adicionar um grupo funcional reativo radicalar ao organopolissiloxano que contém grupo funcional reativo.

[000103] Como o agente que confere reatividade de radical, podem ser usados aqueles componentes que contêm um grupo funcional reativo radicalar e pelo menos um grupo funcional selecionado a partir do grupo que consiste em um grupo carboxila, um grupo éster, um grupo epóxi, um grupo hidoxila e lactonas, em uma molécula do mesmo e tiolactonadas não substituídas ou substituídas.

[000104] O grupo funcional reativo radicalar do agente que confere

reatividade de radical e as formas preferenciais do mesmo são iguais ao grupo funcional reativo radicalar do organopolissiloxano reativo radicalar e as formas preferenciais do mesmo. Desses agentes que conferem reatividade de radical, do ponto de vista de uma alta reatividade mediante a polimerização, são preferenciais aqueles agentes que conferem reatividade de radical que contêm um grupo sulfanila (grupo mercapto), por exemplo, compostos que contêm um grupo sulfanila e um grupo carboxila em uma molécula do mesmo tal como ácido 3-mercaptopropiônico e lactonas que contêm um grupo sulfanila tal como  $\gamma$ -butirolactona tiol. Também, como as tiolactonas não substituídas ou substituídas, podem ser mencionados  $\gamma$ -tiobutirolactona, N-acetil-DL-homocisteína tiolactona, cloridrato de DL-homocisteína tiolactona ou similares. Desses agentes que conferem reatividade de radical, dos pontos de vista de uma alta reatividade com o organopolissiloxano reativo e uma alta reatividade mediante a polimerização, é mais preferencial N-acetil-DL-homocisteína tiolactona.

[000105] A quantidade do agente que confere reatividade de radical usada é, de preferência, não menor do que 0,8 equivalente, de maior preferência, não menor do que 0,9 equivalente e, de ainda maior preferência, não menor do que 0,95 equivalente, com base em uma quantidade total do grupo funcional reativo do organopolissiloxano que contém grupo funcional reativo, do ponto de vista de uma alta reatividade. Também, a quantidade do agente que confere reatividade de radical usada é, de preferência, não maior do que 1,2 equivalente, de maior preferência, não maior do que 1,1 equivalente e, de ainda maior preferência, não maior do que 1,05 equivalente, com base em uma quantidade total do grupo funcional reativo do organopolissiloxano que contém grupo funcional reativo, do ponto de vista de reduzir uma quantidade do agente que confere reatividade de radical que permanece não reagida após a reação.

**PRODUÇÃO DE ORGANOPOLISSILOXANO REATIVO RADICALAR**

[000106] A reação entre o agente que confere reatividade de radical e o organopolissiloxano que contém grupo funcional reativo pode ser executada na presença de um solvente.

[000107] Os exemplos do solvente incluem água; álcoois tal como metanol, etanol e isopropanol; cetonas tal como acetona e metil etil cetona; ésteres tal como acetato de etila e acetato de butila; hidrocarbonetos tal como hexano e ciclo-hexano; éteres tal como éter dietílico e tetra-hidrofurano; compostos aromáticos tal como benzeno e tolueno; e hidrocarbonetos halogenados tal como diclorometano e clorofórmio.

[000108] Do ponto de vista de reduzir um ônus ambiental, é preferencial que nenhum solvente seja usado na reação acima.

[000109] A temperatura de reação é, de preferência, não menor do que 50°C, de maior preferência, não menor do que 70°C e, de ainda maior preferência, não menor do que 90°C, do ponto de vista de uma alta reatividade e é também, de preferência, não maior do que 200°C, de maior preferência, não maior do que 150°C e, de ainda maior preferência, não maior do que 120°C, do ponto de vista de uma boa estabilidade química do polissiloxano reativo radicalar resultante.

[000110] O tempo de reação é, de preferência, não menor do que 1 hora e, de maior preferência, não menor do que 2 horas, do ponto de vista de permitir a reação para proceder suficientemente e é também, de preferência, não maior do que 10 horas e, de maior preferência, não maior do que 5 horas, do ponto de vista de uma alta produtividade.

[000111] Do ponto de vista de uma alta reatividade do organopolissiloxano reativo radicalar resultante, a reação entre o grupo funcional do organopolissiloxano reativo e o agente que confere reatividade de radical é, de preferência, executado até a reação proceder para uma

taxa de não menor do que 50%, de maior preferência, não menor do que 80%, de ainda maior preferência, não menor do que 90% e, de ainda maior preferência, não menor do que 95%.

[000112] O método de medição das taxas de conversão respectivas pode variar dependendo do grupo funcional reativo do organopolissiloxano que contém grupo funcional reativo e do agente que confere reatividade de radical usado na reação e qualquer uma das taxas de conversão pode ser medida por métodos conhecidos. Por exemplo, no caso em que o grupo funcional reativo do organopolissiloxano que contém grupo funcional reativo é um grupo amino e o agente que confere reatividade de radical é uma tiolactona, a taxa de conversão do grupo amino pode ser determinada por "Testing Method for Total Base Number of Petroleum Products (perchlorate method)" (JIS K 2501), e a taxa de conversão das tiolactonas pode ser determinada por um método de cromatografia a gás.

### **POLIMERIZAÇÃO DE MONÔMERO INSATURADO**

[000113] O método para submeter os monômeros insaturados à polimerização na presença do organopolissiloxano reativo radicalar não é particularmente limitado e pode ser adotado um método de polimerização a granel, um método de polimerização de solução e um método de polimerização de suspensão, etc. Desses métodos de polimerização, é preferencial um método de polimerização de solução.

[000114] A quantidade dos monômeros insaturados usados como a matéria-prima é, de preferência, não menor do que 30% em massa, de maior preferência, não menor do que 35% em massa e, de ainda maior preferência, não menor do que 40% em massa, com base em uma quantidade total do organopolissiloxano reativo radicalar e dos monômeros insaturados, do ponto de vista de uma boa dispersibilidade de água do polímero de enxerto da presente invenção. Também, do ponto de vista de uma boa capacidade de fixação de cabelo e uma boa re-

tentividade de fixação de cabelo sob condições de alta umidade mediante a fixação do cabelo com o uso do cosmético para cabelo da presente invenção, a quantidade dos monômeros insaturados usada é, de preferência, não maior do que 65% em massa, de maior preferência, não maior do que 60% em massa e, de ainda maior preferência, não maior do que 55% em massa, com base em uma quantidade total do organopolissiloxano reativo radicalar e dos monômeros insaturados.

[000115] O teor do monômero insaturado não iônico que tem Tg de 60°C ou maior (exceto um monômero insaturado que contém um grupo amino) nos monômeros insaturados usados como as matérias-primas é, de preferência, não menor do que 40% em massa, de maior preferência, não menor do que 45% em massa e, de ainda maior preferência, não menor do que 50% em massa, com base na quantidade total dos monômeros insaturados inteiros, do ponto de vista de uma boa retentividade de fixação de cabelo sob condições de alta umidade após fixar o cabelo com o uso do cosmético para cabelo da presente invenção. Também, o teor do monômero insaturado não iônico que tem Tg de 60°C ou maior (exceto um monômero insaturado que contém um grupo amino) nos monômeros insaturados usados como as matérias-primas é, de preferência, não maior do que 90% em massa, de maior preferência, não maior do que 85% em massa e, de ainda maior preferência, não maior do que 80% em massa, com base em uma quantidade total dos monômeros insaturados inteiros, do ponto de vista de uma boa sensação de toque do cabelo após fixar o cabelo com o uso do cosmético para cabelo da presente invenção.

[000116] Os exemplos específicos do monômero insaturado não iônico que tem Tg de 60°C ou maior (exceto um monômero insaturado que contém um grupo amino) nos monômeros insaturados usados como as matérias-primas e as formas preferenciais dos mesmos são iguais aos exemplos específicos conforme descrito no item acima em

relação à "unidade de repetição derivada do monômero insaturado não iônico que tem Tg de 60°C ou maior" e as formas preferenciais da mesma.

[000117] O teor do monômero insaturado catiônico nos monômeros insaturados usados como as matérias-primas é, de preferência, não menor do que 10% em massa, de maior preferência, não menor do que 15% em massa e, de ainda maior preferência, não menor do que 20% em massa, com base em uma quantidade total dos monômeros insaturados inteiros, dos pontos de vista de uma boa capacidade de fixação de cabelo após fixar o cabelo com o uso do cosmético para cabelo da presente invenção e uma boa capacidade de lavagem. Também, o teor do monômero insaturado catiônico nos monômeros insaturados usados como as matérias-primas é, de preferência, não maior do que 60% em massa, de maior preferência, não maior do que 55% em massa e, de ainda maior preferência, não maior do que 50% em massa, com base em uma quantidade total dos monômeros insaturados inteiros, do ponto de vista de uma boa capacidade de fixação de cabelo após fixar o cabelo com o uso do cosmético para cabelo da presente invenção.

[000118] O monômero insaturado catiônico nos monômeros insaturados usados como as matérias-primas e as formas preferenciais do mesmo é igual ao monômero insaturado catiônico conforme descrito no item acima em relação à "unidade de repetição derivada do monômero insaturado catiônico" e as formas preferenciais da mesma.

[000119] Ademais, os monômeros insaturados usados como as matérias-primas podem também conter um monômero insaturado diferente do monômero insaturado não iônico que tem Tg de 60°C ou maior e o monômero insaturado catiônico.

[000120] O outro monômero insaturado pode ser qualquer monômero insaturado contanto que o mesmo possa ser copolimerizado com o

monômero insaturado não iônico que tem Tg de 60°C ou maior e o monômero insaturado catiônico.

[000121] Os exemplos específicos do outro monômero insaturado incluem olefinas, olefinas halogenadas, ésteres vinílicos, (met)acrilatos que têm Tg menor do que 60°C e (met)acrilamidas que têm Tg menor do que 60°C.

[000122] A soma dos teores do monômero insaturado não iônico que tem Tg de 60°C ou maior e o monômero insaturado catiônico nos monômeros insaturados como as matérias-primas é, de preferência, não menor do que 70% em massa, de maior preferência, não menor do que 80% em massa, de ainda maior preferência, não menor do que 90% em massa e, de ainda maior preferência, não menor do que 95% em massa e é também, de preferência, não maior do que 100% em massa, dos pontos de vista de uma boa capacidade de fixação de cabelo, uma boa sensação de toque do cabelo após a fixação de cabelo e uma boa retentividade de fixação de cabelo sob condições de alta umidade mediante a fixação do cabelo com o uso do cosmético para cabelo da presente invenção e remoção facilitada do polímero de enxerto de organopolissiloxano da presente invenção mediante a lavagem com xampu.

[000123] No caso em que os monômeros insaturados são polimerizados por um método de polimerização de solução, o solvente usado no mesmo não é particularmente limitado, contanto que qualquer um dentre o organopolissiloxano reativo radicalar e os monômeros insaturados como as matérias-primas, assim como o polímero de enxerto obtido da presente invenção, possa ser dissolvido ou disperso uniformemente no mesmo.

[000124] Os exemplos específicos do solvente incluem água; álcoois tal como metanol, etanol e isopropanol; cetonas tal como acetona e metil etil cetona; ésteres tal como acetato de etila e acetato de butila;

hidrocarbonetos tal como hexano e ciclo-hexano; éteres tal como éter dietílico e tetra-hidrofurano; compostos aromáticos tal como benzeno e tolueno; e hidrocarbonetos halogenados tal como diclorometano e clorofórmio. Esses solventes podem ser usados sozinhos ou em combinação de quaisquer dois ou mais dos mesmos.

[000125] Desses solventes, do ponto de vista de obter o polímero de enxerto da presente invenção que tem uma distribuição de peso molecular de cadeia lateral mais uniforme, é preferencial usar pelo menos um solvente selecionado a partir do grupo que consiste em água; álcoois que têm não menos do que 1 e não mais do que 8 átomos de carbono tal como etanol e isopropanol; ésteres que têm não menos do que 2 e não mais do que 8 átomos de carbono tal como acetato de etila e acetato de butila; e éteres que têm não menos do que 2 e não mais do que 8 átomos de carbono tal como éter dietílico e tetra-hidrofurano. Ademais, do ponto de vista de colocar o solvente em produtos mediante a produção dos mesmos ao usar o polímero de enxerto da presente invenção nas aplicações de um cosmético para cabelo, etc., é mais preferencial usar pelo menos um solvente selecionado a partir do grupo que consiste em água e álcoois que tem não menos do que 1 e não mais do que 3 átomos de carbono tal como etanol.

[000126] A quantidade do solvente usada não é particularmente limitada, contanto que qualquer um dentre o organopolissiloxano reativo radicalar e os monômeros insaturados como as matérias-primas, assim como o polímero de enxerto de organopolissiloxano obtido da presente invenção, possa ser dissolvido ou disperso uniformemente no mesmo. Do ponto de vista de uma operação facilitada mediante a produção do polímero de enxerto, a quantidade do solvente usada é, de preferência, não menor do que 60% em massa, de maior preferência, não menor do que 80% em massa e, de ainda maior preferência, não menor do que 100% em massa, com base em uma quantidade total do

organopolissiloxano reativo radicalar e dos monômeros insaturados carregados mediante a produção do polímero de enxerto. Também, do ponto de vista de uma alta reatividade, a quantidade do solvente usada é, de preferência, não maior do que 900% em massa, de maior preferência, não maior do que 400% em massa, de ainda maior preferência, não maior do que 200% em massa e, de ainda maior preferência, não maior do que 150% em massa, com base na quantidade total do organopolissiloxano reativo radicalar e dos monômeros insaturados carregados mediante a produção do polímero de enxerto.

[000127] Os exemplos do iniciador de polimerização incluem iniciadores à base de azo tal como 2,2'-azobisisobutironitrila e 2,2'-azobis(2,4-dimetil valeronitrila); iniciadores à base de peróxido tal como peróxido de lauroíla e peróxido de benzoíla; e iniciadores à base de persulfato tal como persulfato de amônio. Também, a polimerização pode ser iniciada gerando-se um radical pela irradiação de luz, etc. A quantidade do iniciador de polimerização usado não é particularmente limitada. A quantidade do iniciador de polimerização usada é, de preferência, não maior do que 10% em massa, de maior preferência, não maior do que 5% em massa e, de ainda maior preferência, não maior do que 2% em massa, com base em uma quantidade total dos monômeros insaturados carregados, do ponto de vista de um peso molecular médio ponderal bem controlado do polímero de enxerto resultante da presente invenção e é também, de preferência, não menor do que 0,01% em massa, de maior preferência, não menor do que 0,1% em massa e, de ainda maior preferência, não menor do que 0,5% em massa, com base em uma quantidade total dos monômeros insaturados carregados, do ponto de vista de uma alta reatividade.

[000128] A temperatura usada mediante a reação de polimerização pode ser apropriadamente selecionada de acordo com os tipos de iniciador de polimerização e solvente usados, etc. e é usualmente, de

preferência, não menor do que 50°C e, de maior preferência, não menor do que 60°C, do ponto de vista de uma alta taxa de reação de polimerização. A reação de polimerização é, de preferência, executada sob pressões normais a fim de reduzir um ônus em instalações usadas para a reação de polimerização. Do ponto de vista de executar a reação a uma temperatura não maior do que um ponto de ebulição do solvente, a temperatura usada com base na reação de polimerização é, de preferência, não maior do que 120°C, de maior preferência, não maior do que 100°C, de ainda maior preferência, não maior do que 90°C e, de ainda maior preferência, não maior do que 80°C.

[000129] A reação de polimerização é, de preferência, executada até a taxa de conversão dos monômeros insaturados atingir não menos do que 80% e, de maior preferência, não menos do que 90%. A taxa de conversão dos monômeros insaturados pode ser medida pelo método descrito nos Exemplos abaixo.

[000130] O tempo de reação de polimerização, geralmente, não é menor do que 0,1 hora e não é maior do que 60 horas e é, de preferência, não menor do que 0,5 hora, e de maior preferência, não menor do que 1 hora, do ponto de vista da operação facilitada da reação e é também, de preferência, não maior do que 30 horas, de maior preferência não maior do que 20 horas e, de ainda maior preferência, não maior do que 10 horas, do ponto de vista de uma alta produtividade. Durante a reação de polimerização, no caso em que as matérias-primas são adicionadas gota a gota, o tempo de reação de polimerização inclui o tempo exigido para a adição gota a gota das matérias-primas. O tempo de reação de polimerização pode ser controlado variando-se adequadamente a temperatura de reação de polimerização.

[000131] O organopolissiloxano reativo radicalar e os monômeros insaturados como as matérias-primas, o solvente, o iniciador de polimerização, etc., podem ser adicionados de uma vez para conduzir a

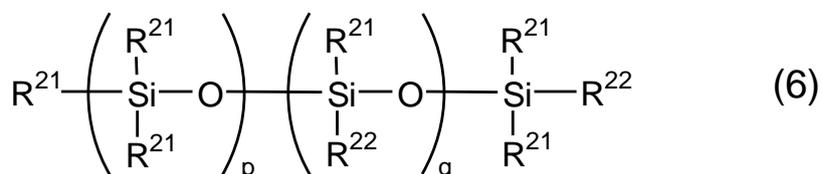
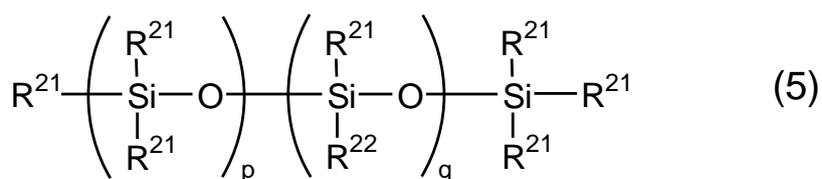
reação de polimerização. Alternativamente, a fim de controlar a composição do produto resultante, a reação de polimerização pode ser executada por adição desses componentes de uma maneira de adição dividida ou de uma maneira de adição por gotejamento, etc., isto é, de uma maneira intermitente ou contínua ao longo de um período de tempo predeterminado. Por exemplo, pode ser usado (1) um método em que o organopolissiloxano reativo radicalar, os monômeros insaturados e o solvente são misturados e aquecidos e então uma solução em que o iniciador de polimerização é dissolvido é adicionada de uma vez ou por gotejamento à mistura resultante; (2) um método em que o solvente é aquecido e então o organopolissiloxano reativo radicalar, os monômeros insaturados e o iniciador de polimerização são, cada um, independentemente, adicionados ao solvente, ou uma solução preparada por mistura e dissolução desses componentes no solvente é adicionada ao mesmo; (3) um método em que o organopolissiloxano reativo radicalar, uma parte dos monômeros insaturados e o solvente são misturados e aquecidos e então uma solução em que o iniciador de polimerização e uma parte remanescente dos monômeros insaturados são dissolvidos é adicionado de uma vez ou por gotejamento à mistura resultante; ou similares.

