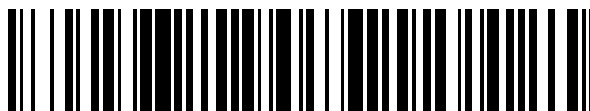


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 381 366**

51 Int. Cl.:

**D06N 3/12** (2006.01)

**D06M 15/643** (2006.01)

**C09D 183/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04805345 .8**

96 Fecha de presentación: **29.10.2004**

97 Número de publicación de la solicitud: **1711654**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **18.10.2006**

54 Título: **Composición de silicona y procedimiento útil para mejorar la resistencia al desgarramiento y al peinado de una bolsa hinchable, destinada a la protección de un ocupante de vehículo**

30 Prioridad:  
**03.11.2003 FR 0312845**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**25.05.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**25.05.2012**

73 Titular/es:  
**BLUESTAR SILICONES FRANCE  
21 AVENUE GEORGES POMPIDOU BATIMENT B  
- DANICA  
69486 LYON, FR**

72 Inventor/es:  
**POUCHELON, Alain y  
DUMONT, Laurent**

74 Agente/Representante:  
**de Justo Bailey, Mario**

ES 2 381 366 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Composición de silicona y procedimiento útil para mejorar la resistencia al desgarramiento y al peinado de una bolsa hinchable, destinada a la protección de un ocupante de vehículo

5 El campo general de la invención es el de las composiciones de siliconas de recubrimiento, en particular las de tipo bicomponente o multicomponente, reticulables mediante reacciones de poliadición o de hidrosililación para producir un elastómero de capa delgada. Estas composiciones reticuladas están adaptadas, entre otras cosas, a un revestimiento, por ejemplo de protección o de refuerzo mecánico de diferentes sustratos de material textil como por ejemplo soportes fibrosos, tejidos, tricotados o no tejidos.

10 Estos revestimientos de silicona se obtienen generalmente mediante el recubrimiento del sustrato seguido de endurecimiento producido por la poliadición de grupos insaturados (alqueniilos, por ejemplo, SiVi) de un poliorganosiloxano sobre los átomos de hidrógeno del mismo o de otro poliorganosiloxano.

15 Estas composiciones de siliconas han encontrado una importante aplicación en el revestimiento de materiales flexibles, tejidos, tricotados o no tejidos, utilizados para la fabricación de bolsas de protección individual de ocupantes de vehículos, denominadas igualmente "airbag".

20 Para más detalles sobre estas bolsas de protección individuales o "airbag", se puede hacer referencia particularmente a la patente francesa FR-A-2.668.106.

La presente invención se refiere también a la aplicación de siliconas en la fabricación de estas bolsas de protección.

25 Históricamente, estas últimas están formadas por una tela de fibra sintética, por ejemplo de poliamida (Nylon®), recubierta en al menos una de sus caras por una capa de un elastómero de tipo cloropreno. La presencia de esta capa o de este revestimiento de protección está dictada por el hecho de que los gases liberados por el generador de gas (por ejemplo, monóxido de carbono, NOx) en caso de choque, están extremadamente calientes y contienen partículas incandescentes susceptibles de deteriorar la bolsa de Nylon®.

30 La capa de protección interna de elastómero por tanto debe ser particularmente resistente a las temperaturas elevadas y a las tensiones mecánicas. Es igualmente importante que este revestimiento elastómero se presente en la forma de una película fina, uniforme y perfectamente adherente al soporte de tejido sintético que forma las paredes del "airbag".

35 Las composiciones de siliconas han sustituido fácilmente a los cloroprenos en esta aplicación, ya que se ha comprobado que estas últimas no responden de forma satisfactoria a todas las especificaciones pretendidas.

40 No obstante, actualmente surge otra restricción y necesita nuevas soluciones. La utilización de generadores de gas más agresivos mecánicamente y térmicamente supone restricciones complementarias a nivel de las costuras del airbag. Estas de añaden a las restricciones físicas asociadas al despliegue de la bolsa hinchable y pueden producir un desgarramiento del tejido recubierto por elastómero y la abertura de sus costuras. Esto da lugar a un punto de escape de gas caliente, procedente del generador, a través de las costuras, que da lugar a puntos debilitados que son causa de distorsiones, peinado (deshilachado) o incluso a la rotura de ciertos airbags. Por ello los fabricantes de airbags investigan composiciones elastómeras de siliconas de recubrimiento para aplicaciones que presenten propiedades mecánicas óptimas, particularmente una buena resistencia al desgarramiento y al peinado (capacidad del tejido recubierto para resistir al peinado de las costuras de la bolsa hinchable). Efectivamente, la resistencia al peinado se convierte en un criterio cada vez más importante para esta industria, ya que las restricciones debidas al peinado de las costuras de la bolsa hinchable son comparables a las observadas durante el despliegue de un airbag en funcionamiento.

