

República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) **PI0616893-0 A2**

(22) Data de Depósito: 11/09/2006
(43) Data da Publicação: 05/07/2011
(RPI 2113)



(51) Int.Cl.:
D06M 15/643 2006.01
D06M 15/647 2006.01
C08L 83/04 2006.01
D06N 3/12 2006.01

(54) Título: **COMPOSIÇÃO DE BORRACHA DE SILICONE LÍQUIDA PARA REVESTIMENTO TÊXTIL**

(30) Prioridade Unionista: 04/10/2005 GB 0520145.4

(73) Titular(es): Dow Corning Limited, Dow Corning Taiwan Inc.

(72) Inventor(es): Wan-Ping Mei

(74) Procurador(es): ORLANDO DE SOUZA

(86) Pedido Internacional: PCT GB2006050283 de 11/09/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2007/039763 de 12/04/2007

(57) Resumo: COMPOSIÇÃO DE BORRACHA DE SILICONE LÍQUIDA PARA REVESTIMENTO TÊXTIL. A presente invenção se refere a uma composição de borracha de silicone líquida (LSR) útil para revestimento têxtil, em particular para revestimento de têxteis por impressão em tela. A composição LSR da presente invenção apresenta uma melhor aparência de filme e melhores propriedades físicas tais como maciez, baixa pegajosidade e alongamento.



PI0616893-0

1/22

COMPOSIÇÃO DE BORRACHA DE SILICONE LÍQUIDA PARA
REVESTIMENTO TÊXTIL

A invenção se refere a uma composição de borracha de silicone líquida ("LSR") útil para revestimento têxtil, em particular para revestimento de têxteis por impressão em tela.

Composições de borracha de silicone líquida ("LSR"), que estão na forma líquida antes da cura e após curar formam um produto elastomérico, são bem conhecidas na indústria de silicões. "LSR" tem sido usada com atratividade em aplicações de impressão têxtil, devido à sua maciez ao toque e durabilidade à lavagem dos têxteis tratados resultantes.

Há muitas referências relativas à "LSR" e suas aplicações na técnica anterior. A publicação de patente japonesa n° H03-100058 descreve uma composição de borracha de silicone líquida compreendendo (a) um organopolisiloxano contendo ao menos dois radicais insaturados ligações a silício, (b) um organohidrogêniopolisiloxano contendo ao menos três átomos de hidrogênio ligados a silício, (c) um pó inorgânico poroso finamente dividido carregando um material líquido para fornecer propriedades anti-estáticas e (d) um catalisador de platina. O material líquido exemplifica tensoativos contendo flúor e um copolímero de silicone poliéter. Esta "LSR" é útil para um cilindro de fixação

A publicação de patente japonesa n° 2002-302607 (que corresponde a US 6761673) descreve uma composição de borracha de silicone líquida compreendendo um organopolisiloxano contendo uma alcenila, um

organohidrogênio polisiloxano contendo hidrogênio ligado a silício, um diorganopolisiloxano contendo ao menos três radicais alcenila, um catalisador de platina e sílica. Esta "LSR" é útil para um cilindro de fixação, onde resina
5 contendo flúor é aplicada à "LSR" como um revestimento de superfície

A publicação de patente japonesa nº H09-87585 descreve uma composição de borracha de silicone líquida compreendendo um polidiorganosiloxano contendo alcenilas,
10 uma resina organopolisiloxano, uma carga inorgânica, um organohidrogênio polisiloxano, um catalisador de platina, um composto organosilício contendo epoxidado e um composto organo-titânio. Este "LSR" é útil para revestimento de bolsa de ar (air-bag).

15 EP0398745 descreve uma composição de silicone curada por hidrosililação compreendendo dois tensoativos não iônicos contendo silício, um compreendendo átomos de hidrogênio ligados a silício ou radicais hidrocarbonetos insaturados silfáticos e o outro tendo uma parte de
20 silicone hidrofóbica e ao menos uma parte de poliol hidrofílica. Tais composições são usadas como um material de impressão dental.

Entretanto, "LSR"s atualmente disponíveis, usadas para o tratamento têxtil, tendem a fornecer têxteis com uma
25 aparência pegajosa e insatisfatória de filme. Embora este problema possa ser resolvido através do aumento da viscosidade e/ou densidade de reticulação do polidiorganosiloxano líquido, tais soluções, entretanto, causam outros problemas, em particular elas resultam em
30 composições que provam ser de difícil revestimento em um

têxtil e/ou aumentam a rigidez dos têxteis revestidos resultantes.

A presente invenção se refere a uma composição de borracha de silicone líquida ("LSR") útil para revestimento de têxteis, em particular para revestimento de têxteis por impressão em tela. A composição de "LSR" da presente invenção fornece uma melhorada aparência do filme e propriedades físicas melhoradas, tais como maciez, baixa pegajosidade e alongamento.

10 A presente invenção fornece uma composição de borracha de silicone líquida ("LSR"), útil para revestimento de têxteis, que compreende:

(A) 100 partes, em peso, de um polidiorganosiloxano líquido contendo ao menos dois radicais alcenila em cada molécula,

(B) um organohidrogênioopolisiloxano contendo ao menos três átomos de hidrogênio ligados a silício em cada molécula, em uma quantidade tal que a razão molar entre o número total de átomos de hidrogênio ligados a silício, neste ingrediente, e a quantidade total de radicais alcenila, no ingrediente (A), seja de 0,5:1 a 20:1,

(C) de 5 a 50 partes, em peso, de uma carga de reforço, baseadas na quantidade de ingrediente (A),

(D) de 0,05 a 4,5 partes, em peso, de um copolímero de poliéter e polidiorganosiloxano contendo de 5 a 50 por cento, em moles, do poliéter, baseadas em 100 partes, em peso, do peso combinado dos ingredientes (A), (B) e (C), e

(E) um catalisador de hidrosililação.