[000132] Adicionalmente, após a conclusão da reação de polimerização, o produto resultante pode ser submetido a tratamentos de purificação, redução em quantidades dos monômeros insaturados reagidos remanescentes no produto ou similares por métodos conhecidos, se exigido. Por exemplo, as quantidades dos monômeros insaturados não reagidos e outras impurezas no produto podem ser reduzidas por aquecimento após a adição do iniciador de polimerização ao mesmo, purificação por membrana, destilação de vapor, tratamento adsorvente, etc.

[000133] O polímero de enxerto de organopolissiloxano da presente

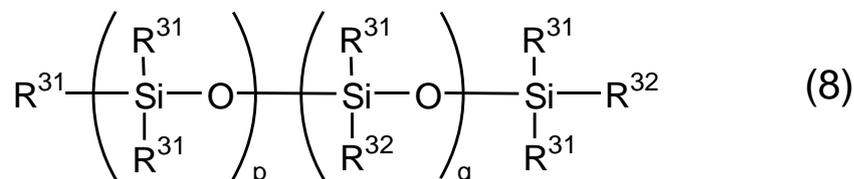
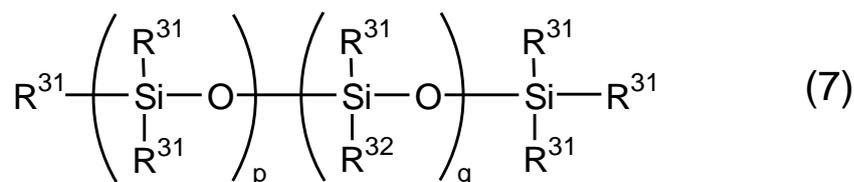
invenção pode ser produzido pelo método mencionado anteriormente. Alternativamente, o polímero de enxerto de organopolissiloxano da presente invenção pode ser também produzido pelo processo para produzir um polímero de enxerto de organopolissiloxano de acordo com a presente invenção.

[000134] Ou seja, o polímero de enxerto de organopolissiloxano da presente invenção pode ser produzido pelo processo para produzir um polímero de enxerto de organopolissiloxano que inclui um segmento de organopolissiloxano como uma cadeia principal do mesmo e um segmento de polímero derivado de monômero insaturado como uma cadeia lateral do mesmo, em que o dito processo inclui a etapa de polimerizar monômeros insaturados, incluindo um monômero insaturado não iônico que tem uma temperatura de transição vítrea  $T_g$  de  $60^\circ\text{C}$  ou mais alta e um monômero insaturado catiônico na presença de um organopolissiloxano reativo radicalar representado pela seguinte fórmula geral (5) ou (6), em que um teor do segmento de organopolissiloxano no polímero de enxerto de organopolissiloxano não é menor do que 35% em massa e não é maior do que 70% em massa e o segmento de polímero derivado de monômero insaturado contém uma unidade de repetição derivada do monômero insaturado não iônico que tem uma temperatura de transição vítrea  $T_g$  de  $60^\circ\text{C}$  ou mais alta (exceto para uma unidade de repetição derivada de um monômero insaturado que contém um grupo amino) em uma quantidade de não menos do que 40% em massa e não mais do que 90% em massa e contém, ainda, uma unidade de repetição derivada do monômero insaturado catiônico em uma quantidade de não menos do que 10% em massa e não mais do que 60% em massa.



[000135] Nas fórmulas gerais (5) e (6), os grupos  $R^{21}$  são, cada um, independentemente, um grupo alquila que tem não menos do que 1 e não mais do que 22 átomos de carbono ou um grupo arila que tem não menos do que 6 e não mais do que 14 átomos de carbono;  $R^{22}$  é um grupo alquila que contém um grupo funcional reativo radicalar;  $p$  é um número não menor do que 2 e não maior do que 4.000; e  $q$  é um número não menor do que 2 e não maior do que 500, em que as unidades de repetição no número de  $p$  e unidades de repetição no número de  $q$  podem ser ligadas entre si em uma forma de bloco ou em uma forma aleatória.

[000136] No processo para produzir o polímero de enxerto de organopolissiloxano de acordo com a presente invenção, os compostos, as quantidades, as razões e as condições usados são os mesmos que as respectivas faixas preferenciais mencionadas anteriormente. Por exemplo, o organopolissiloxano reativo radicalar mencionado anteriormente é, de preferência, produzido por reação de um organopolissiloxano que contém grupo funcional reativo representado pela seguinte fórmula geral (7) ou (8) com um agente que confere reatividade de radical.



[000137] Nas fórmulas gerais acima (7) e (8), os grupos  $R^{31}$  são, cada um, independentemente, um grupo alquila que tem 1 a 22 átomos de carbono ou um grupo arila que tem 6 a 14 átomos de carbono;  $R^{32}$  é um grupo alquila que contém um grupo funcional reativo;  $p$  é um número não menor do que 2 e não maior do que 4.000; e  $q$  é um número não menor do que 2 e não maior do que 500, em que as unidades de repetição no número de  $p$  e unidades de repetição no número de  $q$  podem ser ligadas entre si em uma forma de bloco ou em uma forma aleatória.

## **COSMÉTICO PARA CABELO**

### **POLÍMERO DE ENXERTO DA PRESENTE INVENÇÃO (COMPONENTE (A))**

[000138] O cosmético para cabelo da presente invenção contém o polímero de enxerto da presente invenção (doravante também referido como um "componente (A)"). Incorporando-se o polímero de enxerto da presente invenção no cosmético para cabelo, é possível obter toque suave, uma capacidade de fixação do cabelo que não altera um penteado, mesmo mediante o ato de passar as mãos ou os dedos pelo cabelo e a sensação de acabamento mais natural.

[000139] O teor do componente (A) no cosmético para cabelo, de preferência, não é menor do que 0,01% em massa, de maior preferência, não é menor do que 0,05% em massa, de preferência ainda maior, não é menor do que 0,1% em massa e, ainda de maior preferência,

não é menor do que 0,5% em massa e também, de preferência, não é maior 50% em massa, de maior preferência, não é maior do que 30% em massa, de preferência ainda maior, não é maior do que 20% em massa e, ainda de maior preferência, não é maior do que 10% em massa, com base em uma massa total do cosmético para cabelo (no entanto, no caso de um cosmético para cabelo do tipo aspersão que contém um propulsor, uma massa do propulsor é excluída da massa total do cosmético para cabelo), a partir do ponto de vista de uma boa capacidade de fixação do cabelo do cosmético para cabelo da presente invenção, uma boa permanência de fixação do cabelo e uma boa capacidade de lavagem. Controlando-se o teor do componente (A) no cosmético para cabelo na faixa especificada acima, em particular, ao usar o solvente orgânico mencionado abaixo em combinação com um ácido orgânico ou um sal do mesmo, é possível acentuar ainda mais tanto a capacidade de fixação do cabelo como uma retentividade de penteado após fixar o cabelo sem inibir um efeito de modificação dos cabelos pelo ácido orgânico e pelo solvente orgânico (tal como acentuação na capacidade de manuseio do cabelo).

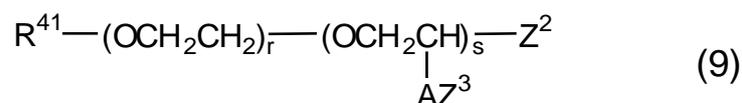
### **SOLVENTE**

[000140] O cosmético para cabelo da presente invenção pode também conter, adicionalmente aos componentes acima, pelo menos um solvente selecionado a partir do grupo que consiste em água e álcoois de cadeia normal ou cadeia ramificada, saturados ou insaturados, que têm não mais que 1 e não mais que 3 átomos de carbono, a partir do ponto de vista de uma capacidade de fixação do cabelo, uma sensação boa de uso e operação facilitada mediante a preparação do cosmético para cabelo. Desses solventes, é preferencial pelo menos um solvente selecionado a partir do grupo que consiste em água, etanol e isopropanol e é mais preferencial pelo menos um solvente selecionado a partir do grupo que consiste em água e etanol.

**SOLVENTE ORGÂNICO (COMPONENTE (B))**

[000141] Adicionalmente, o cosmético para cabelo da presente invenção pode conter, ainda, um solvente orgânico selecionado a partir do grupo que consiste nos seguintes compostos (b1) a (b5) (doravante referido como um "componente (B)") como um componente preferencial dos pontos de vista de obter um efeito de melhorar o movimento do cabelo e deixá-lo mais encorpado, um efeito de aprimoramento de maciez e capacidade de manuseio do cabelo, promoção da modificação de efeitos do cabelo (tal como efeito de aprimoramento de resiliência e efeito de aprimoramento de resistência à umidade, etc.) e acentuação de uma capacidade de fixação do cabelo por compatibilização do componente (B) com o componente (A).

[000142] (b1) Compostos representados pela fórmula geral (9):



[000143] em que  $R^{41}$  é um átomo de hidrogênio, um grupo alquila que tem 1 a 6 átomos de carbono ou um grupo representado por  $R^{42}$ -Ph- $R^{43}$ - em que  $R^{42}$  é um átomo de hidrogênio, um grupo metila ou um grupo metóxi,  $R^{43}$  é uma ligação ou um grupo hidrocarboneto saturado ou insaturado bivalente que tem 1 a 3 átomos de carbono e Ph é um grupo p-fenileno; A é uma ligação ou uma ligação ou um grupo hidrocarboneto saturado bivalente que tem 1 a 4 átomos de carbono;  $Z^2$  e  $Z^3$  são, cada um, independentemente, um átomo de hidrogênio ou um grupo hidroxila; e r e s são, cada um, independentemente, um número de 0 a 5 com a condição de que, quando r e s são 0 ( $r = s = 0$ ),  $Z^2$  é um grupo hidroxila e  $R^{41}$  não é qualquer um dentre um átomo de hidrogênio, um grupo alquila que tem 1 a 3 átomos de carbono e um grupo representado por  $R^{42}$ -Ph-.

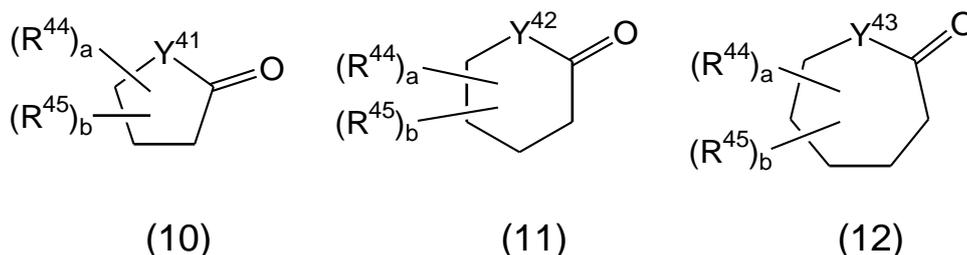
[000144] (b2) N-alquil pirrolidonas ou N-alquenil pirrolidonas contendo um grupo alquila que tem 1 a 18 átomos de carbono ou um grupo

alquenila, que está ligado a um átomo de nitrogênio no mesmo.

[000145] (b3) Carbonatos de alquilenos que têm 2 a 4 átomos de carbono.

[000146] (b4) Polipropilenoglicóis que têm um peso molecular médio numérico de 200 a 1.000.

[000147] (b5) Lactonas ou cetonas cíclicas representadas pela fórmula geral (10), (11) ou (12):



[000148] em que  $Y^{41}$  a  $Y^{43}$  são respectivamente um grupo metileno ou um átomo de oxigênio;  $R^{44}$  e  $R^{45}$  são grupos de substituinte que são diferentes entre si; e  $a$  e  $b$  são, cada um, independentemente, 0 ou 1.

[000149] Os exemplos do composto (b1) entre os solventes orgânicos como o componente (B) incluem álcoois alifáticos de cadeia normal ou cadeia ramificada  $C_4$  a  $C_6$ , tal como butanol e isobutanol, etilenoglicol, propileno glicol, dipropileno glicol, 1,3-butanodiol, álcool benzílico, álcool cinamílico, álcool fenetílico, álcool p-anisílico, álcool p-metil benzílico, fenoxietanol, 2-benzilóxi etanol, metil carbitol, etil carbitol, propil carbitol, butil carbitol, monoetil éter de trietileno glicol e monobutil éter de trietileno glicol.

[000150] Os exemplos do composto (b2) incluem N-metil pirrolidona, N-octil pirrolidona e N-lauril pirrolidona.

[000151] Os exemplos do composto (b3) incluem carbonato de etileno e carbonato de propileno.

[000152] Os polipropilenos glicóis que têm um peso molecular médio numérico de 200 a 1.000 como o composto (b4) de preferência têm um peso molecular médio numérico de 300 a 500. Entretanto, o peso molecular médio numérico significa um peso molecular médio numérico

conforme medido por GPC em termos de poliestireno.

[000153] No composto (b5), R<sup>44</sup> e R<sup>45</sup> nas fórmulas gerais (10) a (12) são respectivamente, de preferência, um grupo alquila de cadeia normal, cadeia ramificada ou cíclico, um grupo hidroxila, um grupo ácido sulfônico, um grupo ácido fosfórico, um grupo carboxila, um grupo fenila, um grupo sulfoalquila, um grupo fosfato de alquila ou um grupo carboxialquila. Entre esses grupos, os grupos alquila de cadeia normal ou de cadeia ramificada que têm 1 a 6 átomos de carbono, por exemplo, um grupo metila, um grupo etila, um grupo propila, um grupo isopropila, um grupo butila, etc., são mais preferenciais. Os grupos são, de preferência, ligados em uma posição  $\gamma$  no caso em que o composto (b5) é  $\gamma$ -lactona ou uma posição  $\delta$  no caso em que o composto (b5) é  $\delta$ -lactona (isto é, metileno adjacente a um heteroátomo de oxigênio). Quando se pretende aumentar uma solubilidade em água dos respectivos compostos representados pelas fórmulas gerais (10) a (12), R<sup>44</sup> ou R<sup>45</sup> de preferência contém um grupo ácido, tal como um grupo ácido sulfônico, um grupo ácido fosfórico e um grupo carboxila ou um grupo alquila substituído pelo grupo ácido.

[000154] Os exemplos das lactonas entre esses compostos (b5) incluem  $\gamma$ -butirolactona,  $\gamma$ -caprolactona,  $\gamma$ -valerolactona,  $\delta$ -valerolactona,  $\delta$ -caprolactona e  $\delta$ -heptanolactona. Do ponto de vista de uma boa estabilidade dessas lactonas, são preferenciais  $\gamma$ -lactonas, em particular,  $\gamma$ -butirolactona e  $\gamma$ -caprolactona.

[000155] Os exemplos das cetonas cíclicas entre os compostos (b5) incluem ciclopentanona, ciclo-hexanona, ciclo-heptanona e 4-metil ciclo-heptanona.

[000156] Adicionalmente, o componente (B) usado na presente invenção é de preferência mantido em um estado líquido a 25°C do ponto de vista de promoção de penetração do componente (B).

[000157] Ademais, do ponto de vista de promoção de penetração do

componente (B), ClogP do componente (B) é de preferência de -2 a 3, e de maior preferência de -1 a 2. O parâmetro ClogP, conforme usado no presente documento, significa um valor de cálculo de um coeficiente de divisão de octanol/água (logP) definido pela seguinte fórmula (I) como uma escala que representa a divisão de substâncias entre uma fase de octanol e uma fase de água, cujos exemplos são descritos em "Chemical Reviews", Volume 71, Nº 6 (1971).

$$\log P = \log\left(\frac{[\text{substância}]_{\text{Octanol}}}{[\text{substância}]_{\text{Água}}}\right) \quad (I)$$

[000158] em que  $[\text{substância}]_{\text{Octanol}}$  é uma concentração molar da substância em uma fase de 1-octanol; e  $[\text{substância}]_{\text{Água}}$  é uma concentração molar da substância em uma fase de água.

[000159] Os valores concretos de ClogP de compostos principais como o componente (B) são conforme segue: dipropileno glicol (-0,67), 1,3-butanodiol (-0,29), álcool benzílico (1,1), 2-benzilóxi etanol (1,2), 2-fenil etanol (1,2), 1-fenóxi-2-propanol (1,1), polipropileno glicol 400 (0,9), carbonato de propileno (-0,41) e  $\gamma$ -butirolactona (-0,64). Desses componentes (B), são preferenciais álcool benzílico e 2-benzilóxi etanol.

[000160] Esses componentes (B) podem ser usados em combinação de qualquer dois ou mais dos mesmos. O teor total dos compostos como o componente (B) no cosmético para cabelo é de preferência de 0,1 a 40% em massa, de maior preferência de 0,5 a 10% em massa, e de preferência ainda maior de 1 a 5% em massa, dos pontos de vista de um bom efeito de melhora o movimento do cabelo e deixá-lo mais encorpado, um bom efeito de aprimoramento da maciez e capacidade de manuseio do cabelo, promoção de efeito de modificação do cabelo (tal como efeito de aprimoramento de resiliência e efeito de aprimoramento de resistência à umidade) e um bom efeito de acentuação de uma capacidade de fixação do cabelo com o uso do componente (B) em combinação com o componente (A).

**ÁCIDO CARBOXÍLICO ORGÂNICO OU SAL DO MESMO (COMPONENTE (C))**

[000161] Além disso, o cosmético para cabelo usado na presente invenção pode conter, juntamente com o componente (B), um ácido carboxílico orgânico ou um sal do mesmo que pode conter um grupo hidroxila (doravante referido como um "componente (C)") dos pontos de vista de obter um efeito de modificação interno do cabelo (tal como efeito de reparo de opacidade), um efeito de melhorar a maciez do cabelo e deixá-lo mais encorpado, um efeito de melhorar a maciez do cabelo e capacidade de manuseio do cabelo e acentuação da capacidade de fixação do cabelo por compatibilização do componente (C) com o componente (A).

[000162] Nesse caso, do ponto de vista de promover a penetração do componente (C), os exemplos preferenciais do componente (B) incluem dipropileno glicol, 1,3-butanodiol, álcool benzílico, fenoxietanol, 2-benzilóxi etanol, carbonato de propileno e polipropileno glicol (que tem um peso molecular médio numérico de preferência de 300 a 500, de maior preferência 400).

[000163] O ácido carboxílico orgânico como o componente (C) é de preferência um ácido carboxílico orgânico que tem 2 a 8 átomos de carbono, do ponto de vista de promoção de penetração do componente (C).

[000164] Os exemplos específicos do ácido carboxílico orgânico como o componente (C) incluem ácidos monocarboxílicos, tais como ácido acético e ácido propiônico; ácidos dicarboxílicos, tais como ácido malônico, ácido succínico, ácido glutárico, ácido adípico, ácido maleico, ácido fumárico e ácido ftálico; ácidos policarboxílicos, tais como ácido poliglutâmico; ácidos hidroxicarboxílicos, tais como ácido glicólico, ácido láctico, ácido hidroxiacrílico, ácido glicérico, ácido málico, ácido tartárico e ácido cítrico; e aminoácidos ácidos, tais como ácido

glutâmico e ácido aspártico. Desses ácidos carboxílicos, do ponto de vista de promoção de penetração do componente (C), são preferenciais os ácidos hidroxicarboxílicos que têm 2 a 6 átomos de carbono e são mais preferenciais o ácido láctico e o ácido málico.