55 Uno de los problemas principales surgidos actualmente en la utilización de tejidos recubiertos por elastómeros de siliconas en airbags consiste en que poseen una buena resistencia al peinado, es decir, una buena resistencia al peinado o bien una buena resistencia al deshilachado. La obtención de un buen compromiso entre estas dos propiedades, siempre manteniendo buenas propiedades en materia de adherencia y finura, es fundamental y concita actualmente numerosos esfuerzos de investigación. Además, los fabricantes de airbags están también tras la investigación de nuevas soluciones que permitan reducir sus costes de fabricación, particularmente por la utilización de tejidos descontexturados (reducción del número de hilos por centímetro) que necesitan también un control de la resistencia al peinado y al deshilachado de los tejidos recubiertos con elastómeros de siliconas.

60 La técnica anterior EP-A-053849 y US-5.296.298 describe composiciones de siliconas para aplicaciones de airbags.

Según el documento EP-A-553.840, estas composiciones de siliconas conocidas comprenden:

- 65 - (A) un poliorganosiloxano que tiene al menos dos grupos alqueniilos por moléculo,  
- (B) un poliorganohidrogenosiloxano que tiene al menos dos átomos de hidrógeno unidos al silicio en cada

molécula,

- (C) un catalizador metálico del grupo del platino,

5 - (D) Un favorecedor de la adherencia que consiste en un compuesto de organosilicio con funcionalidad epoxídica,

- (E) un material de carga inorgánico cuya cantidad en peso está definida con relación a la cantidad del poliorganosiloxano (A),

10 - (F) una resina de poliorganosiloxano y, eventualmente,

- (G) un compuesto útil como inhibidor de la reticulación.

15 No obstante, esta referencia solo presenta soluciones para obtener películas homogéneas y adhesivos para revestimientos de airbag y no dice nada en cuanto a la resolución de los problemas anteriormente mencionados.

Según el documento US.5.296.298, estas composiciones de siliconas comprenden:

20 - (A) un polidiororganosiloxano que tiene al menos dos grupos alquénilos por molécula,

- (B) un poliorganohidrogenosiloxano que tiene al menos dos átomos de hidrógeno unidos al silicio en cada molécula,

25 - (C) un silano con función metacrílica,

- (D) un epoxialcoxisilano,

- (E) un quelato de aluminio, y

30 - (F) un catalizador metálico del grupo del platino.

35 En esta referencia, los materiales de carga sólo se mencionan con carácter opcional y sin presentar soluciones para obtener películas de siliconas que tengan una buena adherencia al soporte del airbag. Estas composiciones no están adaptadas a las nuevas expectativas de los fabricantes de airbag relativas al control de las propiedades de resistencia al peinado y al deshilachado.

40 En el documento EP-A-0.681.014 se describe una composición de silicona, aplicable particularmente como revestimiento interno de "airbag" y que presenta con este fin buenas propiedades en material particularmente de resistencia al fuego y a la temperatura, propiedades mecánicas, resistencia al envejecimiento, adherencia y uniformidad superficial, siendo la adherencia sobre sustratos de materia textil la más particularmente investigada.

La solución propuesta por esta invención consiste en utilizar:

45 una composición de silicona de recubrimiento que consiste en la mezcla formada por:

(1) al menos un poliorganosiloxano que presenta, por molécula, al menos dos grupos alquénilos de C2-C6 unidos al silicio,

50 (2) al menos un poliorganosiloxano que presente, por molécula, al menos dos átomos de hidrógeno unidos al silicio,

(3) una cantidad catalíticamente eficaz de al menos un catalizador, compuesto por al menos un metal perteneciente al grupo del platino,

55 (4) un promotor de la adherencia,

(5) eventualmente un material de carga mineral,

(6) eventualmente al menos un inhibidor de reticulación, y

60 (7) eventualmente al menos una resina de poliorganosiloxano,

composición en la que el promotor de adherencia está constituido exclusivamente por la asociación de al menos tres de los siguientes ingredientes:

65 - (4-1) al menos un organosilano alcoxilado que contiene, por molécula, al menos un grupo alquénilo de C2-C6,

- (4-2) al menos un compuesto de organosilicio que comprende al menos un radical epoxi, y

- (4-3) al menos un quelato de metal M y/o un alcóxido metálico de fórmula general:  $M(OJ)_n$ , en la que n = valencia de M y J = alquilo lineal o ramificado de C1-C8, siendo escogido M entre el grupo formado por: Ti, Zr, Ge, Li, Mn, Fe, Al y Mg.