Ingredientes que podem estar contidos na composição de "LSR" da presente invenção são discutidos abaixo:

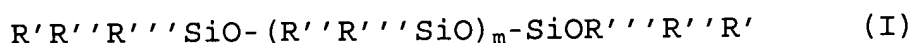
(A) polidiorganosiloxano líquido contendo alcenilas

O ingrediente (A) é um polidiorganosiloxano contendo ao menos dois radicais alcenila ligados a silício, em cada molécula. Radicais alcenila apropriados no ingrediente (A) preferencialmente contêm de 2 a 10 átomos de carbono, por
5 exemplos preferidos vinila, isopropenila, alila e 5-hexenila. O ingrediente (A) adicionalmente compreende, preferencialmente, grupamentos orgânicos ligados a silício outros, que não radicais alcenila. Tais grupamentos
10 orgânicos ligados a silício são tipicamente selecionados dentre radicais hidrocarbonetos saturados monovalentes, que preferencialmente contenham de 1 a 2 átomos de carbono, e radicais hidrocarbonetos aromáticos monovalentes, que preferencialmente contenham de 6 a 12 átomos de carbono,
15 que sejam substituídos ou não-substituídos com grupamentos que não interfiram com a cura da composição da invenção, tais como átomos de halogêneos. Espécies preferidas dos grupamentos orgânicos ligados a silício são, por exemplo, grupamentos alquila tais como metila, etila e propila;
20 grupoamentos alquila halogenados tais como 3,3,3-trifluoropropila; e grupamentos arila tais como fenila.

A estrutura molecular do ingrediente (A) é tipicamente linear, entretanto pode haver alguma ramificação devido à presença de unidades de siloxano trivalentes na molécula.
25 De forma a se conseguir um nível útil de propriedades físicas do elastômero preparado através da cura da composição "LSR" da presente invenção, o peso molecular do ingrediente (A) deve ser suficiente para que ele alcance uma viscosidade de ao menos 0,1 Pa.s a 25°C. O limite
30 superior para o peso molecular do ingrediente (A) não é

restringido de forma específica, e é tipicamente limitado apenas pela processabilidade da composição "LSR" da presente invenção.

Concepções preferidas do ingrediente (A) são polidiorganosiloxanos contendo radicais alcenila nas duas extremidades, e são representados pela fórmula geral (I):



Na fórmula (I), cada R' é um radical alcenila que contém, preferencialmente, de 2 a 10 átomos de carbono, tais como vinila, alila e 5-hexenila.

R'' não contém insaturação etilênica, cada R'' pode ser o mesmo ou distinto, e é individualmente selecionado dentre radicais hidrocarboneto saturados monovalentes que, preferencialmente, contenham de 1 a 10 átomos de carbono, e radicais hidrocarbonetos aromáticos monovalentes que, preferencialmente, contenham de 6 a 12 átomos de carbono. R'' pode ser substituído ou não-substituído com um ou mais grupamentos que não interfiram na cura da composição da presente invenção, tais como átomos de halogêneos. R''' é R' ou R''. m representa um grau de polimerização adequado para que o ingrediente (A) tenha uma viscosidade de ao menos 0,1 Pa.s a 25°C, preferencialmente de 0,1 a 300 Pa.s.

Preferencialmente, todos os grupamentos R'' e R''' contidos em composto de acordo com a fórmula (I) são grupamentos metila. Alternativamente, ao menos um grupamento R'' e/ou R''', em um composto de acordo com a fórmula (I), é metila e os outros são fenila ou 3,3,3-trifluoropropila. Esta preferência é baseada na disponibilidade dos reagentes tipicamente utilizados na preparação de polidiorganosiloxanos (ingrediente (A)) e nas

propriedades desejadas do elastômero curado preparado de composições compreendendo tais polidiorganosiloxanos.

3. Exemplos preferidos do ingrediente (A) contendo radicais hidrocarbonetos etilenicamente insaturados apenas nos grupamentos terminais incluem, mas não estão limitados a, polidimetilsiloxanos terminado por dimetilvinilsiloxi, polimetil-3,3,3-trifluoropropilsiloxano terminado por dimetilvinilsilóxi, copolímero de 3,3,3-trifluoropropilmetilsiloxano-dimetilsiloxano terminado por dimetilvinilsilóxi e copolímero de dimetilsiloxano-metilfenilsiloxano terminado por dimetilvinilsilóxi.

Geralmente o ingrediente (A) tem uma viscosidade de ao menos 0,1 Pa.s a 25°C, preferencialmente de 0,1 a 300 Pa.s, mais preferencialmente de 0,1 a 100 Pa.s a 25°C.

15 (B) Organo-hidrogênioopolisiloxano

O ingrediente (B) é um organo-hidrogênio-polisiloxano que funciona como um agente de reticulação para a cura do ingrediente (A), através da reação de adição dos átomos de hidrogênio ligados a silício do ingrediente (B) com os grupamentos alcenila do ingrediente (a), sob a atividade catalítica do ingrediente (E) a ser mencionado abaixo. O ingrediente (B) normalmente contém 3 ou mais átomos de hidrogênio ligados a silício, de forma que os átomos de hidrogênio deste ingrediente possam reagir suficientemente com os radicais alcenila do ingrediente (A), formando uma estrutura reticulada e, assim, curando a composição.

A configuração molecular do ingrediente (B) não é restringida de forma específica, e pode ser uma cadeia linear, uma cadeia linear contendo ramificações ou cíclica. Embora o peso molecular deste ingrediente não seja

restringido de forma específica, a viscosidade é, preferencialmente, de 0,001 a 50 Pa.s a 25°C, de forma a se obter uma boa miscibilidade com o ingrediente (A).

O ingrediente (B) é preferencialmente adicionado em uma quantidade tal que a razão molar entre número total de átomos de hidrogênio ligados a silício no ingrediente (B) e o número total de todos os radicais alcenila no ingrediente (A) seja de 0,5:1 a 20:1. Quando esta razão é menor do que 0,5:1, uma composição adequadamente curada não será obtida. Quando a razão excede 20:1, há uma tendência da dureza da composição curada aumentar sob aquecimento.