[000165] Os exemplos de sais desses ácidos carboxílicos orgânicos incluem sais desses ácidos carboxílicos orgânicos com um metal alcalino, um metal alcalinoterroso, amônia ou um composto de amina orgânica.

[000166] Esses compostos como o componente (C) podem ser usados em combinação de qualquer dois ou mais dos mesmos. O teor total dos compostos como o componente (C) no cosmético para cabelo é de preferência de 0,1 a 30% em massa, de maior preferência de 0,5 a 20% em massa e de preferência ainda maior de 0,5 a 10% em massa, dos pontos de vista de obter um bom efeito de um bom efeito de melhorar o movimento do cabelo e deixá-lo mais encorpado, um bom efeito de modificação interna do cabelo (tal como efeito de reparo de opacidade), um efeito de melhorar o de movimento do cabelo e deixá-lo mais encorpado, um efeito de aprimoramento de maciez e capacidade de manuseio do cabelo e acentuação da capacidade de fixação do cabelo por compatibilização do componente (C) com o componente (A).

[000167] A razão de massa entre o ácido carboxílico orgânico ou sal do mesmo como o componente (C) e o solvente orgânico como o componente (B) ((C):(B)) está de preferência na faixa de 10:1 a 1:7 e de maior preferência de 4:1 a 1:3, a fim de exibir efetivamente um efeito de modificação interna do cabelo (tal como efeito de reparo de opacidade), um efeito de melhorar o movimento do cabelo e deixá-lo mais encorpado, um efeito de aprimoramento de maciez e capacidade de manuseio do cabelo.

#### **POLÍMERO DE FIXAÇÃO (COMPONENTE (D))**

[000168] Ademais, o cosmético para cabelo usado na presente in-

venção pode conter, adicionalmente ao componente (A) como o polímero de fixação, um polímero de fixação adicional (doravante referido como um "componente (D)"), se exigido.

[000169] Os exemplos do polímero de fixação adicional como o componente (D) incluem os seguintes polímeros 1) a 8). Esses polímeros podem ser usados sozinhos ou em combinação de qualquer dois ou mais dos mesmos.

### **1) POLÍMERO À BASE DE VINIL PIRROLIDONA**

#### **POLIVINIL PIRROLIDONA:**

[000170] Os exemplos de produtos comercialmente disponíveis da polivinil pirrolidona incluem "LUVISKOL K12" e "LUVISKOL K30" (ambos disponíveis junto à BASF), "PVP K15" e "PVP K30" (ambos disponíveis junto à Ashland Inc.), e similares.

#### **COPOLÍMERO DE VINIL PIRROLIDONA/ACETATO DE VINILA:**

[000171] Os exemplos de produtos comercialmente disponíveis do copolímero de polivinil pirrolidona/acetato de vinila incluem "LUVISKOL VA28" e "LUVISKOL VA73" (ambos disponíveis junto à BASF), "PVP/VA E-735" e "PVP/VA S-630" (ambos disponíveis junto à Ashland Inc.), e similares.

#### **TERPOLÍMERO DE VINIL PIRROLIDONA/ACETATO DE VINILA/PROPIONATO DE VINILA:**

[000172] Os exemplos de produtos comercialmente disponíveis do terpolímero de vinil pirrolidona/acetato de vinila/propionato de vinila incluem "LUVISKOL VA73" (disponível junto à BASF) e similares.

#### **COPOLÍMERO DE VINIL PIRROLIDONA/AMINOACRILATO DE ALQUILA:**

[000173] Os exemplos de produtos comercialmente disponíveis do copolímero de vinil pirrolidona/aminoacrilato de alquila incluem "LUVIFLEX" (disponível junto à BASF), "COPOLYMER 845", "COPOLYMER 937" e "COPOLYMER 958" (todos disponíveis junto à GAF) e simila-

res.

**COPOLÍMERO DE VINIL PIRROLIDONA/ACRILATO/ÁCIDO (MET)ACRÍLICO:**

[000174] Os exemplos de produtos comercialmente disponíveis do copolímero de vinil pirrolidona/acrilato/ácido (met)acrílico incluem "LUVIFLEX VBM35" (disponível junto à BASF) e similares.

**COPOLÍMERO DE VINIL PIRROLIDONA/AMINOACRILATO DE ALQUILA/VINIL CAPROLACTAM:**

[000175] Os exemplos de produtos comercialmente disponíveis do copolímero de vinil pirrolidona/aminoacrilato de alquila/vinil caprolactam incluem "COPOLYMER VC-713" (disponível junto à Ashland Inc.) e similares.

**2) POLÍMERO À BASE DE ÉTER VINÍLICO ÁCIDO**

**COPOLÍMERO DE METIL VINIL ÉTER/MEIO ALQUIL ÉSTER DE ANIDRIDO MALEICO:**

[000176] Os exemplos de produtos comercialmente disponíveis do copolímero de metil vinil éter/meio alquil éster de anidrido maleico incluem "GANTREZ ES-225", "GANTREZ ES-425" e "GANTREZ SP-215" (todos disponíveis junto à Ashland Inc.) e similares.

**3) POLÍMERO À BASE DE ACETATO DE POLIVINILA ÁCIDO**

**COPOLÍMERO DE ACETATO DE VINILA/ÁCIDO CROTÔNICO:**

[000177] Os exemplos de produtos comercialmente disponíveis do copolímero de acetato de vinila/ácido crotônico incluem "RESIN 28-1310" (disponível junto à AKZO NOBEL), "LUVISET CA66" (disponível junto à BASF) e similares.

**COPOLÍMERO DE ACETATO DE VINILA/ÁCIDO CROTÔNICO/NEODECANOATO DE VINILA:**

[000178] Os exemplos de produtos comercialmente disponíveis do copolímero de acetato de vinila/ácido crotônico/neodecanoato de vinila incluem "RESIN 28-2930" (disponível junto à AKZO NOBEL) e simila-

res.

**COPOLÍMERO DE ACETATO DE VINILA/ÁCIDO CROTÔNICO/PROPIONATO DE VINILA:**

[000179] Os exemplos de produtos comercialmente disponíveis do copolímero de acetato de vinila/ácido crotônico/propionato de vinila incluem "LUVISET CAP" (disponível junto à BASF) e similares.

**4) POLÍMERO ACRÍLICO ÁCIDO**

**COPOLÍMERO DE ÁCIDO (MET)ACRÍLICO/ÉSTER DE ÁCIDO (MET)ACRÍLICO:**

[000180] Os exemplos de produtos comercialmente disponíveis do copolímero de ácido (met)acrílico/éster de ácido (met)acrílico incluem "PLUS SIZE L53P" (disponível junto à GOO Chemical Co., Ltd.), "DIAHOLD" (disponível junto à Mitsubishi Chemical Holdings Corporation) e similares.

**COPOLÍMERO DE ÁCIDO ACRÍLICO/ALQUIL ÉSTER DE ÁCIDO ACRÍLICO/ALQUIL ACRILAMIDA:**

[000181] Os exemplos produtos comercialmente disponíveis do copolímero de ácido acrílico/alquil éster de ácido acrílico/alquil acrilamida incluem "ULTRAHOLD 8" (disponível junto à BASF), "UNFOAMER V-42" (disponível junto à AKZO NOBEL) e similares.

**5) POLÍMERO ACRÍLICO ANFOTÉRICO**

**COPOLÍMERO DE (MET)ACRIL ETIL BETAÍNA/ALQUIL ÉSTER DE ÁCIDO (MET)ACRÍLICO:**

[000182] Os exemplos do copolímero de (met)acril etil betaína/alquil éster de ácido (met)acrílico incluem um copolímero de N-metacrilóiloxietil-N,N-dimetil amônio- $\alpha$ -N-metil carboxibetaína e um alquil éster de ácido (met)acrílico, e similares, e os exemplos de produtos comercialmente disponíveis do copolímero de (met)acril etil betaína/alquil éster de ácido (met)acrílico incluem "YUKAFOAMER M-75" e "YUKAFOAMER SM" (ambos disponíveis junto à Mitsubishi Chemical

Holdings Corporation) e similares.

**COPOLÍMERO DE ALQUIL ÉSTER DE ÁCIDO ACRÍLICO/METACRILATO DE BUTILAMINOETILA/OCTIL AMIDA DE ÁCIDO ACRÍLICO:**

[000183] Os exemplos do copolímero de alquil éster de ácido acrílico/metacrilato de butilaminoetila/octil amida de ácido acrílico incluem um copolímero de octil acrilamida/acrilato/metacrilato de butilaminoetila e similares e os exemplos de produtos comercialmente disponíveis do copolímero de alquil éster de ácido acrílico/metacrilato de butilaminoetila/octil amida de ácido acrílico incluem "UNFOAMER 28-4910" (disponível junto à AKZO NOBEL) e similares.

**6) POLÍMERO ACRÍLICO BÁSICO**

**COPOLÍMERO À BASE DE ÉSTER ACRÍLICO/ACRILAMIDA:**

[000184] Os exemplos do copolímero à base de éster acrílico/acrilamida incluem aqueles copolímeros descritos nos Exemplos dos documentos JP 2-180911A e JP 8-291206A e similares.

**7) DERIVADO DE CELULOSE**

**DERIVADO CATIONICO DE CELULOSE:**

[000185] Os exemplos de produtos comercialmente disponíveis do derivado cationico de celulose incluem "CELLCOAT H-100" e "CELLCOAT L-200" (ambos disponíveis junto à AKZO NOBEL) e similares.

**8) DERIVADO DE QUITINA/QUITOSANO**

**HIDROXIPROPIL QUITOSANO:**

[000186] Os exemplos de produtos comercialmente disponíveis do hidroxipropil quitosano incluem "CHITOFILMER" (disponível junto à Ichimaru Falcos Co., Ltd.) e similares.

[000187] Sal de carboximetil quitina, carboximetil quitosano ou quitosano com um ácido monovalente, tal como ácido pirrolidona carboxílico, ácido láctico e ácido glicólico ou um ácido bivalente, tal como ácido adípico e ácido succínico.

[000188] Os exemplos de produtos comercialmente disponíveis do sal incluem "CHITOMER PC" (sal de ácido pirrolidona carboxílico) e "CHITOMER L" (sal de ácido láctico) (ambos disponíveis junto à The Dow Chemical Company), e similares.

[000189] Desses polímeros de fixação, são preferenciais os polímeros de fixação selecionados a partir de polímeros acrílicos e polímeros à base de vinil pirrolidona. O teor do polímero de fixação no cosmético para cabelo é de preferência de 0,05 a 20% em massa, de maior preferência, de 0,1 a 10% em massa e, de preferência ainda maior, de 0,3 a 5% em massa, com base em uma massa total do cosmético para cabelo.

#### **COMPONENTE CONDICIONADOR**

[000190] O cosmético para cabelo usado na presente invenção pode também conter um componente condicionador selecionado dentre agentes oleosos e silicones (exceto pelo componente (A) da presente invenção) para o propósito de acentuar ainda mais um efeito de condicionamento do cabelo.

[000191] Os agentes oleosos são usados para acentuar uma sensação de capacidade de manuseio do cabelo após a secagem. Os exemplos dos agentes oleosos incluem hidrocarbonetos, tais como esqualeno, esqualano, isoparafina líquida, isoparafina líquida leve, isoparafina líquida pesada, oligômeros de  $\alpha$ -olefina, parafina líquida e cicloparafina; glicerídeos, tais como óleo de rícino, óleo de semente de cacau, óleo de marta, óleo de abacate e azeite de oliva; ceras, tais como ceras de abelha, espermacete, lanolina, ceras microcristalinas, ceras de ceresina e ceras de carnaúba; álcoois superiores, tais como álcool cetílico, álcool oleílico, álcool estearílico, álcool isostearílico e 2-octil dodecanol; ésteres, tais como miristato de octil dodecila, laurato de hexila, lactato de cetila, monoestearato de propileno glicol, oleato de oleila, hexanoato de hexadecil 2-etila, isononanoato isononila e iso-

nonanoato de tridecila; ácidos graxos superiores, tais como ácido cáprico, ácido láurico, ácido mirístico, ácido palmítico, ácido esteárico, ácido beênico, ácido oleico, ácido graxo de óleo de coco, ácido isosteárico e ácido isopalmítico; gorduras sólidas, tal como colesterol, vaselina, isostearato de colesterila e esfingolípido; assim como óleo de jojoba, isostearil gliceril éter e butil éter de polioxipropileno. Desses agentes oleosos, são preferenciais os hidrocarbonetos ramificados, tais como esqualeno, esqualano, isoparafina líquida, isoparafina líquida leve, isoparafina líquida pesada e oligômeros de  $\alpha$ -olefina.

[000192] O teor dos agentes oleosos no cosmético para cabelo é de preferência de 0,05 a 20% em massa, de maior preferência, de 0,1 a 10% em massa e, de preferência ainda maior, de 0,5 a 5% em massa, dos pontos de vista de uma boa capacidade de manuseio do cabelo e uma sensação menos pegajosa.

[000193] Os exemplos dos silicones (exceto para o componente (A) da presente invenção) incluem dimetil polissiloxano, silicones modificados por poliéter, silicones modificados por amino, silicones modificados por carbóxi, metil fenil polissiloxano, silicones modificados por ácido graxo, silicones modificados por poliglicerina, silicones modificados por álcool alifático, silicones modificados por epóxi, silicones modificados por flúor, silicones cíclicos e silicones modificados por alquila. Desses silicones, são preferenciais dimetil polissiloxano, silicones modificados por poliéter e silicones modificados por amino.

[000194] O dimetil polissiloxano pode conferir uma boa propriedade de lubrificação ao cabelo; os silicones modificados por poliéter podem conferir maciez ao cabelo; e os silicones modificados por amino podem conferir uma boa sensação de hidratação ao cabelo. Na presente invenção, vários silicones podem ser usados sozinhos ou em combinação de qualquer dois ou mais dos mesmos de acordo com seus desempenhos, conforme requerido.

[000195] O dimetil polissiloxano usado pode ter uma viscosidade na faixa de cerca de 5 mm<sup>2</sup>/s a cerca de 10.000.000 mm<sup>2</sup>/s na qual o dimetil polissiloxano pode ser frequentemente suprido na forma de uma emulsão, de acordo com uma sensação tátil do cabelo, conforme exigido. A viscosidade do dimetil polissiloxano é, de preferência, de 5.000 a 10.000.000 mm<sup>2</sup>/s e, de maior preferência, de 50.000 a 10.000.000 mm<sup>2</sup>/s. Entretanto, a viscosidade acima é uma viscosidade medida a 25°C.

[000196] Os silicones modificados por poliéter não são particularmente limitados, contanto que possam ser silicones que têm um grupo polioxialquileno. Os exemplos do grupo que constitui o grupo polioxialquileno incluem um grupo oxietileno e um grupo oxipropileno. Os exemplos específicos dos silicones modificados por poliéter incluem "KF-6015", "KF-945A", "KF-6005", "KF-6009", "KF-6013", "KF-6019", "KF-6029", "KF-6017", "KF-6043", "KF-353A", "KF-354A" e "KF-355A" (todos disponíveis junto à Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.); e "FZ-2404", "SS-2805", "FZ-2411", "FZ-2412", "SH3771M", "SH3772M", "SH3773M", "SH3775M", "SH3749", "SS-280X Series", "BY22-008M", "BY11-030" e "BY25-337" (todos disponíveis junto à Dow Corning Toray Co., Ltd.).

[000197] Os silicones modificados por amino são, de preferência, aqueles descritos sob o nome de "Amodimeticona" que têm um peso molecular médio de cerca de 3.000 a cerca de 100.000 no CTFA Dictionary (US, Cosmetic Ingredient Dictionary), 3ª Edição. Os exemplos de produtos comercialmente disponíveis dos silicones modificados por amino incluem "SM 8704C" (disponível junto à Dow Corning Toray Co., Ltd.), "DC 929" (disponível junto à Dow Corning Corp.), "KT 1989" (disponível junto à GE Toshiba Silicone Co., Ltd.) e "8500 Conditioning Agent", "DOW CORNING TORAY SS-3588" e "DOW CORNING TORAY SILSTYLE 104" (todos disponíveis junto à Dow Corning Toray

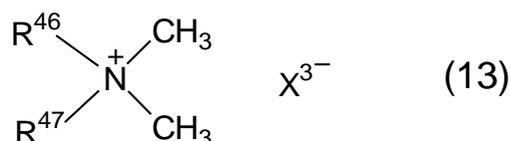
Co., Ltd.).

[000198] O teor dos silicones (exceto para o componente (A) da presente invenção) no cosmético para cabelo da presente invenção, é de preferência, de 0,05 a 20% em massa, de maior preferência, de 0,1 a 10% em massa e, de preferência ainda maior, de 0,5 a 5% em massa, no que se refere a passar suavemente os dedos através do cabelo e a uma sensação de pegajosidade menor.

### TENSOATIVO

[000199] O cosmético para cabelo da presente invenção pode, também, conter um tensoativo dos pontos de vista de aprimoramento de uma estabilidade do sistema, incluindo uma capacidade de solubilização ou uma capacidade de dispersão do agente oleoso, etc., e acen-tuação de uma sensação tátil do cabelo. Como o tensoativo, pode ser usado qualquer um dentre um tensoativo catiônico, um tensoativo não iônico, tensoativo anfotérico e um tensoativo aniônico.

[000200] Como o tensoativo catiônico, pode ser mencionado um sal de amônio ou um sal de amônio quaternário representado pela seguinte fórmula geral (13):



[000201] em que  $\text{R}^{46}$  e  $\text{R}^{47}$  são, cada um independentemente, um átomo de hidrogênio, um grupo alquila que tem 1 a 28 átomos de carbono ou um grupo benzila, exceto para o caso em que  $\text{R}^{46}$  e  $\text{R}^{47}$  são constituídos por um átomo de hidrogênio, um grupo benzila ou um grupo alquila inferior que tem 1 a 3 átomos de carbono, ou uma combinação dos mesmos, ao mesmo tempo;  $\text{X}^{3-}$  é um contração do amônio ou amônio quaternário.