5 Debe apreciarse que está siempre presente un material de carga de refuerzo como una sílice de pirólisis en la parte experimental del documento EP-A-0.681.014. Estas composiciones no están adaptadas a las nuevas expectativas de los fabricantes de airbag relativas al control de las porosidades y la resistencia al peinado y al deshilachado.

10 La patente US-B1-6387451 describe un procedimiento de recubrimiento sobre una materia textil sintética que utiliza una composición de silicona de recubrimiento reticulable mediante reacciones de poliadición que comprende:

- un poliorganosiloxano con grupos alquénilos,

15 - un poliorganosiloxano con grupos SiH,

- un catalizador de platino,

20 - una resina de silicona, y

- una mezcla que sirve de promotor de la adherencia que comprende:

(i) un compuesto de organosilicio que comprende grupos epoxi y alcoxi

25 (ii) un derivado orgánico de titanio

(iii) un poliorganosiloxano al final de la cadena de silanol y funcionalizado por grupos alquénilos, y

(iv) un compuesto que es un quelato metálico.

30 La presente invención se dirige a remediar los inconvenientes de la técnica anterior.

Desde esta perspectiva, uno de los objetivos esenciales de la invención es suministrar un procedimiento para mejorar la resistencia al peinado y la resistencia al deshilachado de un soporte fibroso tejido, tricotado o no tejido. Estos soportes tratados mediante el procedimiento según la invención son útiles particularmente para aplicaciones en el campo de las bolsas hinchables de seguridad para vehículos, o airbags, que presentan no solamente propiedades óptimas en materia de adherencia, de delgadez, ligereza y resistencia al frotamiento y la abrasión (ensayo "scrub"), sino también buenas propiedades de resistencia al peinado y al deshilachado.

40 Un segundo objetivo de la invención es suministrar una composición de silicona de recubrimiento reticulable mediante reacciones de poliadición útil particularmente para aplicaciones en el campo de las bolsas hinchables de seguridad para vehículos, o airbags, que presenta tras una reticulación propiedades óptimas en materia de adherencia, delgadez, ligereza y resistencia al frotamiento y la abrasión (ensayo "scrub"), pero también buenas propiedades de resistencia al peinado y al deshilachado.

45 Un tercer objetivo de la invención es suministrar una composición de silicona de recubrimiento reticulable mediante reacciones de poliadición para "airbag", que sea fácil de utilizar y aplicar y que, además, sea económica.

50 Finalmente, otro objetivo de la invención es permitir una disminución del coste del recubrimiento, de forma que se ensanche el campo de utilización del recubrimiento de silicona y poder así aprovechar las propiedades ventajosas de este tipo de recubrimiento a las aplicaciones actuales excluidas del campo de aplicación por motivos de coste.

Estos objetivos, entre otros, se consiguen mediante la invención que consiste en un procedimiento para mejorar la resistencia al peinado y la resistencia al deshilachado de un soporte fibroso tejido, tricotado o no tejido, que comprende las etapas siguientes:

55 a) preparación de una composición de silicona de recubrimiento (A) reticulable que comprende:

• los componentes (a-1) o (a-2):

60 - (a-1) correspondiente a al menos un poliorganosiloxano susceptible de reticularse por la acción de un catalizador basado en al menos un peróxido orgánico, y

65 - (a-2) correspondiente a una mezcla de poliorganosiloxanos susceptible de reticularse por reacciones de poliadición que comprenden:

- al menos un poliorganosiloxano (I) que presente, por molécula, al menos dos grupos alquénilos de C2-C6 unidos al

silicio, y

- al menos un poliorganosiloxano (II) que presenta, por molécula, al menos dos átomos de hidrógeno unidos al silicio,

5 • una cantidad eficaz de catalizador de reticulación que consiste: cuando se utiliza (a-1), en al menos un peróxido orgánico y cuando se utiliza (a-2), en al menos un metal (o compuesto) del grupo del platino,

10 • eventualmente al menos un promotor de la adherencia (IV), y

• un sistema aditivo (B) que mejora la resistencia al peinado y la resistencia al deshilachado, cuyos constituyentes son añadidos de forma secuencial o simultánea, constituido por la mezcla de:

15 - al menos una resina de poliorganosiloxano (V) presente hasta un 60% en peso con respecto al peso total de la composición y, eventualmente mezclada con al menos un poliorganosiloxano que sirve como diluyente, y

- carbonato de calcio (CaCO<sub>3</sub>), cuya cantidad está comprendida entre 10 y 24% en peso con respecto al peso total de la composición,

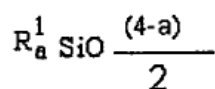
20 b) la aplicación de al menos 10 g/m<sup>2</sup>, preferentemente al menos 20 g/m<sup>2</sup> e incluso más preferentemente al menos 30 g/m<sup>2</sup>, sobre una o las dos caras de un soporte fibroso tejido, tricotado o no tejido, de la composición de silicona de recubrimiento (A) preparada en la etapa a), y

25 c) la reticulación del depósito formado en la etapa b) para formar un elastómero por calentamiento a una temperatura que puede alcanzar 210°C, por radiación electromagnética, en particular por radiación infrarrojos.