Exemplos do ingrediente (B) incluem, mas não estão limitados a:

- (i) metilhidrogênioopolisiloxano terminado por trimetilsilóxi,
- (ii) polidimetilsiloxano-metilhidrogêniosiloxano terminado por trimetilsilóxi,
- (iii) copolímeros de dimetilsiloxano-metilhidrogêniosiloxano terminado por dimetilhidrogêniosilóxi,
- (iv) copolímeros cíclicos de dimetilsiloxano-metilhidrogêniosiloxano,
- (v) copolímeros compostos de unidades $(\text{CH}_3)_2\text{HSiO}_{1/2}$ e unidades $\text{SiO}_{4/2}$, e
- (vi) copolímeros compostos de unidades $(\text{CH}_3)_3\text{SiO}_{1/2}$, unidades $(\text{CH}_3)_2\text{HSiO}_{1/2}$ e unidades $\text{SiO}_{4/2}$.

(C) Carga de Reforço

De forma a se obter o alto nível de propriedades físicas que caracterizam alguns dos tipos de elastômeros curados que podem ser preparados usando a composição "LSR"

da presente invenção, pode ser desejável a inclusão de uma carga de reforço, tal como sílica finamente dividida. Sílica e outras cargas de reforço são freqüentemente tratadas com um ou mais agentes de tratamento de cargas,
5 para se evitar o fenômeno conhecido como "crepação" (*creping*), ou "endurecimento por crepação", durante o processamento da composição curável.

Tipos de sílica finamente dividida são cargas de reforço preferidas. Sílicas coloidais são particularmente
10 preferidas devido à sua área de superfície relativamente alta, que é, tipicamente, de ao menos 50 metros quadrados por grama. Cargas tendo áreas de superfície de ao menos 200 metros quadrados por grama são preferidas para uso na presente invenção. Sílicas coloidais podem ser fornecidas
15 na forma de precipitado ou negro de sílica. Ambos os tipos de sílica estão disponíveis comercialmente.

A quantidade de sílica finamente dividida, ou de outra carga de reforço usada na composição "LSR" da presente invenção é, ao menos em parte, determinada pelas
20 propriedades físicas desejadas no elastômero curado. A composição "LSR" da presente invenção tipicamente compreende de 5 a 50 partes, preferencialmente de 10 a 30 partes, em peso, de uma carga de reforço (por exemplo, sílica), baseadas no peso de polidiorganosiloxano
25 (ingrediente (A)), preferencialmente 5 a 50 partes, e mais preferencialmente 10 a 30 partes para cada 100 partes do ingrediente (A).

Quando a carga é naturalmente hidrofílica (por exemplo, cargas de sílica não tratadas), ela é
30 preferencialmente tratada com um agente de tratamento. Isto

pode ser feito anteriormente à introdução na composição ou *in situ* (isto é, na presença de ao menos uma porção dos outros ingredientes da composição "LSR" da presente invenção, através da combinação destes ingredientes juntos, até que a carga esteja completamente tratada e uniformemente dispersa formando um material homogêneo). Preferencialmente, a carga não tratada é tratada *in situ* com um agente de tratamento na presença do ingrediente (A).

Preferencialmente, a carga tem sua superfície tratada usando-se, por exemplo, um ácido graxo ou um éster de ácido graxo tal como um estearato, ou um organosilano, polidiorganosiloxano, ou organosilazanos, hexa-alquil disilazano ou dióis de siloxano de cadeia curta, tornando a(s) carga(s) hidrofóbica(s) e, assim, mais fáceis de manusear e obter uma mistura homogênea com os outros ingredientes. O tratamento da superfície das cargas torna-as mais facilmente molháveis pelo polímero de silicone. Estas cargas com a superfície modificada não se aglomeram, e podem ser incorporadas homogeneamente ao polímero de silicone. Isto resulta em melhoradas propriedades mecânicas da composição não curada, à temperatura ambiente.

Preferencialmente, o agente de tratamento da carga pode ser qualquer composto organosilício de baixo peso molecular descrito na técnica, aplicável na prevenção de crepação das composições de organosiloxanos, durante o processamento.

Os agentes de tratamento são exemplificados, mas limitados a, polidiorganosiloxanos líquidos terminados em hidroxila, contendo uma média de 2 a 20 unidades repetidas de diorganosiloxano em cada molécula, hexaorganodisiloxano,

hexaorganodisilazano, e similares. Pretende-se que o hexaorganodisilazano sofra hidrólise sob as condições usadas para o tratamento da carga, formando os compostos de organosilício com grupamentos hidroxila.

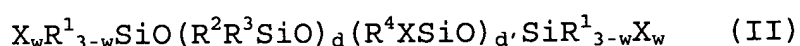
5 Preferencialmente, ao menos uma parte dos radicais hidrocarbonetos ligados a silício, presentes no agente de tratamento, é idêntica a uma maioria dos radicais hidrocarbonetos presentes nos ingredientes (A) e (B). Uma pequena quantidade de água pode ser adicionada com o(s)
10 agente(s) de tratamento da sílica, como um aditivo para o processamento.

Acredita-se que os agentes de tratamento funcionem através da reação com os grupamentos hidroxila ligados a silício presentes na superfície da sílica, ou de outras
15 partículas da carga, para reduzir a interação entre estas partículas.

A carga pode ser tratada com o agente de tratamento antes da formulação, e a carga tratada está disponível comercialmente.

20 (D) Copolímero de polidiorganosiloxano e poliéter

O ingrediente (D) é um copolímero de polidiorganosiloxano e poliéter, que é representado pela fórmula geral (II):



25 onde X é $-\text{R}^5 - (\text{OC}_2\text{H}_4)_y (\text{OA})_z \text{E}$

onde R^1 , R^2 , R^3 e R^4 são independentemente selecionados dentre radicais hidrocarbonetos saturados monovalentes, que preferencialmente contenham de 1 a 10 átomos de carbono, e radicais hidrocarbonetos aromáticos monovalentes, que
30 preferencialmente contenham de 6 a 12 átomos de carbono; E

é idêntico ou diferente e selecionado dentre hidróxis e alcóxis, preferencialmente contendo de 1 a 6 átomos de carbono; R^5 denota um radical alceno preferencialmente contendo 2 a 6 átomos de carbono; w é um inteiro dentre 0, 1 ou 2 e deve ser 1 ou 2 quando d' é zero; d é um inteiro de 0 a 200 e d' é um inteiro de 0 a 15, onde d e d' estão presentes em quantidades relativas um ao outro, tais que o ingrediente (D) contenha de 5 a 50 por cento, em moles, de poliéter por molécula; y e z são inteiros independentes de 0 a 30, sendo que a soma de y e z está na faixa de 2 a 50.