[000202] Na fórmula geral (13), um dentre  $\text{R}^{46}$  e  $\text{R}^{47}$  é de preferência um grupo alquila que tem 16 a 24 átomos de carbono, de maior preferência, um grupo alquila que tem 22 átomos de carbono e, de prefe-

rência ainda maior, um grupo alquila de cadeia normal que tem 22 átomos de carbono e o outro dentre R<sup>46</sup> e R<sup>47</sup> é, de preferência, um grupo alquila inferior que tem 1 a 3 átomos de carbono e, de maior preferência, um grupo metila. Os exemplos de X<sup>3-</sup> incluem um íon de ácido etilsulfúrico, um íon de ácido metilsulfúrico, um íon de cloreto, um íon de iodeto, um íon de ácido sulfúrico, um íon de ácido p-toluenossulfônico e um íon de ácido perclórico.

[000203] O tensoativo catiônico é de preferência um sal de amônio quaternário de alquila de cadeia monolonga. Os exemplos específicos do tensoativo catiônico incluem cloreto de cetil trimetil amônio, cloreto de estearil trimetil amônio, cloretos de alquil trimetil amônio, cloreto de beenil trimetil amônio e cloretos de alquil benzalcônio. Desses tensoativos catiônico, são preferenciais cloreto de estearil trimetil amônio e cloreto de beenil trimetil amônio.

[000204] Os exemplos do tensoativo não iônico incluem alquil éteres de polioxialquileno, alquenil éteres de polioxialquileno, ésteres de sacarose de ácido graxo superior, ésteres de ácido graxo poliglicerina, mono ou dietanol amidas de ácido graxo superior, óleo de rícino endurecido com polioxietileno, ésteres de ácido graxo polioxietileno sorbitano, ésteres de ácido graxo polioxietileno sorbitol, tensoativos à base de alquil sacarídeo, óxidos de alquil amina e óxidos de alquil amida amina. Desses tensoativos não iônicos, são preferenciais alquil éteres de polioxialquileno e óleo de rícino endurecido com polioxietileno e são mais preferenciais alquil éteres de polioxietileno e alquil éteres de polioxietileno/polioxipropileno.

[000205] Os exemplos do tensoativo anfotérico incluem tensoativos à base de imidazolina, tensoativos à base de carbobetaína, tensoativos à base de amida betaína, tensoativos à base de sulfobetaína, tensoativos à base de hidroxissulfobetaína e tensoativos à base de amida sulfobetaína. Desses tensoativos anfotéricos, são preferenciais tensoati-

vos à base de betaína, tais comobetaínas de ácido alquil dimetil aminoacético e amida propil betaínas de ácido graxo e são mais preferenciais amida propil betaínas de ácido graxo. As amida propil betaínas de ácido graxo são, de preferência, aquelas que contêm um grupo acila que tem 8 a 18 átomos de carbono, de maior preferência aquelas que contêm um grupo acila que tem 10 a 16 átomos de carbono e de preferência ainda maior amida propil betaína de ácido láurico, amida propil betaína de ácido graxo de óleo de semente de palma e amida propil betaína de ácido graxo de óleo de coco.

[000206] Os exemplos do tensoativo aniônico incluem sais de ácido alquil benzenossulfônico, sais de ácido alquil ou alquenil éter sulfúrico, sais de ácido alquil ou alquenil éter sulfúrico, sais de ácido olefina sulfônico, sais de ácido alcano sulfônico, sais de ácido graxo saturado ou insaturado, sais de ácido alquil ou alquenil éter carboxílico, sais de ácido  $\alpha$ -sulfona graxo, tensoativos do tipo N-acil aminoácido, tensoativos do tipo mono ou diéster de ácido fosfórico e ésteres de ácido sulfosuccínico. Os exemplos de contraíons para um resíduo de ânion dos tensoativos acima incluem íons de metal alcalino, tais como um íon de sódio e um íon de potássio; íons de metal alcalinoterroso, tais como um íon de cálcio e um íon de magnésio; um íon de amônio; alcanol aminas contendo 1 a 3 grupos alcanol, em que cada um tem 2 ou 3 átomos de carbono (por exemplo, monoetanol amina, dietanol amina, trietanol amina, tri-isopropanol amina, etc.).

[000207] Desses tensoativos, do ponto de vista de uma boa sensação tátil do cabelo mediante o uso do cosmético para cabelo da presente invenção, são preferenciais o tensoativo catiônico e o tensoativo não iônico. Esses tensoativos podem ser usados sozinhos ou em combinação de qualquer dois ou mais tipos dos mesmos.

[000208] O teor do tensoativo no cosmético para cabelo é de preferência de 0,01 a 10% em massa, e de maior preferência de 0,05 a 5%

em massa, dos pontos de vista de uma boa sensação tátil do cabelo mediante o uso do cosmético para cabelo da presente invenção e uma boa estabilidade do sistema, incluindo solubilização, emulsificação, etc., de solventes orgânicos ou agentes oleosos mediante a formulação dos solventes orgânicos ou agente oleosos no cosmético para cabelo.

### **ÁLCOOL POLIÍDRICO**

[000209] Ademais, o cosmético para cabelo usado na presente invenção pode também conter um álcool poliídrico além do componente (B). O álcool poliídrico contribui para a solubilização de dispersão estável do componente (B) e também atua sinergicamente com o componente (B) para promover a acentuação no brilho do cabelo ou no efeito de modificação do cabelo. Os exemplos do álcool poliídrico incluem glicerina, sorbitol, etc. Desses álcoois poliídricos, o preferencial é glicerina.

[000210] Os álcoois poliídricos podem ser usados sozinhos ou em combinação de qualquer dois ou mais dos mesmos.

[000211] O teor do álcool poliídrico no cosmético para cabelo é de preferência de 0,1 a 10% em massa, de maior preferência, de 0,5 a 5% em massa.

### **OUTROS COMPONENTES**

[000212] Adicionalmente aos componentes mencionados anteriormente, outros componentes que podem ser usados no cosmético para cabelo comum podem ser também formulados apropriadamente no cosmético para cabelo da presente invenção de acordo com os objetivos, aplicações, formas de dosagem, etc. Os exemplos dos outros componentes incluem agentes anticaspa, tais como zinco piritiona e octopirox; reagentes de vitamina; bactericidas, tais como triclosano e triclocarbano; agentes anti-inflamatórios, tais como glicirrizato de dipotássio e acetato de tocoferol; agente antissépticos, tais como metil pa-

rabeno e butil parabeno; agentes quelantes; umectantes, tais como pantenol; colorantes, tais como corantes e pigmentos; modificadores de viscosidade, tais como hidroxietil celulose, metil celulose, polietileno glicol e minerais de argila; controladores de pH, tais como ácidos orgânicos, hidróxido de sódio e hidróxido de potássio; essências vegetais; agentes de perolização; perfumes; matérias de coloração; absorvedores de ultravioleta; antioxidantes; e outros componentes, conforme descrito em "Encyclopedia of Shampoo Ingredients" (MICELLE PRESS).

### **CONFIGURAÇÃO DE COSMÉTICO PARA CABELO**

[000213] O cosmético para cabelo usado na presente invenção pode ser preparado com várias configurações ou formas de dosagem por métodos ordinários. Os exemplos das configurações ou formas de dosagem do cosmético para cabelo incluem não apenas uma composição líquida, tal como uma névoa, uma loção e um tônico, mas também uma composição semissólida, tal como um gel, uma pasta, um creme e uma cera.

[000214] O cosmético para cabelo da presente invenção pode também conter um propulsor e pode ser usado na forma de um cosmético para cabelo do tipo aerossol. O propulsor contido no cosmético para cabelo não é particularmente limitado, contanto que possa ser usado normalmente no cosmético para cabelo do tipo aerossol. Os exemplos do propulsor na presente invenção incluem hidrocarbonetos saturados inferiores, tais como propano, butano ou misturas dos mesmos (incluindo gases de petróleo liquefeitos); éteres, tais como dimetil éter; e um gás nitrogênio, um gás dióxido de carbono e um gás óxido nitroso. Esses propulsores podem ser usados sozinhos ou em combinação de qualquer dois ou mais dos mesmos.

[000215] O teor do propulsor no cosmético para cabelo da presente invenção é de preferência de 0,01 a 100% em massa, de maior prefe-

rência, de 10 a 40% em massa, com base em uma massa total do cosmético para cabelo (exceto pelo propulsor).

[000216] Além disso, o cosmético para cabelo da presente invenção pode ser também usado na forma de um cosmético para cabelo do tipo aerossol preenchendo-se uma composição que contém o organopolissiloxano como o componente (A) em um recipiente de injeção de espuma. O recipiente de injeção de espuma não é particularmente limitado, contanto que possa misturar a composição com ar e injetar a mistura resultante em um estado de espuma a partir do mesmo. Os exemplos do recipiente de injeção de espuma incluem um dispensador de espuma de compressão que é usado pressionando-se o corpo de recipiente flexível com as mãos ou os dedos, um dispensador de espuma de bomba que é usado pressionando-se a cabeça de uma tampa equipada com um mecanismo de bomba com as mãos ou os dedos, um dispensador de espuma do tipo disparo, etc.

[000217] Como o dispensador de espuma de compressão, podem ser mencionados aqueles dispensadores de espuma de compressão descritos no documento JUM 62-042785B, JUM 62-042786B e JUM 62-042787B, e produtos similares ao mesmo. Como o dispensador de espuma de bomba, podem ser mencionados aqueles dispensadores de espuma de bomba descritos no documento JP 7-315463A, JP 08-230961A, etc., e produtos similares ao mesmo. Esses recipientes podem ser frequentemente fornecidos em uma porção de injeção do mesmo com uma tela com o propósito de aprimorar a qualidade da espuma injetada. Desses recipientes, são preferenciais aqueles recipientes equipados com uma ou mais telas que têm um tamanho de abertura de 100 a 300 mesh.

[000218] O cosmético para cabelo é de preferência usado na forma de um agente para fazer um penteado, um agente condicionador de cabelo, etc. Os exemplos das configurações ou formas de dosagem

preferenciais do cosmético para cabelo incluem uma aspersão de bomba, uma aspersão de aerossol, uma espuma de bomba, uma espuma de aerossol, um gel, uma loção, uma névoa e um creme. Dessas configurações ou formas de dosagem, são preferenciais uma aspersão de bomba, uma espuma de bomba e uma espuma de aerossol.

[000219] Em relação às modalidades mencionadas anteriormente da presente invenção, são ainda descritos os seguintes aspectos em relação ao polímero de enxerto de organopolissiloxano, assim como o cosmético para cabelo que contém o polímero de enxerto de organopolissiloxano.

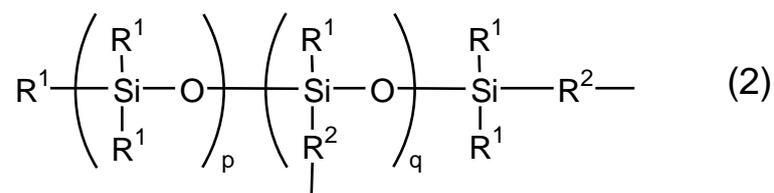
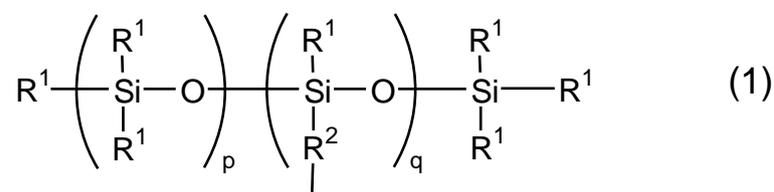
[000220] <1> Um polímero de enxerto de organopolissiloxano que inclui um segmento de organopolissiloxano como uma cadeia principal do mesmo e um segmento de polímero derivado de monômero insaturado como uma cadeia lateral do mesmo, em que um teor do segmento de organopolissiloxano no polímero de enxerto de organopolissiloxano não é menor do que 35% em massa, de preferência, não é menor do que 40% em massa e, de maior preferência, não é menor do que 45% em massa e também não é maior do que 70% em massa, de preferência, não é maior do que 65% em massa e, de maior preferência, não é maior do que 60% em massa; e o segmento de polímero derivado de monômero insaturado contém uma unidade de repetição derivada de um monômero insaturado não iônico que tem uma temperatura de transição vítrea  $T_g$  de 60°C ou mais alta (exceto para uma unidade de repetição derivada de um monômero insaturado que contém um grupo amino) em uma quantidade de não menos que 40% em massa e não mais que 90% em massa e contém, ainda, uma unidade de repetição derivada de um monômero insaturado catiônico em uma quantidade de não menos que 10% em massa e não mais que 60% em massa.

[000221] <2> O polímero de enxerto de organopolissiloxano, de

acordo com o aspecto acima <1>, em que um peso molecular médio ponderal do segmento de organopolissiloxano não é menor do que 5.000, de preferência, não é menor do que 10.000 e de maior preferência, não é menor do que 20.000 e também não é maior do que 200.000, de preferência, não é maior do que 150.000, de maior preferência, não é maior do que 100.000 e, de preferência ainda maior, não é maior do que 60.000.

[000222] <3> O polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com o aspecto acima <1> ou <2>, em que um peso molecular médio numérico (MNg) do segmento de organopolissiloxano que está presente entre o segmento de polímero adjacente derivado de monômeros insaturados entre os segmentos de organopolissiloxano não é menor do que 500, de preferência, não é menor do que 700, de maior preferência, não é menor do que 1.000 e de preferência maior ainda, não é menor do que 1.500 e também não é maior do que 20.000, de preferência, não é maior do que 10.000, de maior preferência, não é maior do que 4.000 e de preferência maior ainda, não é maior do que 3.000.

[000223] <4> O polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com qualquer um dos aspectos acima <1> a <3>, em que o segmento de organopolissiloxano é um segmento de organopolissiloxano modificado representado pela seguinte fórmula (1) ou (2):



[000224] em que os grupos  $R^1$  são, cada um independentemente,

um grupo alquila que tem não menos que 1 e não mais que 22 átomos de carbono ou um grupo arila que tem não menos que 6 e não mais que 14 átomos de carbono;  $R^2$  é um grupo alquilenos que pode conter um heteroátomo; p é um número não menor do que 2 e não maior do que 4.000; e q é um número não menor do que 2 e não maior do que 500, em que as unidades de repetição em número de p e as unidades de repetição em número de q podem ser ligadas entre si ou em uma forma de bloco ou em uma forma aleatória.

[000225] <5> O polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com o aspecto acima <4>, em que nas fórmulas gerais acima (1) e (2),  $R^1$  é um grupo alquila de cadeia normal ou de cadeia ramificada que tem 1 a 6 átomos de carbono, de preferência, um grupo alquila de cadeia normal ou de cadeia ramificada que tem 1 a 3 átomos de carbono e, de maior preferência, um grupo metila.

[000226] <6> O polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com o aspecto acima <4> ou <5>, em que nas fórmulas gerais acima (1) e (2), p é um número não menor do que 50, de preferência, não menos que 100 e, de maior preferência, não menos que 150 e é também um número de não mais que 2.000, de preferência, não mais que 1.500 e, de maior preferência, não mais que 1.000.

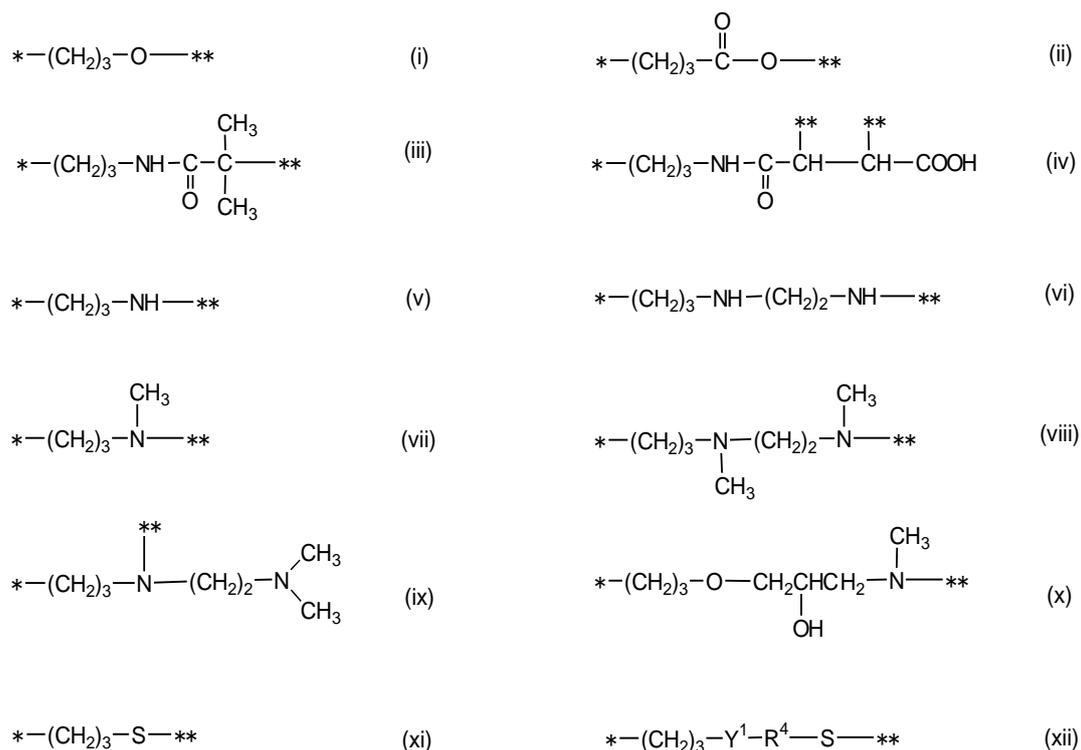
[000227] <7> O polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com qualquer um dos aspectos acima <4> a <6>, em que nas fórmulas gerais acima (1) e (2), q é um número não menor do que 3 e, de preferência, não menos que 5 e é também um número de não mais que 50 e, de preferência, não mais que 30.

[000228] <8> O polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com qualquer um dos aspectos acima <4> a <7>, em que nas fórmulas gerais acima (1) e (2), o número de átomos de carbono do grupo alquilenos ( $R^2$ ) que pode conter um heteroátomo não é menor do que 2 e, de preferência, não é menor do que 3 e também não é maior

do que 20, de preferência, não é maior do que 15, de maior preferência, não é maior do que 10 e, de preferência maior ainda, não é maior do que 8.

[000229] <9> O polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com qualquer um dos aspectos acima <4> a <8>, em que nas fórmulas gerais acima (1) e (2), o grupo alquilenos ( $R^2$ ) que pode conter um heteroátomo está ligado ao segmento de polímero derivado de monômero insaturado através do heteroátomo, de preferência, através de um átomo de nitrogênio, um átomo de oxigênio ou um átomo de enxofre e, de maior preferência, através de um átomo de enxofre.

[000230] <10> O polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com qualquer um dos aspectos acima <4> a <9>, em que nas fórmulas gerais acima (1) e (2), o grupo alquilenos ( $R^2$ ) que pode conter um heteroátomo é um grupo selecionado a partir do grupo que consiste naqueles grupos representados pelas seguintes fórmulas (i) a (xii), de preferência, um grupo selecionado a partir do grupo que consiste naqueles grupos representados pelas seguintes fórmulas (xi) e (xii) e, de maior preferência, um grupo representado pela seguinte fórmula (xii):



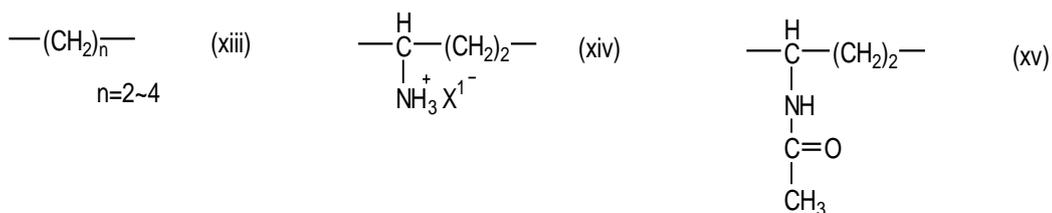
[000231] em que "\*" representa uma porção química ligada ao átomo de silício na fórmula geral (1) ou (2) e "\*" representa uma porção química ligada ao segmento de polímero derivado de monômero insaturado;

[000232] na fórmula (xii), Y<sup>1</sup> é um átomo ou grupo selecionado a partir do grupo que consiste em -O-, -OCO-, -COO-, -CONH- e -NHCO-; e na fórmula (xii), R<sup>4</sup> é um grupo alquilenos que pode ser substituído por pelo menos um grupo substituinte selecionado a partir do grupo que consiste em um grupo hidroxila, um grupo amino, um grupo alquil amino (C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub>), um grupo di-alkil amino (C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub>), um grupo amida obtido por condensação por desidratação de um grupo amino e um ácido graxo que tem 2 a 4 átomos de carbono e um grupo alquil éster (C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub>).

[000233] <11> O polímero de enxerto de organopolissiloxano de acordo com o aspecto acima <10>, em que na fórmula (xii), Y<sup>1</sup> é -CONH- ou -NHCO- e, de preferência, -NHCO-.

[000234] <12> O polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com o aspecto acima <10> ou <11>, em que na fórmula (xii), R<sup>4</sup> é um grupo alquilenos que pode ser substituído por um grupo acetamida, um grupo alquil amino (C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub>) ou um grupo amino.

[000235] <13> O polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com qualquer um dos aspectos acima <10> a <12>, em que na fórmula (xii), R<sup>4</sup> é um grupo selecionado a partir do grupo que consiste naqueles grupos representados pelas seguintes fórmulas (xiii) a (xv):



[000236] em que X<sup>1-</sup> na fórmula (xiv) é um ânion.

[000237] <14> O polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com qualquer um dos aspectos acima <1> a <13>, em que um

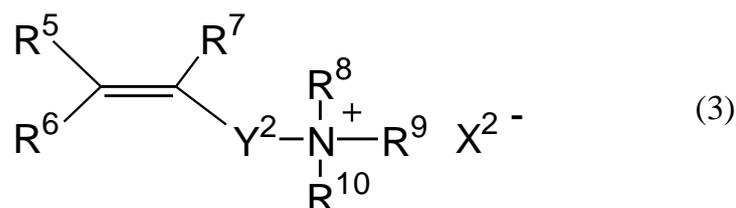
teor da unidade de repetição derivada do monômero insaturado não iônico que tem uma temperatura de transição vítrea  $T_g$  de  $60^{\circ}\text{C}$  ou mais alta (exceto para uma unidade de repetição derivada de um monômero insaturado que contém um grupo amino) no segmento de polímero derivado de monômero insaturado não é menor do que 45% em massa e, de preferência, não é menor do que 50% em massa e também não é maior do que 85% em massa e, de preferência, não é maior do que 80% em massa.

[000238] <15> O polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com qualquer um dos aspectos acima <1> a <14>, em que a  $T_g$  do monômero não iônico, de preferência, não é mais baixa que  $80^{\circ}\text{C}$ , de maior preferência, não é mais baixa que  $100^{\circ}\text{C}$  e, de preferência ainda maior, não é mais baixa que  $110^{\circ}\text{C}$  e também, de preferência, não é mais alta que  $190^{\circ}\text{C}$ , de maior preferência, não é mais alta que  $170^{\circ}\text{C}$  e, de preferência ainda maior, não é mais alta que  $150^{\circ}\text{C}$ .

[000239] <16> O polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com qualquer um dos aspectos acima <1> a <15>, em que a unidade de repetição derivada do monômero insaturado não iônico é uma unidade de repetição derivada de pelo menos um monômero insaturado selecionado a partir do grupo que consiste em acrilato de terc-butila, acrilamida, N-sec-butil acrilamida, N-terc-butil acrilamida, N,N-dibutil acrilamida, N,N-di-isopropil acrilamida, N,N-dimetil acrilamida, iso-hexil acrilamida, isooctil acrilamida, N-(1-metilbutil)acrilamida, metacrilato de sec-butila, metacrilato de terc-butila e N-terc-butil metacrilamida; de preferência, uma unidade de repetição derivada de pelo menos um monômero insaturado selecionado a partir do grupo que consiste em acrilato de terc-butila, N-terc-butil acrilamida, metacrilato de terc-butila e N-terc-butil metacrilamida; e, de maior preferência, uma unidade de repetição derivada de N-terc-butil acrilamida.

[000240] <17> O polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com qualquer um dos aspectos acima <1> a <16>, em que um teor da unidade de repetição derivada do monômero insaturado catiônico no segmento de polímero derivado de monômero insaturado não é menor do que 15% em massa e, de preferência, não é menor do que 20% em massa e também não é maior do que 55% em massa e, de preferência, não é maior do que 50% em massa.

[000241] <18> O polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com qualquer um dos aspectos acima <1> a <17>, em que a unidade de repetição derivada do monômero insaturado catiônico é uma unidade de repetição derivada de um composto representado pela seguinte fórmula geral (3):



[000242] em que R<sup>5</sup>, R<sup>6</sup> e R<sup>7</sup> são, cada um independentemente, um átomo de hidrogênio ou um grupo metila; R<sup>8</sup>, R<sup>9</sup> e R<sup>10</sup> são, cada um, independentemente, um átomo de hidrogênio ou um grupo alquila que tem 1 a 3 átomos de carbono; Y<sup>2</sup> é um grupo selecionado a partir do grupo que consiste em um grupo alquilenos que tem 1 a 12 átomos de carbono, -COOR<sup>11</sup>-, -CONHR<sup>11</sup>-, -OCOR<sup>11</sup>- e -R<sup>12</sup>-OCO-R<sup>11</sup>- em que R<sup>11</sup> e R<sup>12</sup> são, cada um, independentemente, um grupo alquilenos que tem 1 a 5 átomos de carbono; e X<sup>2-</sup> é um ânion.

[000243] <19> O polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com o aspecto acima <18>, em que na fórmula geral acima (3), R<sup>5</sup> e R<sup>6</sup> são, cada um, um átomo de hidrogênio.

[000244] <20> O polímero de enxerto de organopolissiloxano de acordo com o aspecto acima <18> ou <19>, em que na fórmula geral acima (3), R<sup>8</sup> e R<sup>9</sup> são, cada um, um grupo metila ou um grupo etila.

[000245] <21> O polímero de enxerto de organopolissiloxano, de

acordo com qualquer um dos aspectos acima <18> a <20>, em que na fórmula geral acima (3),  $R^{10}$  é um átomo de hidrogênio.

[000246] <22> O polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com qualquer um dos aspectos acima <18> a <21>, em que na fórmula geral acima (3),  $R^{11}$  é um grupo alquilenos que tem 1 a 5 átomos de carbono e, de preferência, 2 a 3 átomos de carbono.

[000247] <23> O polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com qualquer um dos aspectos acima <18> a <22>, em que na fórmula geral acima (3),  $R^{12}$  é um grupo metileno.

[000248] <24> O polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com qualquer um dos aspectos acima <18> a <22>, em que na fórmula geral acima (3),  $Y^2$  é  $-COOR^{11}$ - ou  $-CONHR^{11}$ -.

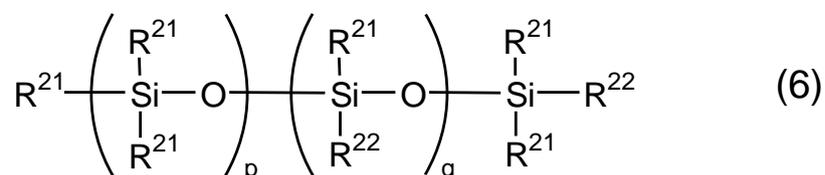
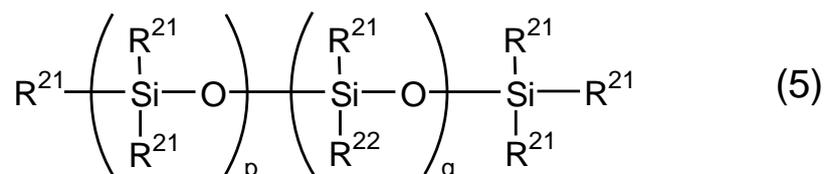
[000249] <25> O polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com qualquer um dos aspectos acima <18> a <24>, em que na fórmula geral acima (3),  $X^{2-}$  é um ânion selecionado a partir do grupo que consiste em um íon de haleto e um íon de ácido orgânico; de preferência, um ânion selecionado a partir do grupo que consiste em um íon de cloreto, um íon de brometo, um íon de ácido alquilsulfúrico que tem não menos que 1 e não mais que 3 átomos de carbono, um íon de ácido acético, um íon de ácido láctico, um íon de ácido benzoico, um íon de ácido adípico, um íon de ácido fórmico, um íon de ácido málico e um íon de ácido glicólico; de maior preferência, um ânion selecionado a partir do grupo que consiste em um íon de ácido alquilsulfúrico que tem não menos que 1 e não mais que 3 átomos de carbono, um íon de ácido láctico, um íon de ácido fórmico, um íon de ácido málico e um íon de ácido glicólico; e, de preferência ainda maior, um íon de ácido láctico.

[000250] <26> O polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com qualquer um dos aspectos acima <1> a <25>, em que uma soma de teores da unidade de repetição derivada do monômero

insaturado não iônico que tem uma Tg de 60°C ou mais alta e da unidade de repetição derivada do monômero insaturado catiônico no segmento de polímero derivado de monômero insaturado como uma cadeia lateral do polímero de enxerto de organopolissiloxano, de preferência, não é menor do que 70% em massa, de maior preferência, não é menor do que 80% em massa, de preferência ainda maior, não é menor do que 90% em massa e de preferência maior ainda, não é menor do que 95% em massa e também, de preferência, não é maior do que 100% em massa.

[000251] <27> O polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com qualquer um dos aspectos acima <1> a <26>, em que o polímero de enxerto de organopolissiloxano é produzido submetendo-se monômeros insaturados, incluindo o monômero insaturado não iônico que tem uma temperatura de transição vítrea Tg de 60°C ou mais alta e o monômero insaturado catiônico, à polimerização na presença de um organopolissiloxano reativo radicalar.

[000252] <28> O polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com qualquer um dos aspectos acima <1> a <27>, em que o polímero de enxerto de organopolissiloxano é produzido submetendo-se monômeros insaturados, incluindo o monômero insaturado não iônico que tem uma temperatura de transição vítrea Tg de 60°C ou mais alta e o monômero insaturado catiônico, à polimerização na presença de um organopolissiloxano reativo radicalar representado pela seguinte fórmula geral (5) ou (6).



[000253] em que os grupos  $R^{21}$  são, cada um independentemente, um grupo alquila que tem não menos que 1 e não mais que 22 átomos de carbono ou um grupo arila que tem não menos que 6 e não mais que 14 átomos de carbono;  $R^{22}$  é um grupo alquila que contém um grupo funcional reativo radicalar; p é um número não de menos que 2 e não maior do que 4.000; e q é um número não menor do que 2 e não maior do que 500, em que as unidades de repetição no número de p e as unidades de repetição no número de q podem ser ligadas entre si ou em uma forma de bloco ou em uma forma aleatória.

[000254] <29> O polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com o aspecto acima <28>, em que nas fórmulas gerais acima (5) e (6),  $R^{21}$  é um grupo alquila de cadeia normal ou de cadeia ramificada que tem 1 a 6 átomos de carbono, de preferência, um grupo alquila de cadeia normal ou de cadeia ramificada que tem 1 a 3 átomos de carbono e, de maior preferência, um grupo metila.

[000255] <30> O polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com o aspecto acima <28> ou <29>, em que nas fórmulas gerais acima (5) e (6), p é um número não menor do que 50, de preferência, não menos que 100 e, de maior preferência, não menos que 150 e é também um número de não mais que 2.000, de preferência, não mais que 1.500 e, de maior preferência, não mais que 1.000.

[000256] <31> O polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com qualquer um dos aspectos acima <28> a <30>, em que nas fórmulas gerais acima (5) e (6), q é um número não menor do que 3 e, de preferência, não menos que 5 e é também um número de não mais que 50 e, de preferência, não mais que 30.

[000257] <32> O polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com qualquer um dos aspectos acima <28> a <31>, em que o grupo funcional reativo radicalar é um grupo selecionado a partir do grupo que consiste em um grupo etilicamente insaturado, um grupo

halogeno e um grupo sulfanila e, de preferência, um grupo sulfanila.

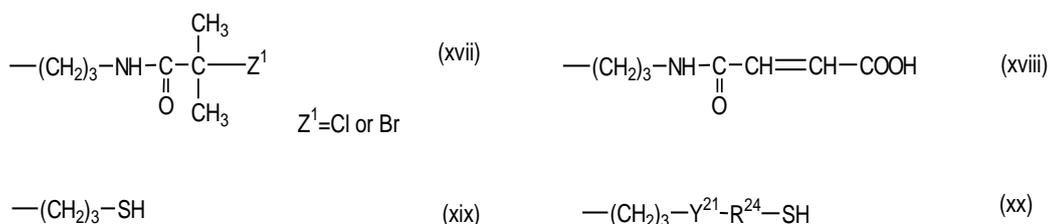
[000258] <33> O polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com qualquer um dos aspectos acima <28> a <32>, em que nas fórmulas gerais (5) e (6), o número de átomos de carbono do grupo alquila que contém grupo reativo radicalar representado por  $R^{22}$  não é menor do que 2 e, de preferência, não é menor do que 3 e também não é maior do que 20, de preferência, não é maior do que 15, de maior preferência, não é maior do que 10 e, de preferência ainda maior, não é maior do que 8.

[000259] <34> O polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com qualquer um dos aspectos acima <28> a <33>, em que nas fórmulas gerais (5) e (6), o grupo alquila que contém grupo reativo radicalar representado por  $R^{22}$  pode ser substituído por pelo menos um grupo substituinte selecionado a partir do grupo que consiste em um grupo hidroxila, um grupo amino, um grupo alquil amino ( $C_1-C_3$ ), um grupo di-alquil amino ( $C_1-C_3$ ), um grupo amida obtido por condensação por desidratação de um grupo amino e um ácido graxo que tem 2 a 4 átomos de carbono, um grupo carboxila e um grupo alquil éster ( $C_1-C_3$ ) e, de preferência, com um grupo acetamida, um grupo alquil amino ( $C_1-C_3$ ) ou um grupo amino.

[000260] <35> O polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com qualquer um dos aspectos acima <28> a <34>, em que nas fórmulas gerais (5) e (6), o grupo alquila que contém grupo reativo radicalar representado por  $R^{22}$  é interrompido por pelo menos um átomo ou grupo funcional selecionado a partir do grupo que consiste em um átomo de oxigênio, um átomo de enxofre, -NH-, -COO-, -NHCO- e -NR<sup>23</sup>CO- e, de preferência, por -NHCO-, em que  $R^{23}$  é um grupo alquila que tem 1 a 3 átomos de carbono.

[000261] <36> O polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com qualquer um dos aspectos acima <28> a <35>, em que

nas fórmulas gerais (5) e (6), o grupo alquila que contém grupo reativo radicalar representado por R<sup>22</sup> é um grupo selecionado a partir do grupo que consiste naqueles grupos representados pelas seguintes fórmulas (xvii) a (xx) e, de preferência, um grupo representado pela seguinte fórmula (xix) ou (xx):



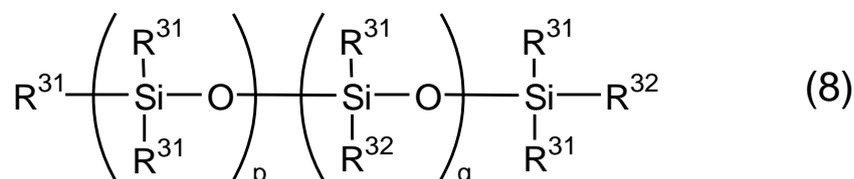
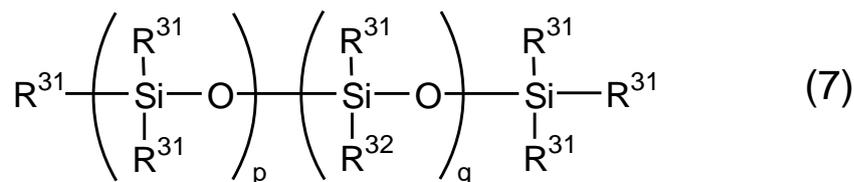
[000262] em que Y<sup>21</sup> na fórmula (xx) é um átomo ou grupo selecionado a partir do grupo que consiste em -O-, -OCO-, -COO-, -CONH- e -NHCO-; e R<sup>24</sup> na fórmula (xx) é um grupo alquilenos que pode ser substituído por pelo menos um grupo substituinte selecionado a partir do grupo que consiste em um grupo hidroxila, um grupo amino, um grupo alquil amino (C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub>), um grupo di-alquil amino (C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub>), um grupo amida obtido por condensação por desidratação de um grupo amino e um ácido graxo que tem 2 a 4 átomos de carbono, e um grupo alquil éster (C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub>) e, de preferência, um grupo alquilenos que pode ser substituído por um grupo acetamida, um grupo alquil amino (C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub>) ou um grupo amino.

[000263] <37> O polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com qualquer um dos aspectos acima <28> a <36>, em que o número de moles do grupo funcional reativo radicalar que está presente por uma massa unitária do organopolissiloxano reativo radicalar não é maior do que 1/500 mol/g, de preferência, não é maior do que 1/700 mol/g, de maior preferência, não é maior do que 1/1.000 mol/g e, de preferência ainda maior, não é maior do que 1/1.500 mol/g e também não é maior do que 1/10.000 mol/g, de preferência, não é menor do que 1/5.000 mol/g, de maior preferência, não é menor do que 1/3.000 mol/g e, de preferência ainda maior, não é menor do que 1/2.500

mol/g.