R^1 , R^2 , R^3 e R^4 são preferencialmente metila. R^5 é, preferencialmente, propeno ou isobuteno. E é, preferencialmente, hidroxila, metóxi ou acetóxi. A é, preferencialmente, propeno, isopropeno ou buteno.

O ingrediente (D) deve ter de 5 a 50 por cento, em moles, de unidades de poliéter. O ingrediente (D) é insolúvel, mas pode ser disperso em um fluido de polidiorganosiloxano (tais como os ingredientes (A) e (B) descritos acima). O ingrediente (D) apresenta uma tendência ao aumento do peso específico com o aumento do conteúdo de poliéter. Quando o ingrediente (D) tem mais de 50 por cento, em moles, de grupamentos poliéter, seu peso específico se afasta daquele do fluido de polidiorganosiloxano, causando a sua separação. Para que se mantenha a estabilidade após a mistura, o limite superior do conteúdo de poliéter é 50 por cento, em moles, e, preferencialmente, 30 por cento, em moles. Sabe-se que a porcentagem, em moles, de grupamentos poliéter pode ser calculada usando-se a seguinte fórmula

$$\frac{\text{número de unidades de siloxano ligadas a grupamentos poliéter} \times 100}{\text{número total de unidades de siloxano na molécula}}$$

O ingrediente (D) é adicionado em uma quantidade de 0,05 a 4,5 partes, em peso, para cada 100 partes, em peso, do peso combinado dos ingredientes (A), (B) e (C).

(E) Catalisador de hidrosililação

A cura da composição "LSR" da presente invenção é catalisada pelo ingrediente (E), que é um catalisador de hidrosililação, que é um metal selecionado dentre o grupo da platina na Tabela Periódica, ou um composto de um tal metal. Os metais incluem platina, paládio e ródio. Platina e compostos de platina são preferidos devido ao alto grau de atividade destes catalisadores em reações de hidrosililação.

Exemplos de catalisadores de cura preferidos incluem, mas não estão limitados a, negro de platina, platina em vários suportes sólidos, ácidos cloro-platínicos, soluções alcoólicas de ácido cloro-platínico e complexos de ácido cloro-platínico com compostos líquidos etilenicamente insaturados, tais como olefinas e organosiloxanos contendo radicais hidrocarbonetos etilenicamente insaturados ligados a silício. Complexos de ácido cloro-platínico com organosiloxanos contendo radicais hidrocarbonetos etilenicamente insaturados são descritos na patente nº US 3.419.593.

A concentração do ingrediente (E) na composição "LSR" da presente invenção é equivalente a uma concentração de um metal do grupo da platina de 0,1 a 500 partes, em peso, do metal do grupo da platina por milhões de partes (ppm), baseadas no peso combinado dos ingredientes (A) e (B).

Misturas dos ingredientes (A), (B) e (C) anteriormente

mencionados podem começar a curar à temperatura ambiente.

Para se obter uma vida útil, ou uma vida de bancada, mais longa da composição "LSR" da presente invenção, um inibidor apropriado pode ser usado de forma a retardar ou
5 suprimir a ação do catalisador. Por exemplo, siloxanos alcenila substituídos, como descritos na patente nº US 3.989.887, podem ser usados. Metil-vinil-siloxanos cíclicos são preferidos.

Uma outra classe de conhecidos inibidores dos
10 catalisadores de platina inclui os compostos acetilênicos descritos na patente nº US 3.445.420. Álcoois acetilênicos tais como 2-metil-3-butin-2-ol constituem uma classe preferida de inibidores que suprimirão a atividade de catalisadores contendo platina, a 25°C. Composições
15 contendo estes inibidores tipicamente requerem aquecimento a temperaturas de 70°C, ou acima, para curar a uma taxa razoável.

Concentrações de inibidores tão baixas quanto 1 mol de inibidor por mol do metal irão por vezes conferir
20 estabilidade de armazenamento e taxa de cura satisfatórias. Em outras situações, concentrações de inibidores de até 500 moles de inibidor por mol de metal são necessárias. A concentração ótima para um dado inibidor, em uma dada composição, é prontamente determinada por experimentação
25 rotineira.

(F) Extensor de Cadeia

Se desejado, a composição "LSR" da presente invenção pode compreender um ingrediente (F), que pode ser um disiloxano ou um poliorganosiloxano de baixo peso molecular
30 contendo dois átomos de hidrogênio ligados a silício, nas

posições terminais.

Quando o ingrediente (F) é um disiloxano, ele é representado pela fórmula geral $(HR^a_2Si)_2O$, e quando o ingrediente (F) é um poliorganosiloxano, ele tem unidades
5 não terminais de fórmula geral $HR^a_2SiO_{1/2}$ e unidades não terminais de fórmula R^b_2SiO . Nestas fórmulas, R^a e R^b representam, individualmente, radicais hidrocarbonetos monovalentes substituídos ou não substituídos, livres de insaturação etilênica e que incluem, mas não estão
10 limitados a, grupamentos alquila contendo de 1 a 10 átomos de carbono, grupamentos alquila substituídos contendo de 1 a 10 átomos de carbono, tais como cloro-metila e 3,3,3-trifluoropropila, grupamentos ciclo-alquila contendo de 3 a 10 átomos de carbono, arila contendo 6 a 10 átomos de
15 carbono, grupamentos alquil-arila contendo 7 a 10 átomos de carbono, tais como tolila e xilila, e grupamentos aril-alquila contendo 7 a 10 átomos de carbono, tais como benzila.

Preferencialmente, o ingrediente (F) é
20 tetrametildihidrogênio-disiloxano ou polidimetilsiloxano terminado por dimetil-hidrogênio.

O ingrediente (F) funciona como um extensor de cadeia para o ingrediente (A). Em outras palavras, o ingrediente (F) reage com os radicais alcenila do ingrediente (A),
25 assim ligando duas ou mais moléculas do ingrediente (A) e aumentando seu peso molecular efetivo, e a distância entre locais de potencial reticulação.

O ingrediente (F) pode ser adicionado em uma quantidade de 1 a 10 partes, em peso, baseadas no peso do
30 ingrediente (A), preferencialmente 1 a 10 partes, em peso,

por 100 partes do ingrediente (A).

O efeito do extensor de cadeia nas propriedades da composição "LSR" curada é similar àquele do uso de um poliorganosiloxano de peso molecular mais alto, mas sem as
5 dificuldades de processamento e outras dificuldades associadas a composições de organosiloxanos curáveis, com alta viscosidade.

Extensores de cadeia apropriados para o uso nas presentes composições têm viscosidades de cerca de 0,001 a
10 1 Pa.s a 25°C, preferencialmente de cerca de 0,001 a 0,1 Pa.s, maximizando a concentração de átomos de hidrogênio ligados a silício e minimizando a viscosidade da composição "LSR" da presente invenção.

O número de grupamentos hidrogênio ligados a silício
15 fornecidos no ingrediente (F), quando presente, e no ingrediente (B) é suficiente para fornecer o grau de reticulação necessário para curar a composição "LSR" da presente invenção até a propriedade física desejada. A quantidade total de átomos de hidrogênio ligados a silício,
20 contribuída por ambos o reticulante e o extensor de cadeia aos radicais vinila ou outros radicais alcenila presentes na composição "LSR" da presente invenção, é de 0,5 a 20.

(G) Ingredientes opcionais adicionais

A composição "LSR" da presente invenção pode conter
25 vários ingredientes opcionais, que são convencionalmente utilizados em tais composições, tais como pigmentos e/ou corantes. Quaisquer pigmentos e corantes, que sejam aplicáveis a elastômeros de silicone ou revestimento, mas que não inibam a reação catalisada de hidrosililação, podem
30 ser empregados nesta invenção. Os pigmentos e corantes

incluem, mas não estão limitados a, negro de fumo, dióxido de titânio, óxido de cromo, óxido de bismuto e vanádio, e similares. Em uma concepção preferida da invenção, os pigmentos e corantes são usados na forma de uma batelada
5 mãe (*master batch*) de pigmento composta destes e dispersa no polidiorganosiloxano com uma baixa viscosidade (ingrediente (A)) na razão de 25:75 a 70:30.

Os outros ingredientes opcionais compreendem, por exemplo, cargas não reforçantes, tais como quartzo,
10 alumina, mica e carbonato de cálcio; promotores de adesão; retardantes de chama; e estabilizadores de calor e/ou luz ultra-violeta.

A composição da presente invenção pode ser preparada pela combinação de todos os ingredientes à temperatura
15 ambiente. Quaisquer técnicas ou dispositivos de mistura, descritos na técnica anterior, podem ser usados para este propósito. O dispositivo particular a ser usado será determinado pelas viscosidades dos ingredientes e da composição curável de revestimento final. Misturadores
20 apropriados incluem, mas não estão limitados a, misturados de pá e misturadores de lâminas. O resfriamento dos ingredientes durante a mistura pode ser desejável, de forma a se evitar a cura prematura da composição.

A ordem para a mistura dos ingredientes não é crítica,
25 na presente invenção. Preferencialmente, é desejável preparar, inicialmente, duas partes, uma compreendendo o ingrediente (A), algo do ingrediente (C) e, se necessário, o inibidor para o catalisador de hidrosililação, e a outra compreendendo o ingrediente (B), o restante do ingrediente
30 (C) e, se necessário, o inibidor para o catalisador de

hidrosililação, e onde o ingrediente (D) pode ser adicionado a qualquer das partes, antes de sua combinação. Então as duas partes são misturadas na presença do ingrediente (E), formando a composição "LSR" da presente
5 invenção.

O têxtil a ser revestido com a composição de revestimento curável da presente invenção inclui, mas não está limitado a, algodão, poliéster, nylon e misturas destes, juntos ou em combinação com outros materiais, tais
10 como uma mistura de nylon compreendendo de 2 a 20 por cento de uma fibra elástica como Lycra® (marca registrada da empresa Du Pont).

A composição "LSR" da presente invenção pode ser curada por aquecimento a uma temperatura de 200 a 400°C, por 3 segundos a poucos minutos. Para se obter produtos
15 têxteis com propriedades ainda melhores, tal como menor dano, é desejável que a composição "LSR" da presente invenção seja curada por uns poucos segundos na temperatura mencionada acima, e o aquecimento sendo repetido após ela
20 ser resfriada até a temperatura ambiente.

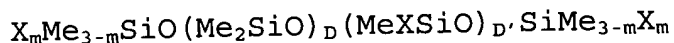
Em exemplos práticos, os ingredientes definidos a seguir foram usados:

Tabela I

Vi-Siloxano 1	Poli-dimetil-siloxano terminado em vinila, tendo a viscosidade de 55 Pa.s a 25°C
Vi-Siloxano 2	Poli-dimetil-siloxano terminado em vinila, tendo a viscosidade de 2 Pa.s a 25°C

H-Siloxano 1	Poli-dimetil-metil-hidrogênio-siloxano terminado em trimetil-silóxi, contendo 0,12%, em peso, de átomos de hidrogênio ligados a silício e a viscosidade de 0,005 Pa.s a 25°C
H-Siloxano 2	Poli-dimetil-siloxano terminado em hidrogênio-dimetil-silóxi, tendo a viscosidade de 0,011 Pa.s a 25°C
Inibidor 1	Metil-vinil-ciclosiloxano (MeViSiO) _n (n<6)
Inibidor 2	1-etinil-1-ciclohexanol
Sílica 1	Negro de sílica hidrofóbico tratado, tendo a área de superfície de 225 m ² /g
Catalisador 1	Um catalisador, que era uma solução composta de 0,2 por cento, em peso, de um complexo de platina-siloxano preparado a partir de dicloreto de platina e 1,3-diviniltetrametilsiloxano, de acordo com o método descrito na patente americana nº US 5.175.325 e 98 por cento, em peso, de polidimetilsiloxano terminado em vinildimetilsilóxi, tendo a viscosidade de 0,19 Pa.s a 25°C e 1,8 por cento, em peso, de 1,3-diviniltetra-metildisiloxano, para ter um conteúdo de platina de 1000 ppm.