[000264] <38> O polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com qualquer um dos aspectos acima <27> a <37>, em que o organopolissiloxano reativo radicalar é produzido por reação de um organopolissiloxano que contém grupo funcional reativo com um agente que confere reatividade de radical.

[000265] <39> O polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com qualquer um dos aspectos acima <27> a <38>, em que o organopolissiloxano reativo radicalar é produzido por reação de um organopolissiloxano que contém grupo funcional reativo representado pela seguinte fórmula geral (7) ou (8) com um agente que confere reatividade de radical:



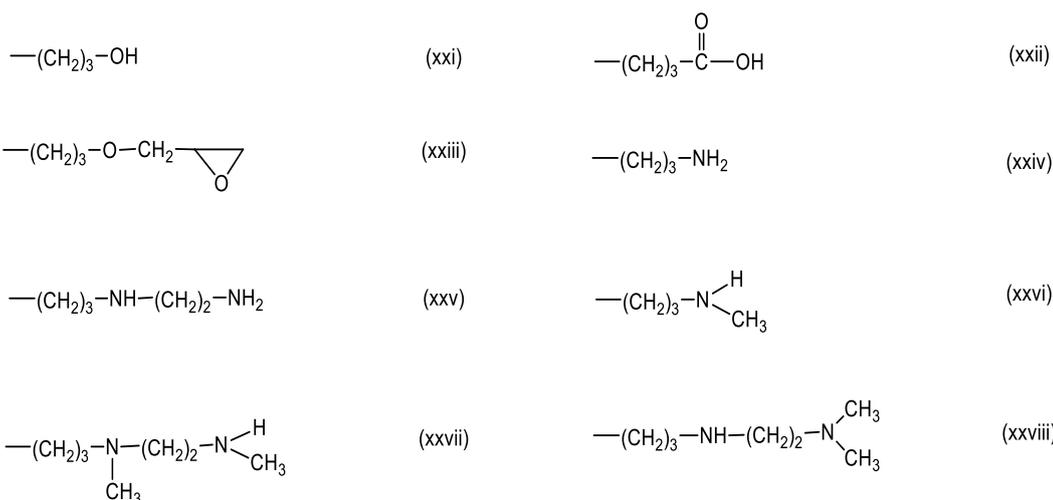
[000266] em que os grupos  $\text{R}^{31}$  são, cada um independentemente, um grupo alquila que tem 1 a 22 átomos de carbono ou um grupo arila que tem 6 a 14 átomos de carbono;  $\text{R}^{32}$  é um grupo alquila que contém um grupo funcional reativo; p é um número não menor do que 2 e não maior do que 4.000; e q é um número não menor do que 2 e não maior do que 500, em que as unidades de repetição no número de p e as unidades de repetição no número de q podem ser ligadas entre si em uma forma de bloco ou em uma forma aleatória.

[000267] <40> O polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com o aspecto acima <38> ou <39>, em que o grupo funcional reativo é um grupo selecionado a partir do grupo que consiste em um

grupo hidroxila, um grupo amino, um grupo carboxila e um grupo epóxi.

[000268] <41> O polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com o aspecto acima <39> ou <40>, em que nas fórmulas gerais (7) e (8), o número de átomos de carbono do grupo alquila que contém grupo reativo representado por R<sup>32</sup> não é menor do que 2 e, de preferência, não é menor do que 3 e também não é maior do que 15, de preferência, não é maior do que 10, de maior preferência, não é maior do que 5.

[000269] <42> O polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com qualquer um dos aspectos acima <39> a <41>, em que nas fórmulas gerais acima (7) e (8), o grupo alquila que contém grupo reativo representado por R<sup>32</sup> é um grupo selecionado a partir do grupo que consiste naqueles grupos representados pelas seguintes fórmulas (xxi) a (xxviii), de preferência, um grupo selecionado a partir do grupo que consiste naqueles grupos representados pelas seguintes fórmulas (xxi) a (xxiv) e, de maior preferência, um grupo representado pela seguinte fórmula (xxiv):



[000270] <43> O polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com qualquer um dos aspectos acima <38> a <42>, em que um peso molecular médio ponderal do organopolissiloxano que contém grupo funcional reativo não é menor do que 3.000, de preferência

não é menor do que 5.000, de maior preferência, não é menor do que 10.000 e, de preferência ainda maior, não é menor do que 20.000 e também não é maior do que 200.000, de preferência, não é maior do que 150.000, de maior preferência, não é maior do que 100.000, e de preferência ainda maior, não é maior do que 60.000.

[000271] <44> O polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com qualquer um dos aspectos acima <38> a <43>, em que o número de moles do grupo funcional reativo que está presente por uma massa unitária do organopolissiloxano que contém grupo funcional reativo não é maior do que 1/500 mol/g, de preferência, não é maior do que 1/700 mol/g, de maior preferência, não é maior do que 1/1.000 mol/g e, de preferência ainda maior, não é maior do que 1/1.500 mol/g e também não é maior do que 1/10.000 mol/g, de preferência, não é menor do que 1/5.000 mol/g, de maior preferência, não é menor do que 1/3.000 mol/g e, de preferência ainda maior, não é menor do que 1/2.500 mol/g.

[000272] <45> O polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com qualquer um dos aspectos acima <38> a <44>, em que o agente que confere reatividade de radical é um composto que contém pelo menos um grupo funcional selecionado a partir do grupo que consiste em um grupo carboxila, um grupo éster, um grupo epóxi, um grupo hidroxila e lactonas e um grupo funcional reativo radicalar, em uma molécula do mesmo, ou uma tiolactona não substituída ou substituída.

[000273] <46> O polímero de enxerto de organopolissiloxano de acordo com o aspecto acima <45>, em que o grupo funcional reativo radicalar do agente que confere reatividade de radical é um grupo selecionado a partir do grupo que consiste em um grupo etilenicamente insaturado, um grupo halogeno e um grupo sulfanila e, de preferência, um grupo sulfanila.

[000274] <47> O polímero de enxerto de organopolissiloxano, de

acordo com qualquer um dos aspectos acima <38> a <46>, em que o agente que confere reatividade de radical é pelo menos um composto selecionado a partir do grupo que consiste em ácido 3-mercaptopropiônico,  $\gamma$ -butirolactona tiol,  $\gamma$ -tiobutirolactona, N-acetil-DL-homocisteína tiolactona e cloridrato de DL-homocisteína tiolactona e, de preferência, N-acetil-DL-homocisteína tiolactona.

[000275] <48> O polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com qualquer um dos aspectos acima <38> a <47>, em que uma quantidade do agente que confere reatividade de radical usado não é maior do que 0,8 equivalente, de preferência, não é menor do que 0,9 equivalente e, de maior preferência, não é menor do que 0,95 equivalente e também não é maior do que 1,2 equivalente, de preferência, não é maior do que 1,1 equivalente e, de maior preferência, não é maior do que 1,05 equivalente, com base em uma quantidade total do grupo funcional reativo do organopolissiloxano que contém grupo funcional reativo.

[000276] <49> O polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com qualquer um dos aspectos acima <27> a <48>, em que uma quantidade dos monômeros insaturados usados não é menor do que 30% em massa e, de preferência, não é menor do que 40% em massa e também não é maior do que 65% em massa, de preferência, não é maior do que 60% em massa e, de maior preferência, não é maior do que 55% em massa, com base em uma quantidade total do organopolissiloxano reativo radicalar e dos monômeros insaturados.

[000277] <50> O polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com qualquer um dos aspectos acima <27> a <49>, em que um teor do monômero insaturado não iônico que tem uma Tg de 60°C ou mais alta (exceto para um monômero insaturado que contém um grupo amino) nos monômeros insaturados não é menor do que 40% em massa, de preferência, não é menor do que 45% em massa e, de

maior preferência, não é maior do que 50% em massa e também não é maior do que 90% em massa, de preferência, não é maior do que 85% em massa e, de maior preferência, não é maior do que 80% em massa, com base em uma quantidade total de todos os monômeros insaturados.

[000278] <51> O polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com qualquer um dos aspectos acima <27> a <50>, em que a Tg do monômero não iônico, de preferência, não é mais baixa que 80°C, de maior preferência, não é mais baixa que 100°C e, de preferência ainda maior, não é mais baixa que 110°C e também, de preferência, não é mais alta que 190°C, de maior preferência, não é mais alta que 170°C e de, preferência ainda maior, não é mais alta que 150°C.

[000279] <52> O polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com qualquer um dos aspectos acima <27> a <51>, em que o monômero insaturado não iônico é pelo menos um monômero insaturado selecionado a partir do grupo que consiste em acrilato de terc-butila, acrilamida, N-sec-butil acrilamida, N-terc-butil acrilamida, N,N-dibutil acrilamida, N,N-di-isopropil acrilamida, N,N-dimetil acrilamida, isohexil acrilamida, isooctil acrilamida, N-(1-metilbutil)acrilamida, metacrilato de sec-butila, metacrilato de terc-butila e N-terc-butil metacrilamida; de preferência, pelo menos um monômero insaturado selecionado a partir do grupo que consiste em acrilato de terc-butila, N-terc-butil acrilamida, metacrilato de terc-butila e N-terc-butil metacrilamida; e, de maior preferência, N-terc-butil acrilamida.

[000280] <53> O polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com qualquer um dos aspectos acima <27> a <52>, em que um teor do monômero insaturado catiônico nos monômeros insaturados não é menor do que 10% em massa, de preferência, não é menor do que 15% em massa e, de maior preferência, não é menor do que

20% em massa e também não é maior do que 60% em massa, de preferência, não é maior do que 55% em massa e, de maior preferência, não é maior do que 50% em massa, com base em um peso total de todos os monômeros insaturados.

[000281] <54> O polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com qualquer um dos aspectos acima <27> a <53>, em que o monômero insaturado catiônico é um composto representado pela fórmula geral (3) descrita no aspecto acima <18>.

[000282] <55> O polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com o aspecto acima <54>, em que na fórmula geral acima (3), R<sup>5</sup> e R<sup>6</sup> são, cada um, um átomo de hidrogênio.

[000283] <56> O polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com o aspecto acima <54> ou <55>, em que na fórmula geral acima (3), R<sup>8</sup> e R<sup>9</sup> são, cada um, um grupo metila.

[000284] <57> O polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com qualquer um dos aspectos acima <54> a <56>, em que na fórmula geral acima (3), R<sup>10</sup> é um átomo de hidrogênio.

[000285] <58> O polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com qualquer um dos aspectos acima <54> a <57>, em que na fórmula geral acima (3), R<sup>11</sup> é um grupo alquilenos que tem 1 a 5 átomos de carbono e, de preferência, 2 a 3 átomos de carbono.

[000286] <59> O polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com qualquer um dos aspectos acima <54> a <58>, em que na fórmula geral acima (3), R<sup>12</sup> é um grupo metileno.

[000287] <60> O polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com qualquer um dos aspectos acima <54> a <59>, em que na fórmula geral acima (3), Y<sup>2</sup> é -COOR<sup>11</sup>- ou -CONHR<sup>11</sup>-.

[000288] <61> O polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com qualquer um dos aspectos acima <54> a <60>, em que na fórmula geral acima (3), X<sup>2-</sup> é um ânion selecionado a partir do grupo

que consiste em um íon de haleto e um íon de ácido orgânico; de preferência, um ânion selecionado a partir do grupo que consiste em um íon de cloreto, um íon de brometo, um íon de ácido alquilsulfúrico que tem não menos que 1 e não mais que 3 átomos de carbono, um íon de ácido acético, um íon de ácido láctico, um íon de ácido benzoico, um íon de ácido adípico, um íon de ácido fórmico, um íon de ácido málico e um íon de ácido glicólico; de maior preferência, um ânion selecionado a partir do grupo que consiste em um íon de ácido alquilsulfúrico que tem não menos que 1 e não mais que 3 átomos de carbono, um íon de ácido láctico, um íon de ácido fórmico, um íon de ácido málico e um íon de ácido glicólico; e, de preferência ainda maior, um íon de ácido láctico.

[000289] <62> O polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com qualquer um dos aspectos acima <27> a <61>, em que uma soma de teores do monômero insaturado não iônico que tem uma Tg de 60°C ou mais alta e do monômero insaturado catiônico nos monômeros insaturados não é menor do que 70% em massa, de preferência, não é menor do que 80% em massa, de maior preferência, não é menor do que 90% em massa e de preferência ainda maior, não é menor do que 95% em massa e também não é maior do que 100% em massa.

[000290] <63> O polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com qualquer um dos aspectos acima <27> a <62>, em que a polimerização é uma polimerização de solução que é executada na presença de um solvente.

[000291] <64> O polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com o aspecto acima <63>, em que o solvente é pelo menos um solvente selecionado a partir do grupo que consiste em um álcool que tem não menos que 1 e não mais que 8 átomos de carbono, um éster que tem não menos que 2 e não mais que 8 átomos de carbono e

um éter que tem não menos que 2 e não mais que 8 átomos de carbono; e, de preferência, pelo menos um solvente selecionado a partir do grupo que consiste em água e um álcool que tem não menos que 1 e não mais que 3 átomos de carbono.

[000292] <65> O polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com o aspecto acima <63> ou <64>, em que uma quantidade do solvente usado não é menor do que 60% em massa, de preferência, não é menor do que 80% em massa e, de maior preferência, não é menor do que 100% em massa e também não é maior do que 900% em massa, de preferência, não é maior do que 400% em massa, de maior preferência, não é maior do que 200% em massa e de preferência ainda maior, não é maior do que 150% em massa, com base em uma quantidade total do organopolissiloxano reativo radicalar e dos monômeros insaturados.

[000293] <66> O polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com qualquer um dos aspectos acima <27> a <65>, em que a polimerização é executada na presença de um iniciador de polimerização; de preferência, um iniciador de polimerização selecionado a partir do grupo que consiste em iniciadores à base de azo, iniciadores à base de peróxido e iniciadores à base de persulfato; de maior preferência, um iniciador de polimerização selecionado a partir do grupo que consiste em 2,2'-azobisisobutironitrila, 2,2'-azobis(2,4-dimetil valerionitrila), peróxido de lauroila, peróxido de benzoila e persulfato de amônio; e, de preferência ainda maior, 2,2'-azobis(2,4-dimetil valerionitrila).

[000294] <67> O polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com o aspecto acima <66>, em que uma quantidade do iniciador de polimerização usado não é menor do que 0,01% em massa, de preferência, não é menor do que 0,1% em massa e, de maior preferência, não é menor do que 0,5% em massa e também não é maior do que 10% em massa, de preferência, não é maior do que 5% em massa e,

de maior preferência, não é maior do que 2% em massa, com base em uma quantidade total dos monômeros insaturados usados.

[000295] <68> O polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com qualquer um dos aspectos acima <27> a <67>, em que a polimerização é executada em uma temperatura não mais baixa que 50°C, de preferência, não mais baixa que 60°C e também não mais alta que 120°C, de preferência, não mais alta que 100°C e de maior preferência, não mais alta que 90°C e, de preferência ainda maior, não mais alta que 80°C.

[000296] <69> O polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com qualquer um dos aspectos acima <27> a <68>, em que a polimerização é executada até uma rede de conversão dos monômeros insaturados alcançar não menos que 80% e, de preferência, não menos que 90% e não mais que 100%.

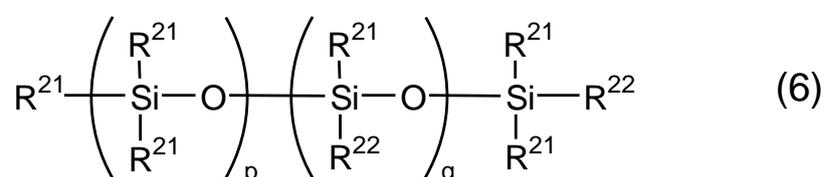
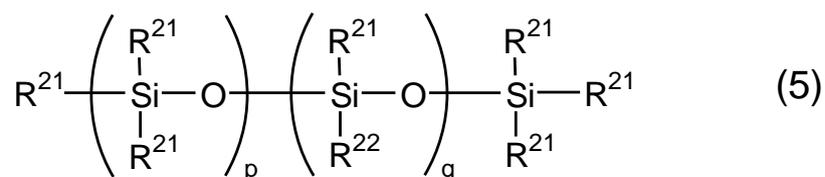
[000297] <70> O polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com qualquer um dos aspectos acima <27> a <69>, em que a polimerização é executada por um período de tempo de não menos que 0,1 h, de preferência, não menos que 0,5 h e, de maior preferência, não menos que 1 h e também não mais que 60 h, de preferência, não mais que 30 h, de maior preferência, não mais que 20 h e, de preferência ainda maior, não mais que 10 h.

[000298] <71> Um processo para produzir o polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com qualquer um dos aspectos acima <1> a <70>, que compreende a etapa de polimerizar os monômeros insaturados, incluindo o monômero insaturado não iônico que tem uma temperatura de transição vítrea Tg de 60°C ou mais alta e o monômero insaturado catiônico na presença do organopolissiloxano reativo radicalar.

[000299] <72> O processo para produzir o polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com o aspecto acima <71>, em que o

organopolissiloxano reativo radicalar é produzido por reação do organopolissiloxano que contém grupo funcional reativo com o agente que confere reatividade de radical.

[000300] <73> Um processo para produzir um polímero de enxerto de organopolissiloxano que inclui um segmento de organopolissiloxano como uma cadeia principal do mesmo e um segmento de polímero derivado de monômero insaturado como uma cadeia lateral do mesmo, em que o dito processo inclui a etapa de polimerizar monômeros insaturados que incluem um monômero insaturado não iônico que tem uma temperatura de transição vítrea Tg de 60°C ou mais alta e um monômero insaturado catiônico na presença de um organopolissiloxano reativo radicalar representado pela fórmula geral (5) ou (6):



[000301] em que os grupos R<sup>21</sup> são, cada um independentemente, um grupo alquila que tem não menos que 1 e não mais que 22 átomos de carbono ou um grupo arila que tem não menos que 6 e não mais que 14 átomos de carbono; R<sup>22</sup> é um grupo alquila que contém um grupo funcional reativo radicalar; p é um número não menor do que 2 e não maior do que 4.000; e q é um número não menor do que 2 e não maior do que 500, em que as unidades de repetição no número de p e as unidades de repetição no número de q podem ser ligados entre si em uma forma de bloco ou em uma forma aleatória, em que um teor do segmento de organopolissiloxano no polímero de enxerto de organopolissiloxano não é menor do que 35% em massa e não é maior do que 70% em massa; e um teor de uma unidade de repetição derivada

do monômero insaturado não iônico que tem uma temperatura de transição vítrea  $T_g$  de 60°C ou mais alta (exceto para uma unidade de repetição derivada de um monômero insaturado que contém um grupo amino) no segmento de polímero derivado de monômero insaturado não é menor do que 40% em massa e não é maior do que 90% em massa e um teor de uma unidade de repetição derivada do monômero insaturado catiônico no segmento de polímero derivado de monômero insaturado não é menor do que 10% em massa e não é maior do que 60% em massa.

[000302] <74> O processo para produzir um polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com o aspecto acima <73>, em que o grupo funcional reativo radicalar é um grupo selecionado a partir do grupo que consiste em um grupo etilicamente insaturado, um grupo halogeno e um grupo sulfanila e, de preferência, um grupo sulfanila.

[000303] <75> O processo para produzir um polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com o aspecto acima <73> ou <74>, em que nas fórmulas gerais (5) e (6), o número de átomos de carbono do grupo alquila que contém grupo reativo radicalar representado por  $R^{22}$  não é menor do que 2 e, de preferência, não é menor do que 3 e também não é maior do que 20, de preferência, não é maior do que 15, de maior preferência, não é maior do que 10 e, de preferência ainda maior, não é maior do que 8.

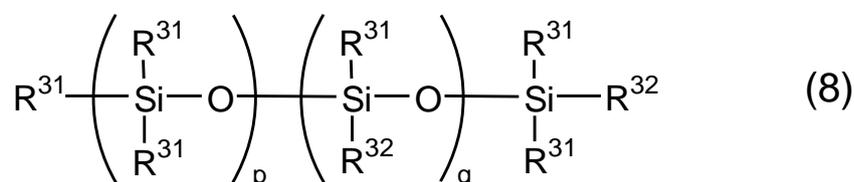
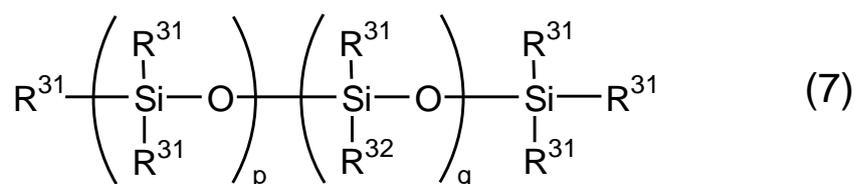
[000304] <76> O processo para produzir um polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com qualquer um dos aspectos acima <73> a <75>, em que um peso molecular médio ponderal do organopolissiloxano reativo radicalar, de preferência, não é menor do que 5.000, de maior preferência, não é menor do que 10.000 e, de preferência ainda maior, não é menor do que 20.000 e também, de preferência, não é maior do que 200.000, de maior preferência, não é maior do que 150.000, de preferência ainda maior, não é maior do que

100,000, e de preferência maior ainda, não é maior do que 60.000.

[000305] <77> O processo para produzir um polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com qualquer um dos aspectos acima <73> a <76>, em que o número de moles do grupo funcional reativo radicalar que está presente por uma massa unitária do organopolissiloxano reativo radicalar não é maior do que 1/500 mol/g, de preferência, não é maior do que 1/700 mol/g, de maior preferência, não é maior do que 1/1.000 mol/g e, de preferência ainda maior, não é maior do que 1/1.500 mol/g e também não é maior do que 1/10.000 mol/g, de preferência, não é menor do que 1/5.000 mol/g, de maior preferência, não é menor do que 1/3.000 mol/g e, de preferência ainda maior, não é menor do que 1/2.500 mol/g.

[000306] <78> O processo para produzir um polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com qualquer um dos aspectos acima <73> a <77>, em que uma soma de teores do monômero insaturado não iônico que tem uma Tg de 60°C ou mais alta e do monômero insaturado catiônico nos monômeros insaturados, de preferência, não é menor do que 70% em massa, de maior preferência, não é menor do que 80% em massa, de preferência ainda maior, não é menor do que 90% em massa e de preferência maior ainda, não é menor do que 95% em massa e também, de preferência, não é maior do que 100% em massa.

[000307] <79> O processo para produzir um polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com qualquer um dos aspectos acima <73> a <78>, em que o organopolissiloxano reativo radicalar é produzido por reação de um organopolissiloxano que contém grupo funcional reativo representado pela seguinte fórmula geral (7) ou (8) com um agente que confere reatividade de radical:



[000308] em que os grupos  $\text{R}^{31}$  são, cada um, independentemente, um grupo alquila que tem 1 a 22 átomos de carbono ou um grupo arila que tem 6 a 14 átomos de carbono;  $\text{R}^{32}$  é um grupo alquila que contém um grupo funcional reativo; p é um número não menor do que 2 e não maior do que 4.000; e q é um número não menor do que 2 e não maior do que 500, em que as unidades de repetição no número de p e as unidades de repetição no número de q podem ser ligadas entre si em uma forma de bloco ou em uma forma aleatória.

[000309] <80> O processo para produzir um polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com qualquer um dos aspectos acima <73> ou <79>, em que o grupo funcional reativo é um grupo selecionado a partir do grupo que consiste em um grupo hidroxila, um grupo amino, um grupo carboxila e um grupo epóxi.

[000310] <81> Um cosmético para cabelo que inclui o polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com qualquer um dos aspectos acima <1> a <70>.

[000311] <82> Um uso do polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com qualquer um dos aspectos acima <1> a <70>, para um cosmético para cabelo.

[000312] <83> Um método de penteado que inclui a etapa de aplicar o polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com qualquer um dos aspectos acima <1> a <70>, ao cabelo.

## EXEMPLOS

[000313] Nos seguintes Exemplos, etc., "%" indica "% em massa", a não ser que especificado de outro modo.

[000314] Condições de Medição GPC de Peso molecular médio ponderal (MWsim) de Organopolissiloxano que contém grupo funcional reativo e Peso molecular médio ponderal (MWra) de Organopolissiloxano reativo radicalar

[000315] Coluna: "K-804L" (disponível junto à Tosoh Corp.); Duas colunas conectadas em série foram usadas.

[000316] Eluente: 1 mM de solução de Dimetil dodecil amina/clorofórmio

[000317] Taxa de fluxo: 1,0 ml/min

[000318] Temperatura da coluna: 40°C

[000319] Detector: RI

[000320] Amostra: 5 mg/ml; 500 µl

[000321] Sob as condições de medição acima, os pesos moleculares médios ponderais foram medidos em termos de um poliestireno como uma substância padrão de referência.

[000322] Cálculo de número de moles de grupo sulfanila por massa unitária de Organopolissiloxano modificado por grupo sulfanila (Organopolissiloxano reativo radicalar) sintetizado a partir de Organopolissiloxano modificado por aminopropila primária de cadeia lateral (Organopolissiloxano que contém grupo funcional reativo)

[000323] A quantidade de um grupo amino contido em uma mistura de um organopolissiloxano modificado por aminopropila primária de cadeia lateral (organopolissiloxano que contém grupo funcional reativo) e um organopolissiloxano modificado por grupo sulfanila (organopolissiloxano reativo radicalar) obtido pela reação entre o organopolissiloxano modificado por aminopropila primária de cadeia lateral e N-acetil-DL-homocisteína tiolactona (agente que confere reatividade de radical) foi medida para determinar uma quantidade do grupo amino

consumida pela reação. A medição da quantidade do grupo amino foi executada de acordo com a ASTM D 2073. Mais especificamente, cerca de 10 g de uma amostra (organopolissiloxano reativo radicalar) foram pesados e amostrados em um frasco e 50 ml de etanol foram adicionados à mesma, seguido por agitação dos conteúdos do frasco. Com o uso de um aparelho de titulação potenciométrica, a solução de reação resultante foi submetida à titulação com uma solução de ácido clorídrico etanólico a 0,2 mol/l. Ao mesmo tempo, um teste em branco da medição acima foi conduzido para corrigir o valor medido acima.

[000324] A partir da quantidade de grupo amino assim medida, uma taxa de conversão  $\alpha$  (%) do grupo amino foi primeiramente determinada a partir da seguinte fórmula (II):

$$\alpha (\%) = [1 - [a_1 \times (f + g)/(a_0 \times f)]] \times 100 \quad (\text{II}).$$

[000325] Na fórmula acima (II),  $a_0$  e  $a_1$  são o número de moles do grupo amino por uma massa unitária do organopolissiloxano modificado por aminopropila primária de cadeia lateral e o número de moles do grupo amino por uma massa unitária de uma mistura de reação obtida após a reação do mesmo com o agente que confere reatividade de radical, respectivamente;  $f$  é uma quantidade total do organopolissiloxano modificado por aminopropila primária de cadeia lateral carregado; e  $g$  é uma quantidade total do agente que confere reatividade de radical carregado.

[000326] Presumindo-se que o organopolissiloxano reativo radicalar obtido após a reação teve o mesmo número de grupos sulfanila produzidos no mesmo que aquele de grupos amino consumidos pela reação, o número de moles ( $S$ ) do grupo sulfanila por uma massa unitária do organopolissiloxano modificado por grupo sulfanila foi calculado a partir da seguinte fórmula de cálculo (III):

$$S (\text{mol/g}) = (a_0 \times f \times \alpha/100)/[f + (a_0 \times f \times \alpha/100) \times h] \quad (\text{III}).$$

[000327] Na fórmula acima (III),  $a_0$ ,  $f$  e  $\alpha$  são os mesmos que  $a_0$ ,  $f$  e  $\alpha$

conforme definidos na fórmula acima (II); e h é um peso molecular do agente que confere reatividade de radical.

### **MÉTODO DE MEDIÇÃO DE TAXA DE CONVERSÃO DE MONÔMEROS INSATURADOS**

[000328] A taxa de conversão dos respectivos monômeros insaturados mediante a reação de polimerização foi determinada conforme segue. Ou seja, as quantidades dos monômeros insaturados não reagidos foram medidas por cromatografia gasosa sob as seguintes condições para calcular uma taxa de conversão dos mesmos.

### **CONDIÇÕES DE MEDIÇÃO DE CROMATOGRAFIA GASOSA**

[000329] Coluna: "SUPELCO PTA-5" (disponível junto à Sigma-Aldrich; 30 m x 250 µm x 0,5 µm)

[000330] Modo: Modo Splitless

[000331] Temperatura de entrada de injeção: 250°C

[000332] Forno: 40 a 280°C

[000333] Detector: FID

[000334] Temperatura do detector: 300°C

[000335] Amostra: 50 mg/g de solução de etanol; 1,0 µl

### **EXEMPLO DE SÍNTESE 1**

#### **SÍNTESE DE ORGANOPOLISSILOXANO REATIVO RADICALAR A**

[000336] Um frasco separável equipado com um condensador de refluxo, um termômetro, um tubo de entrada de nitrogênio e um agitador foi carregado com 100 g de um organopolissiloxano modificado por aminopropila primária de cadeia lateral "KF-8003" (peso molecular médio ponderal: 50.000; número de moles de um grupo amino por uma massa unitária do mesmo: 1/1.970 mol/g; disponível junto à Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.) como um organopolissiloxano que contém grupo funcional reativo e 8 g de N-acetil-DL-homocisteína tiolactona. Os conteúdos do frasco foram aquecidos a 100°C e agitados por 3 h em uma atmosfera de nitrogênio, sintetizando, assim, um organopolis-

siloxano reativo radicalar que contém grupo sulfanila Si-SH A. Como um resultado de submeter a solução de reação resultante à medição de titulação potenciométrica para determinar uma quantidade residual de um grupo amino remanescente na solução de reação, foi confirmado que 98% do grupo amino do organopolissiloxano modificado por aminopropila primária de cadeia lateral como o material bruto foram reagidos com N-acetil-DL-homocisteína tiolactona (taxa de conversão de grupo amino: 98%). Portanto, o número de moles do grupo sulfanila por uma massa unitária do organopolissiloxano reativo radicalar Si-SH A foi  $\frac{1}{2}$ .170 mol/g. Como resultado de submeter o organopolissiloxano reativo radicalar A à medição GPC, foi confirmado que o organopolissiloxano reativo radicalar Si-SH A tinha um peso molecular médio ponderal de 50.000.

### **EXEMPLO DE SÍNTESE 2**

[000337] O procedimento foi executado da mesma maneira que no Exemplo de Síntese 1, exceto pelo fato de que o organopolissiloxano modificado por aminopropila primária de cadeia lateral foi substituído pelo organopolissiloxano (disponível junto à Dow Corning Toray Co., Ltd.) que tem o número de moles de um grupo amino por uma massa unitária do mesmo e um peso molecular médio ponderal conforme mostrado na Tabela 1, obtendo, assim, um organopolissiloxano reativo radicalar Si-SH B.

**TABELA 1**

		Exemplo de Síntese 1	Exemplo de Síntese 2
Organopolissiloxano modificado por aminopropila	Peso molecular médio ponderal	50.000	30.000

primária de cadeia lateral	Número de moles de grupo amino (mol/g) <sup>*1</sup>	1/1.970	1/2.030
Taxa de conversão de grupo amino por reação (%)		98	99
Organopolissiloxano reativo radicalar	Nome	Si-SH A	Si-SH B
	Peso molecular médio ponderal	50.000	30.000
	Número de moles de grupo sulfanila (mol/g) <sup>*2</sup>	1/2.170	1/2.210

Observação \*1: Por uma massa unitária do organopolissiloxano modificado por aminopropila primária de cadeia lateral

\*2: Por uma massa unitária do organopolissiloxano reativo radicalar

### EXEMPLO 1

#### SÍNTESE DE POLÍMERO DE ENXERTO DE ORGANOPOLISSILOXANO A

[000338] Um frasco separável equipado com um condensador de refluxo, um termômetro, um tubo de entrada de nitrogênio e um agitador foi carregado com 20 g de etanol. Durante a agitação dos conteúdos do frasco em uma temperatura de refluxo de etanol sob pressões normais em uma atmosfera de nitrogênio, as seguintes soluções (a) e (b) foram respectivamente carregadas em funis de gotejamento separados e adicionadas por gotejamento ao mesmo tempo ao frasco por 3 h.

[000339] Solução (a): Solução preparada por mistura de 14,7 g de N-[(dimetilamino)propil] acrilamida (disponível junto à Wako Pure Chemical Industries, Ltd.; doravante referida como "DMAPAA"), 9,8 g de N-terc-butil acrilamida (disponível junto à Wako Pure Chemical Industri-

es, Ltd.; doravante referida como "t-BuAAM") e 45,6 g de etanol.

[000340] Solução (b): Solução preparada por mistura de 30 g do organopolissiloxano reativo radicalar Si-SH A sintetizado no Exemplo de Síntese 1 acima, 0,3 g de 2,2'-azobis(2,4-dimetil valeronitrila) (disponível junto à Wako Pure Chemical Industries, Ltd.; iniciador de polimerização à base de azo; nome comercial: "V-65B") e 16,2 g de etanol.

[000341] Após a conclusão da adição por gotejamento, a solução de reação foi agitada por 1 h durante refluxo de etanol através da mesma. Nesse momento, a polimerização foi substancialmente terminada. Como resultado da medição das taxas de conversão de DMAPAA e tBuAAM na solução de reação, foi confirmado que as taxas de conversão de DMAPAA e tBuAAM na mesma eram 87% e 86%, respectivamente. Portanto, a fim de reduzir uma quantidade dos respectivos monômeros insaturados não reagidos, a seguinte solução (c) foi adicionada por gotejamento à solução de reação por 1 h.

[000342] Solução (c): Solução preparada por mistura de 0,3 g de 2,2'-azobis (2,4-dimetil valeronitrila) (disponível junto à Wako Pure Chemical Industries, Ltd.; iniciador de polimerização à base de azo; nome comercial: "V-65B") e 10 g de etanol.

[000343] Após a conclusão da adição por gotejamento, a solução de reação foi agitada por 1 h durante refluxo de etanol através da mesma e então as taxas de conversão de DMAPAA e tBuAAM nas mesmas foram medidas. Como resultado, foi confirmado que as taxas de conversão de DMAPAA e tBuAAM na solução de reação eram 95% e 94%, respectivamente. A solução de reação foi deixada em repouso e resfriada à temperatura ambiente e 8,5 g de ácido láctico (disponível junto à Wako Pure Chemical Industries, Ltd.) como um agente de neutralização foram adicionados. O solvente foi removido da mistura de reação sob pressão reduzida, obtendo-se, assim, um polímero de enxerto de organopolissiloxano A como um sólido amarelo claro.

**EXEMPLOS 2 A 11****SÍNTESE DE POLÍMERO DE ENXERTO DE ORGANOPOLISSILOXANO B A K**

[000344] O mesmo procedimento que no Exemplo 1 foi repetido, exceto pelo fato de que os tipos e as quantidades de carregamento do organopolissiloxano reativo radicalar, do monômero insaturado não iônico que tem Tg de 60°C ou mais alta e do monômero insaturado catiônico usado assim como uma quantidade do agente de neutralização adicionado foram variados conforme mostrado na Tabela 2, obtendo-se, assim, polímeros de enxerto de organopolissiloxano B a K na forma de um sólido.

**TABELA 2**

	Exemplos										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Organopolissiloxano reativo radicalar											
Si-SH A											
Quantidade carregada (g)	30,0	30,0	30,0	-	19,0	38,2	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0
Razão de massa carregada <sup>1)</sup>	55%	55%	55%	-	35%	70%	55%	55%	55%	55%	55%
Si-SH B											
Quantidade carregada (g)	-	-	-	30,0	-	-	-	-	-	-	-
Razão de massa carregada <sup>1)</sup>	-	-	-	55%	-	-	-	-	-	-	-
Monômero insaturado não iônico que tem Tg de 60°C ou mais alta											
tBuAAm											
Quantidade carregada (g)	9,8	16,0	22,1	16,0	22,9	10,6	-	16,0	-	12,3	17,2
Razão de massa carregada <sup>2)</sup>	40%	65%	90%	65%	65%	65%	-	65%	-	50%	70%
tBuMA											
Quantidade carregada (g)	-	-	-	-	-	-	16,0	-	16,0	-	-
Razão de massa carregada <sup>2)</sup>	-	-	-	-	-	-	65%	-	65%	-	-

	Exemplos										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Monômero insaturado catiônico											
DMAPAA											
Quantidade carregada (g)	14,7	8,6	2,5	8,6	12,4	5,7	8,6	-	-	6,1	3,7
Razão de massa carregada <sup>2)</sup>	60%	35%	10%	35%	35%	35%	35%	-	-	25%	15%
DEAEMA											
Quantidade carregada (g)	-	-	-	-	-	-	-	8,6	8,6	-	-
Razão de massa carregada <sup>2)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	35%	35%	-	-
Outro monômero insaturado											
HEAAm											
Quantidade carregada (g)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,1	-
Razão de massa carregada <sup>2)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25%	-
PEGMA											
Quantidade carregada (g)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,7
Razão de massa carregada <sup>2)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15%
Agente de neutralização											
Ácido láctico											

102/110

	Exemplos										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Quantidade adicionada (g)	8,5	5,0	1,4	5,0	7,1	3,3	5,0	4,2	4,2	3,5	2,1
Polímero de enxerto de organopolissiloxano	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K

Nota 1) Teor de um organopolissiloxano reativo radicalar com base em uma quantidade total do organopolissiloxano reativo radicalar e monômeros insaturados carregados.