O copolímero de silicone poliéter ("SPE") (ingrediente (D)) empregado nos exemplos práticos era representado pela fórmula geral:



5 (onde X, para o caso dos exemplos, era
- (CH₂)₃ (OCH₂CH₂)_p (OCH₂CH(CH₃))_q E)

Tabela II

	mol%	m	D	D'	p	Q	E
SPE1	7,7	0	22	2	12	0	OAc
SPE2	8,3	0	108	10	18	18	OAc
SPE3	13,3	1	13	2	12	0	OH
SPE4	25,7	0	8,7	3,7	12	0	OH
SPE5	33,3	0	0	1	7	0	OH
SPE6	4,3	0	70	3,2	0	2	OH

(onde mol% era da parte poliéter e o Ac era acetila)

Os ingredientes acima foram misturados nas quantidades mostradas na Tabela III, formando composições base homogêneas. Primeiramente, o negro de sílica foi colocado em um container, e misturado com o Vi-Siloxano com baixa viscosidade, e, após, os outros ingredientes foram lá adicionados. O "SPE" foi selecionado da Tabela II e adicionado à composição na quantidade mostrada na Tabela IV, durante o procedimento de mistura.

Tabela III

	Composição base
Vi-Siloxano 1	17,00
Vi-Siloxano 2	54,03
H-Siloxano 1	1,49
H-Siloxano 2	3,43
Inibidor 1	0,07
Inibidor 2	0,06
Sílica 1	23,92
Total	100,00

Uma batelada mãe de pigmento, na qual um pigmento branco de pó de TiO_2 foi dispersado em Vi-Siloxano 2, na razão de 65:35, foi misturada com a composição base. Então,

catalisador de platina foi adicionado à composição pigmentada. As quantidades destes ingredientes, a serem adicionadas à composição base, estão descritas na Tabela IV.

5 Uma composição de pasta de revestimento foi obtida e revestida (impressa) em tecido de nylon disponível para roupas de banho, com o uso de uma faca através de umem tela. Ela foi curada por 1,5 segundos a uma temperatura de 400°C e, após uma pausa de 1 minuto, curada por mais 1,5
10 segundos à mesma temperatura.

 Após a cura, um tecido tendo um filme revestido, aplicado em uma quantidade de 60 gramas por metro quadrado, foi avaliado ao toque, determinando-se a pegajosidade ou maciez, e por repetidas dobraduras para determinação do
15 alongamento. Estes desempenhos foram avaliados em uma escala de E (mais forte) até A (mais fraco), como mostrado na Tabela IV.

Tabela IV

Corrida	Nº 1	Nº 2	Nº 3	Nº 4	Nº 5	Nº 6	Nº 7	Nº 8	Nº 9	Nº 10
Composição de revestimento (unidade: partes em peso)										
Composição base	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Pigmento	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Catalisador	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
SPE 1	1	0,1								
SPE 2			1	0,1						
SPE 3					1	0,1				
SPE 4							1	0,1	1	0,1
SPE 5										
SPE 6										
Desempenhos dos Filmes de Revestimento										
Baixa Pegajosidade	E	B	E	E	E	D	E	D	E	A
Maciez	C	C	C	D	E	E	B	C	B	C
Alongamento	E	E	C	E	E	E	B	E	A	E

Tabela IV - CONTINUAÇÃO

Corrida	Nº 11	Nº 12	Nº 13	Nº 14	Nº 15	Nº 16	Nº 17	Nº 18	Nº 19
Composição de revestimento (unidade: partes em peso)									
Composição base	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Pigmento	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Catalisador	5	5	5	5	5	5	5	5	5
SPE 1									
SPE 2	0,5	2	3						
SPE 3				2	4	5			
SPE 4									
SPE 5									
SPE 6							1	0,1	
Desempenhos dos Filmes de Revestimento									
Baixa Pegajosidade	E	B	E	E	E	E	E	A	A
Maciez	D	B	A	D	B	A	B	C	D
Alongamento	B	C	D	E	E	E	D	E	E

REIVINDICAÇÕES

1. Composição de borracha de silicone líquida para revestimento têxtil caracterizada pelo fato de que compreende:

5 (A) 100 partes, em peso, de um polidiorganosiloxano líquido contendo ao menos dois radicais alcenila em cada molécula,

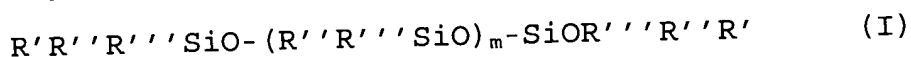
(B) um organohidrogênioopolisiloxano contendo ao menos três átomos de hidrogênio ligados a silício em cada
10 molécula, em uma quantidade tal que a razão molar entre o número total de átomos de hidrogênio ligados a silício, neste ingrediente e a quantidade total de radicais alcenila, no ingrediente (A), seja de 0,5:1 a 20:1,

(C) de 5 a 50 partes, em peso, de uma carga de
15 reforço, baseadas na quantidade de ingrediente (A),

(D) de 0,05 a 4,5 partes, em peso, de um copolímero de poliéter e polidiorganosiloxano contendo de 5 a 50 por cento, em moles, do poliéter, baseadas em 100 partes, em peso, do peso combinado dos ingredientes (A), (B) e (C), e

20 (E) um catalisador de hidrosililação.

2. Composição de borracha de silicone líquida, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o ingrediente (A) é representado pela fórmula geral I:



25 na qual cada R' é um radical alcenila; R'' não contém insaturação etilênica, e é o mesmo ou distinto, individualmente selecionado dentre radicais hidrocarbonetos saturados monovalentes e radicais hidrocarbonetos aromáticos monovalentes; R''' é R' ou R''; e m representa
30 um grau de polimerização equivalente para que o ingrediente

(A) tenha uma viscosidade de ao menos 0,1 Pa.s a 25°C.

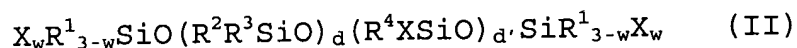
3. Composição de borracha de silicone líquida, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizada pelo fato de que o ingrediente (A) é selecionado dentre o grupo consistindo em polidimetilsiloxano terminado por dimetilvinilsilóxi, polimetil-3,3,3-trifluoropropilsiloxano terminado por dimetilvinilsilóxi, copolímero de dimetilsiloxano-3,3,3-trifluoropropilmetilsiloxano terminado por dimetilvinilsilóxi e copolímero de metilfenilsiloxano/dimetilsiloxano terminado por dimetilvinilsilóxi.

4. Composição de borracha de silicone líquida, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2 ou 3, caracterizada pelo fato de que o ingrediente (B) é selecionado dentre o grupo consistindo em metilhidrogênioopolisiloxano terminado por trimetilsilóxi, metilhidrogêniosiloxano-polidimetilsiloxano terminado por trimetilsilóxi, copolímeros de dimetilsiloxano-metilhidrogêniosiloxano terminado por dimetilhidrogêniosilóxi, copolímeros cíclicos de dimetilsiloxano-metilhidrogêniosiloxano, copolímeros compostos de unidades $(\text{CH}_3)_2\text{HSiO}_{1/2}$ e unidades $\text{SiO}_{4/2}$, e copolímeros compostos de unidades $(\text{CH}_3)_3\text{SiO}_{1/2}$, unidades $(\text{CH}_3)_2\text{HSiO}_{1/2}$ e unidades $\text{SiO}_{4/2}$.

5. Composição de borracha de silicone líquida, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3 ou 4, caracterizada pelo fato de que o ingrediente (C) é sílica finamente dividida.

6. Composição de borracha de silicone líquida, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3, 4 ou 5,

caracterizada pelo fato de que ingrediente (D) é um copolímero de polidiorganosiloxano-poliéter representado pela fórmula geral (II):



5 onde X é $-R^5 - (\text{OC}_2\text{H}_4)_y (\text{OA})_z \text{E}$

na qual R^1 , R^2 , R^3 e R^4 são independentemente selecionados dentre radicais hidrocarbonetos saturados monovalentes e radicais hidrocarbonetos aromáticos monovalentes; E é idêntico ou diferente e selecionado dentre hidróxis, alcóxis e carboxilas; ambos A e R^5 denotam um radical alceno; w é um inteiro dentre 0, 1 ou 2 e deve ser 1 ou 2 quando d' é zero; d é um inteiro de 0 a 200 e d' é um inteiro de 0 a 15, onde d e d' fazem com que o ingrediente (D) contenha de 5 a 50 por cento, em moles, de poliéter por molécula; y e z são inteiros independentes de 0 a 30, sendo que a soma de y e z está na faixa de 2 a 50.

7. Composição de borracha de silicone líquida, de acordo com a reivindicação 6, caracterizada pelo fato de que R^1 , R^2 , R^3 e R^4 são metila, R^5 é propeno ou isobuteno, E é hidroxila, metóxi ou acetóxi, e A é propeno, isopropeno ou buteno.

8. Composição de borracha de silicone líquida, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3, 4, 5, 6 ou 7, caracterizada pelo fato de que o ingrediente (E) é selecionado dentre o grupo consistindo em negro de platina, platina metálica em suportes sólidos, ácidos cloro-platínicos, soluções alcoólicas de ácido cloro-platínico, e complexos de ácido cloro-platínico com compostos líquidos etilenicamente insaturados.

9. Composição de borracha de silicone líquida, de

acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ou 8, caracterizada pelo fato de que adicionalmente compreende de 1 a 10 partes, em peso, de um extensor de cadeia como o ingrediente (F), que é um disiloxano ou um
5 poliorganosiloxano de baixo peso molecular contendo dois átomos de hidrogênio ligados a silício, nas posições terminais.

10 10. Método para a preparação da composição de borracha de silicone líquida de qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 ou 9 caracterizado pelo fato de que compreende a mistura dos ingredientes de (A) a (E) à temperatura ambiente.

15 11. Método para revestimento de um têxtil que compreende revestimento de um têxtil com uma composição de borracha de silicone líquida e a cura do revestimento resultante caracterizado pelo fato de que a composição de borracha de silicone líquida compreende:

(A) 100 partes, em peso, de um polidiorganosiloxano líquido contendo ao menos dois radicais alcenila em cada
20 molécula,

(B) um organohidrogêniopolisiloxano contendo ao menos três átomos de hidrogênio ligados a silício em cada molécula, em uma quantidade tal que a razão molar entre o número total de átomos de hidrogênio ligados a silício,
25 neste ingrediente, e a quantidade total de radicais alcenila, no ingrediente (A), seja de 0,5:1 a 20:1,

(C) de 5 a 50 partes, em peso, de uma carga de reforço, baseadas na quantidade de ingrediente (A),

(D) de 0,05 a 4,5 partes, em peso, de um copolímero de
30 poliéter e polidiorganosiloxano contendo de 5 a 50 por

cento, em moles, do poliéter, baseadas em 100 partes, em peso, do peso combinado dos ingredientes (A), (B) e (C), e (E) um catalisador de hidrosililação.

12. Método para revestimento de um têxtil, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que o ingrediente (A) da composição de borracha de silicone líquida é representado pela formula geral (I):



na qual cada R' é um radical alcenila; R'' não contém insaturação etilênica, e é o mesmo ou distinto, e individualmente selecionado dentre radicais hidrocarbonetos saturados monovalentes e radicais hidrocarbonetos aromáticos monovalentes; R''' é R' ou R''; e m representa um grau de polimerização equivalente para que o ingrediente (A) tenha uma viscosidade de ao menos 0,1 Pa.s a 25°C.