2) Teor dos respectivos monômero insaturados com base em uma quantidade total dos monômeros insaturados carregados.

**EXEMPLOS COMPARATIVOS 1 A 4****SÍNTESE DE POLÍMEROS DE ENXERTO DE ORGANOPOLISSILOXANO L A O**

[000345] O mesmo procedimento que no Exemplo 1 foi repetido, exceto pelo fato de que os tipos e as quantidades de carregamento do organopolissiloxano reativo radicalar, do monômero insaturado não iônico que tem Tg de 60°C ou mais alta e do monômero insaturado catiônico usado foram variados, conforme mostrado na Tabela 3, obtendo-se, assim, polímeros de enxerto de organopolissiloxano L a O na forma de um sólido.

**TABELA 3**

	Exemplo comparativo			
	1	2	3	4
Organopolissiloxano reativo radicalar				
Si-SH A				
Quantidade carregada (g)	21,8	30,0	16,4	40,9
Razão de massa carregada <sup>1)</sup>	40%	55%	30%	75%
Monômero insaturado não iônico que tem Tg de 60°C ou mais alta				
tBuAAm				
Quantidade carregada (g)	31,065	8,1	24,9	8,9
Razão de massa carregada <sup>2)</sup>	95%	33%	65%	65%
Monômero insaturado catiônico				
DMAPAA				
Quantidade carregada (g)	1,6	8,1	13,4	4,8

	Exemplo comparativo			
	1	2	3	4
Razão de massa carregada <sup>2)</sup>	5%	33%	35%	35%
Outro monômero insaturado				
HEAAm				
Quantidade carregada (g)	-	8,1	-	-
Razão de massa carregada <sup>2)</sup>	-	33%	-	-
Agente de neutralização				
Ácido láctico				
Quantidade adicionada (g)	0,9	4,1	7,7	2,8
Polímero de enxerto de organopolissiloxano	L	M	N	O

Nota 1) Teor de um organopolissiloxano reativo radicalar com base em uma quantidade total do organopolissiloxano reativo radicalar e monômeros insaturados carregados.

2) Teor dos respectivos monômeros insaturados com base em uma quantidade total dos monômeros insaturados carregados.

[000346] Os símbolos mostrados nas Tabelas 2 e 3 têm os seguintes significados.

[000347] tBuMA: Metacrilato de t-butila (disponível junto à Wako Pure Chemical Industries, Ltd.)

[000348] DEAEMA: Metacrilato de dietilaminoetila (disponível junto à Wako Pure Chemical Industries, Ltd.)

[000349] HEAAm: N-(2-hidroxietil)acrilamida (disponível junto à Kohjin Co., Ltd.)

[000350] PEGMA: Metóxi polietileno glicol de ácido metacrílico (número molar médio de adição: 9) (disponível junto à Nippon Nyukazai

Co., Ltd.)

## **AVALIAÇÃO**

### **AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DE FIXAÇÃO DO CABELO**

[000351] Uma solução de etanol a 5% em massa de cada um dos polímeros de enxerto de organopolissiloxano respectivamente obtidos nos Exemplos 1 a 11 e Exemplos Comparativos 1 a 4 foi preparada e a solução assim preparada foi aplicada ao cabelo para avaliar uma capacidade de fixação do cabelo da mesma sob as seguintes condições. Os resultados são mostrados coletivamente na Tabela 4.

### **CONDIÇÕES DE AVALIAÇÃO**

[000352] Uma mecha de cabelos ondulados ou cacheados, do tipo europeu, que tem um comprimento de 30 cm e um peso de 60 g foi usada para a avaliação. A mecha de cabelos foi molhada com água para umedecer uma porção inteira dos mesmos e 1,2 g da solução de etanol a 5% em massa de cada um dos polímeros de enxerto de organopolissiloxano foram aplicados a mesma e a mecha de cabelos foi penteada alternadamente a partir dos lados anterior e posterior da mesma 5 vezes em cada lado. Em seguida, a mecha de cabelo foi completamente seca com o uso de um secador. Então, uma porção de raiz da mecha de cabelo foi moldada por uma prancha modeladora (disponível junto à CREATE Corp.; marca registrada: CREATE ION; 150 a 160°C), e a prancha modeladora foi deslizada pela mecha de cabelos em direção a uma extremidade de ponta da mesma para esticar o feixe de cabelos e o tratamento de estiramento foi repetido 3 vezes. Posteriormente, o tratamento similar foi repetido adicionalmente 2 vezes juntamente com escovação. Após a conclusão de uma série dos tratamentos acima, a mecha de cabelos foi resfriada à temperatura ambiente e então avaliada a olho nu de acordo com as seguintes classificações. A avaliação de cada um dos itens foi conduzida 5 vezes no total por três avaliadores especialistas para obter um valor médio da

mesma.

## **CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO**

### **(1) ACABAMENTO DO PENTEADO**

[000353] Sob as condições de tratamento acima para a mecha de cabelo, a condição da mecha de cabelo após ser resfriada à temperatura ambiente foi observada a olho nu e avaliada de acordo com as seguintes classificações. Quando a pontuação de avaliação média foi 4.0 ou mais, o acabamento do penteado foi considerado como sendo bom.

[000354] 5: Cachos ou ondas do cabelo foram esticados e uma porção inteira da mecha de cabelo foi presa como uma placa.

[000355] 4: Cachos ou ondas do cabelo foram esticados e uma porção substancialmente inteira da mecha de cabelo foi presa junta.

[000356] 3: Cachos ou ondas do cabelo foram esticados, mas a mecha de cabelo foi presa de modo fraco.

[000357] 2: Cachos ou ondas do cabelo foram esticados, mas a mecha de cabelo não foi presa de nenhuma maneira.

[000358] 1: Cachos ou ondas do cabelo não foram esticados.

### **(2) RETENTIVIDADE DE FIXAÇÃO DO CABELO SOB CONDIÇÕES DE ALTA UMIDADE**

[000359] A mecha de cabelo após a conclusão de uma série dos tratamentos sob as condições de tratamento de cabelo acima foi suspensa de modo que as pontas do cabelo da mesma estivessem voltadas para baixo e foram deixadas em repouso nesse estado sob condições ambientes de uma temperatura de 25°C e uma umidade relativa de 90% ou mais. Após permitir que a mecha de cabelo repousasse sob as condições acima por 1 h, a condição da mecha de cabelo foi observada e avaliada a olho nu. Quando a pontuação média de avaliação foi 3,0 ou mais, a retentividade de fixação do cabelo sob condições de alta umidade foi considerada como sendo boa.

[000360] 5: Cachos ou ondas do cabelo foram mantidos em um estado esticado e a mecha de cabelo foi mantida em um estado preso como um todo.

[000361] 4: Cachos ou ondas do cabelo foram mantidos substancialmente em um estado esticado, mas uma extremidade de ponta da mecha de cabelo foi presa apenas de modo fraco.

[000362] 3: Uma porção inteira apresentava acentuada ondulação e a mecha de cabelo foi presa de modo precário.

[000363] 2: O cabelo apresentava acentuada ondulação e a mecha de cabelo foi presa de modo precário.

[000364] 1: A mecha de cabelo foi dispersa como um todo.

**TABELA 4**

	Exemplos											Exemplos comparativos			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4
Polímero de enxerto de organopolissiloxano	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
Capacidade de fixação do cabelo															
Acabamento do penteado	4,6	5,0	4,8	5,0	5,0	4,0	4,8	4,8	4,4	4,4	4,6	3,4	3,2	3,2	3,4
Retentividade de fixação do cabelo sob condições de alta umidade	3,8	5,0	5,0	5,0	3,4	3,2	4,8	4,6	4,2	3,8	3,6	3,2	1,4	2,4	2,2

109/110

**APLICABILIDADE INDUSTRIAL**

[000365] O polímero de enxerto de organopolissiloxano de acordo com a presente invenção é ideal para uso em um método de penteado em que o cabelo é modelado a uma temperatura de cabelo de 50°C ou mais alta e então resfriado a uma temperatura mais baixa que 50°C para fixar um penteado do cabelo assim modelado e é excelente em retentividade de fixação do cabelo sob condições de alta umidade e, portanto, pode ser eficazmente usado como um cosmético para cabelo.

## REIVINDICAÇÕES

1. Uso de um polímero de enxerto de organopolissiloxano, que compreende um segmento de organopolissiloxano como uma cadeia principal do mesmo e um segmento de polímero derivado de monômero insaturado como uma cadeia lateral do mesmo,

em que um teor do segmento de organopolissiloxano no polímero de enxerto de organopolissiloxano não é menor do que 35% em massa e não é maior do que 70% em massa, e

o segmento de polímero derivado de monômero insaturado contém uma unidade de repetição derivada de um monômero insaturado não iônico que tem uma temperatura de transição vítrea Tg de 100°C ou mais alta, em uma quantidade de não menos que 40% em massa e não mais que 90% em massa com base no dito segmento de polímero, em que uma unidade de repetição derivada de um monômero insaturado catiônico contendo um grupo amino é excluída, e

contém ainda uma unidade de repetição derivada de um monômero insaturado catiônico em uma quantidade de não menos que 10% em massa e não mais que 60% em massa com base no dito segmento de polímero, caracterizado pelo fato de que é para um cosmético para cabelo.

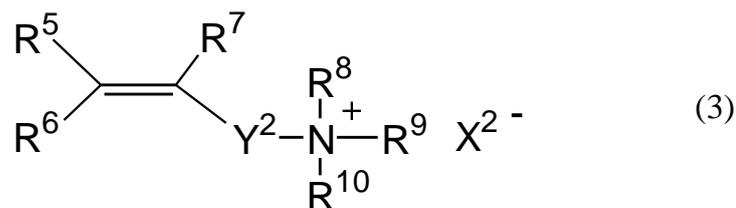
2. Uso do polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o segmento de organopolissiloxano tem um peso molecular médio ponderal de não menos que 5.000 e não mais que 200.000.

3. Uso do polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que o segmento de organopolissiloxano tem um peso molecular entre pontos de enxerto de não menos que 500 e não mais que 20.000.

4. Uso do polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo

fato de que a unidade de repetição derivada do monômero insaturado não iônico compreende uma unidade de repetição derivada de pelo menos um monômero insaturado selecionado a partir do grupo que consiste em acrilato de terc-butila, acrilamida, N-sec-butil acrilamida, N-terc-butil acrilamida, N,N-di-isopropil acrilamida, N-(1-metilbutil)acrilamida, metacrilato de sec-butila, metacrilato de terc-butila e N-terc-butil metacrilamida.

5. Uso do polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato de que a unidade de repetição derivada do monômero insaturado catiônico é uma unidade de repetição derivada de um composto representado pela fórmula geral (3):



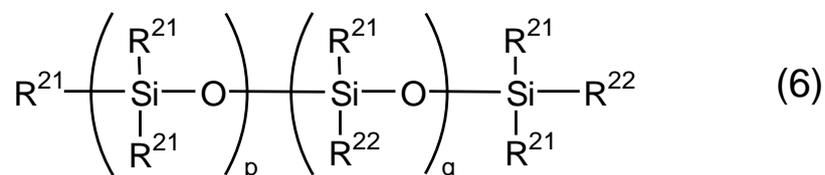
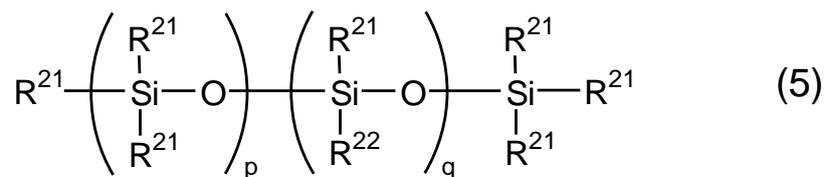
em que R<sup>5</sup>, R<sup>6</sup> e R<sup>7</sup> são, cada um independentemente, um átomo de hidrogênio ou um grupo metila; R<sup>8</sup>, R<sup>9</sup> e R<sup>10</sup> são, cada um, independentemente, um átomo de hidrogênio ou um grupo alquila que tem 1 a 3 átomos de carbono; Y<sup>2</sup> é um grupo selecionado a partir do grupo que consiste em um grupo alquilenos que tem 1 a 12 átomos de carbono, -COOR<sup>11</sup>-, -CONHR<sup>11</sup>-, -OCOR<sup>11</sup>- e -R<sup>12</sup>-OCO-R<sup>11</sup>- em que R<sup>11</sup> e R<sup>12</sup> são, cada um independentemente, um grupo alquilenos que tem 1 a 5 átomos de carbono; e X<sup>2-</sup> é um ânion.

6. Uso do polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de que um teor total da unidade de repetição derivada do monômero insaturado não iônico que tem uma temperatura de transição vítrea T<sub>g</sub> de 100°C ou mais alta e a unidade de repetição derivada do monômero insaturado catiônico no segmento de polímero derivado de monômero insaturado não é menor do que 90% em massa e não é

maior do que 100% em massa.

7. Processo para produzir um cosmético para cabelo compreendendo um polímero de enxerto de organopolissiloxano compreendendo um segmento de organopolissiloxano como uma cadeia principal do mesmo e um segmento de polímero derivado de monômero insaturado como uma cadeia lateral do mesmo, caracterizado pelo fato de que compreende a etapa de:

polimerizar os monômeros insaturados que contêm o monômero insaturado não iônico que tem uma temperatura de transição vítrea Tg de 100°C ou mais alta e um monômero insaturado catiônico na presença de um organopolissiloxano reativo radicalar representado pela fórmula geral (5) ou (6):



em que os grupos  $\text{R}^{21}$  são, cada um independentemente, um grupo alquila que tem não menos que 1 e não mais que 22 átomos de carbono ou um grupo arila que tem não menos que 6 e não mais que 14 átomos de carbono;  $\text{R}^{22}$  é um grupo alquilenos que contém um grupo funcional reativo radicalar; p é um número não menor do que 2 e não maior do que 4.000; e q é um número não menor do que 2 e não maior do que 500, em que as unidades de repetição em número de p e as unidades de repetição em número de q podem ser ligadas entre si ou em uma forma de bloco ou em uma forma aleatória,

em que um teor do segmento de organopolissiloxano no polímero de enxerto de organopolissiloxano resultante não é menor do que 35% em massa e não é maior do que 70% em massa e o segmen-

to de polímero derivado de monômero insaturado contém uma unidade de repetição derivada do monômero insaturado não iônico que tem uma temperatura de transição vítrea  $T_g$  de 100°C ou mais alta em uma quantidade de não menos que 40% em massa e não mais que 90% em massa com base no dito segmento de polímero exceto para uma unidade de repetição derivada de um monômero insaturado que contém um grupo amino e contém, ainda, uma unidade de repetição derivada do monômero insaturado catiônico em uma quantidade de não menos que 10% em massa e não mais que 60% em massa com base no dito segmento de polímero.

8. Processo para produzir um cosmético para cabelo compreendendo um polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que o grupo funcional reativo radicalar é selecionado a partir do grupo que consiste em um grupo insaturado etilenicamente, um grupo halogênio e um grupo sulfanila.

9. Processo para produzir um cosmético para cabelo compreendendo um polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com a reivindicação 7 ou 8, caracterizado pelo fato de que o número de átomos de carbono do grupo alquila que contém um grupo funcional reativo radicalar que é representado por  $R^{22}$  na fórmula geral (5) e (6) não é menor do que 2 e não é maior do que 20.

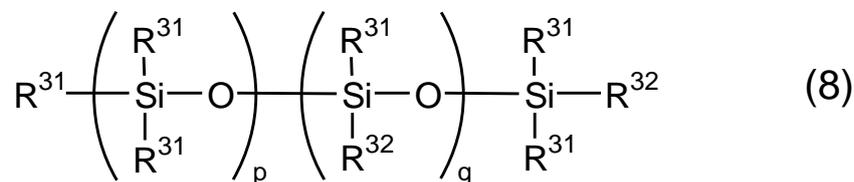
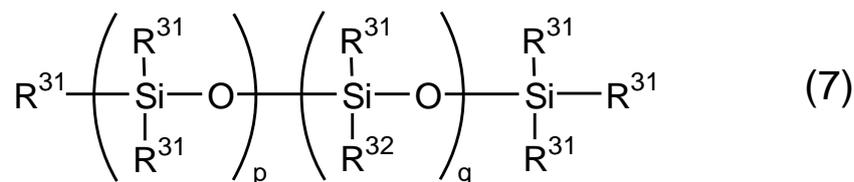
10. Processo para produzir um cosmético para cabelo compreendendo um polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com qualquer uma das reivindicações 7 a 9, caracterizado pelo fato de que o organopolissiloxano reativo radicalar tem um peso molecular médio ponderal de não menos que 500 e não mais que 200.000.

11. Processo para produzir um cosmético para cabelo compreendendo um polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com qualquer uma das reivindicações 7 a 10, caracterizado pelo

fato de que o grupo funcional reativo radicalar está presente em uma quantidade de não menos que 1/10.000 mol/g e não mais que 1/500 mol/g por massa unitária do organopolissiloxano reativo radicalar.

12. Processo para produzir um cosmético para cabelo compreendendo um polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com qualquer uma das reivindicações 7 a 11, caracterizado pelo fato de que um teor total do monômero insaturado não iônico que tem uma temperatura de transição vítrea  $T_g$  de 100°C ou mais alta e o monômero insaturado catiônico nos monômeros insaturados não é menor do que 90% em massa e não é maior do que 100% em massa.

13. Processo para produzir um cosmético para cabelo compreendendo um polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com qualquer uma das reivindicações 7 a 12, caracterizado pelo fato de que o organopolissiloxano reativo radicalar é obtido por reação de um organopolissiloxano que contém um grupo funcional reativo representado pela fórmula geral (7) ou (8) com um agente que confere reatividade:



em que os grupos  $\text{R}^{31}$  são, cada um independentemente, um grupo alquila que tem 1 a 22 átomos de carbono ou um grupo arila que tem 6 a 14 átomos de carbono;  $\text{R}^{32}$  é um grupo alquila que contém um grupo funcional reativo;  $p$  é um número não menor do que 2 e não maior do que 4.000; e  $q$  é um número não menor do que 2 e não maior do que 500, em que as unidades de repetição em número de  $p$  e as

unidades de repetição em número de  $q$  podem ser ligadas entre si ou em uma forma de bloco ou em uma forma aleatória.

14. Processo para produzir um cosmético para cabelo compreendendo um polímero de enxerto de organopolissiloxano, de acordo com qualquer uma das reivindicações 7 a 13, caracterizado pelo fato de que o grupo funcional reativo é selecionado a partir do grupo que consiste em um grupo hidroxila, um grupo amino, um grupo carboxila e um grupo epóxi.