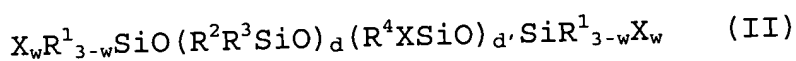
13. Método para revestimento de um têxtil, de acordo com a reivindicação 11 ou 12, caracterizado pelo fato de que o ingrediente (A) da composição de borracha de silicone líquida é selecionado dentre o grupo consistindo em polidimetilsiloxano terminado por dimetilvinilsilóxi, polimetil-3,3,3-trifluoropropil-siloxano terminado por dimetilvinilsilóxi, copolímero de dimetilsiloxano-3,3,3-trifluoropropil-metilsiloxano terminado por dimetilvinilsilóxi e copolímero de dimetilsiloxano/metilfenilsiloxano terminado por dimetilvinilsilóxi.

14. Método para revestimento de um têxtil, de acordo com qualquer uma das reivindicações 11, 12 ou 13, caracterizada pelo fato de que o ingrediente (B) da composição de borracha de silicone líquida é selecionado

dentre o grupo consistindo em metilhidrogênio polisiloxano terminado por trimetilsilóxi, polidimetilsiloxano-metilhidrogêniosiloxano terminado por trimetilsilóxi, copolímeros de dimetilsiloxano-metilhidrogêniosiloxano
 5 terminado por dimetilhidrogêniosilóxi, copolímeros cíclicos de dimetilsiloxano-metilhidrogêniosiloxano, copolímeros compostos de unidades $(\text{CH}_3)_2\text{HSiO}_{1/2}$ e unidades $\text{SiO}_{4/2}$, e copolímeros compostos de unidades $(\text{CH}_3)_3\text{SiO}_{1/2}$, unidades $(\text{CH}_3)_2\text{HSiO}_{1/2}$ e unidades $\text{SiO}_{4/2}$.

10 15. Método para revestimento de um têxtil, de acordo com qualquer uma das reivindicações 11, 12, 13 ou 14, caracterizado pelo fato de que o ingrediente (C) da composição de borracha de silicone líquida é sílica finamente dividida.

15 16. Método para revestimento de um têxtil, de acordo com qualquer uma das reivindicações 11, 12, 13, 14 ou 15, caracterizado pelo fato de que ingrediente (D) da composição de borracha de silicone líquida é um copolímero de polidiorganosiloxano-poliéter representado pela fórmula
 20 geral (II):



onde X é $-\text{R}^5-(\text{OC}_2\text{H}_4)_y(\text{OA})_z\text{E}$

na qual R^1 , R^2 , R^3 e R^4 são independentemente selecionados dentre radicais hidrocarbonetos saturados monovalentes, e
 25 radicais hidrocarbonetos aromáticos monovalentes; E é idêntico ou diferente e selecionado dentre hidróxi, alcóxi e carboxilas; ambos A e R^5 denotam um radical alceno; w é um inteiro dentre 0, 1 ou 2 e deve ser 1 ou 2 quando d' é zero; d é um inteiro de 0 a 200 e d' é um inteiro de 0 a
 30 15, onde d e d' fazem com que o ingrediente (D) contenha de

5 a 50 por cento, em moles, de poliéter por molécula; y e z são inteiros independentes de 0 a 30, sendo que a soma de y e z está na faixa de 2 a 50.

17. Método para revestimento de um têxtil, de acordo com a reivindicação 16, caracterizado pelo fato de que R¹, R², R³ e R⁴ são metila, R⁵ é propeno ou isobuteno, E é hidroxila, metóxi ou acetóxi, e A é propeno, isopropeno ou buteno.

18. Método para revestimento de um têxtil, de acordo com qualquer uma das reivindicações 11, 12, 13, 14, 15, 16 ou 17, caracterizado pelo fato de que o ingrediente (E) da composição de borracha de silicone líquida é selecionado dentre o grupo consistindo em negro de platina, platina metálica em suportes sólidos, ácidos cloro-platínicos, soluções alcoólicas de ácido cloro-platínico, e complexos de ácido cloro-platínico com compostos líquidos etilenicamente insaturados

19. Método para revestimento de um têxtil, de acordo com qualquer uma das reivindicações 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 ou 18, caracterizado pelo fato de que a composição de borracha de silicone líquida adicionalmente compreende de 1 a 10 partes, em peso, de um extensor de cadeia como o ingrediente (F), que é um disiloxano ou um poliorganosiloxano de baixo peso molecular contendo dois átomos de hidrogênio ligados a silício, nas posições terminais.

20. Método para revestimento de um têxtil, de acordo com qualquer uma das reivindicações 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 ou 19, caracterizado pelo fato de que o têxtil é selecionado dentre o grupo consistindo em algodão,

poliéster e nylon opcionalmente contendo uma fibra elástica.

21. Método para revestimento de um têxtil, de acordo com qualquer uma das reivindicações 11, 12, 13, 14, 15, 16, 5 17, 18, 19 ou 20, caracterizado pelo fato de que a composição é aplicada por impressão em tela.

22. Têxtil caracterizado pelo fato de ser revestido com uma composição curada de qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 ou 9.

10 23. Uso de uma composição de qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 ou 9 caracterizado de ser para revestimento de um têxtil.

24. Uso de uma composição de qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 ou 9 caracterizado 15 pelo fato de ser para impressão em tela de um revestimento sobre um material têxtil.

**COMPOSIÇÃO DE BORRACHA DE SILICONE LÍQUIDA PARA
REVESTIMENTO TÊXTIL**

A presente invenção se refere a uma composição de
borracha de silicone líquida (LSR) útil para revestimento
5 têxtil, em particular para revestimento de têxteis por
impressão em tela. A composição LSR da presente invenção
apresenta uma melhor aparência de filme e melhores
propriedades físicas tais como maciez, baixa pegajosidade e
alongamento.