30 Es un mérito del solicitante haber puesto de manifiesto la importancia del sistema aditivo (B) con el fin de controlar la resistencia al peinado y la resistencia al deshilachado de un soporte fibroso tejido, tricotado o no tejido. El carbonato de calcio no necesita ser sometido a un tratamiento de compatibilización (por calentamiento o tratamiento superficial) para su utilización en el sistema (B) y, por tanto, no puede ser asimilado a un simple material de carga semi-reforzador. No era en absoluto previsible que la asociación de la resina (V) y el carbonato de calcio en una utilización no necesitara un tratamiento de compatibilización que condujera, finalmente, a una mejora neta de las propiedades de resistencia al peinado y al deshilachado de un soporte fibroso tejido, tricotado o no tejido, particularmente para aplicaciones en airbags.

35 Esto resulta más sorprendente por cuanto que esta ventaja no es obtenida en detrimento de otras propiedades de dureza, resistencia mecánica, uniformidad superficial y resistencia al calor del revestimiento de silicona.

40 El poliorganosiloxano (a1) susceptible de reticularse por la acción de un catalizador basado en al menos un peróxido orgánico es ventajosamente un producto que presenta restos siloxilos de fórmulas:



(I-1)

45 en la cual:

- los símbolos R<sup>1</sup>, iguales o diferentes, representan un grupo hidrocarbonado que tiene de 1 a 12 átomos de carbono, preferentemente de 1 a 8 átomos de carbono, eventualmente sustituido, y

50 - a es 1, 2 ó 3,

Preferentemente, los símbolos R<sup>1</sup> se escogen entre:

- grupos metilo, etilo, propilo, butilo, hexilo y dodecilo,

55 - grupos cicloalquilos como, por ejemplo, ciclohexilo,

- grupos alquenos como, por ejemplo, los grupos vinilo, alilo, butenilo y hexenilo,

- grupos arilos como, por ejemplo, los grupos fenilo, toliilo, aralquilo como β-fenilpropilo, y

60 - grupos anteriormente citados en los que uno o varios átomos de hidrógeno son sustituidos con uno o varios átomos de halógenos, un grupo ciano o equivalente de un grupo ciano como, por ejemplo, clorometilo, trifluoropropilo o

cianoetilo.

De forma todavía más preferente, los poliorganosiloxanos (a-1) están terminados al final de la cadena con restos trimetilsililo, dimetilvinilo, dimetilhidroxisililo o trivinilsililo.

5 En una realización particularmente ventajosa, los poliorganosiloxanos (a-1) contienen al menos dos grupos alquénulos por molécula.

10 Entre los peróxidos orgánicos útiles según la invención se pueden citar el peróxido de benzoilo, peróxido de bis(p-clorobenzoilo), peróxido de bis(2-4-diclorobenzoilo), peróxido de dicumilo, peróxido de di-t-butilo, 2,5-dimetil-2,5-di(t-butilperoxi)hexano, perbenzoato de t-butilo, peróxido de t-butilcumilo, derivados halogenados de peróxidos anteriormente mencionados como, por ejemplo, peróxido de bis(2-4-diclorobenzoilo), 1-6-bis(p-toluilperoxicarbonilo)hexano, 1,6-bis(benzoilperoxi-carbonilo)hexano, 1,6-bis(p-toluilperoxicarbonilo)butano y 1,6-bis(2,4-dimetilbenzoilperoxicarbonilo)hexano.

15 Según un modo de realización preferida del procedimiento según la invención, la composición de silicona de recubrimiento (A) reticulable utilizada comprende poliorganosiloxanos susceptibles de reticularse mediante reacciones de poliadición. Esta composición (A) comprende una mezcla formada por:

20 (a) al menos un poliorganosiloxano (I) que presenta, por molécula, al menos dos grupos alquénulos de C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub> unidos a silicio,

(b) al menos un poliorganosiloxano (II) que presenta, por molécula, al menos dos átomos de hidrógeno unidos al silicio,

25 (c) una cantidad catalíticamente eficaz de al menos un catalizador (III), compuesto por al menos un metal perteneciente al grupo del platino,

(d) al menos un promotor de la adherencia (IV),

30 (e) un sistema aditivo (B) que mejora la resistencia al peinado y la resistencia al deshilachado, cuyos constituyentes son añadidos de forma secuencial o simultánea, constituido por la mezcla formada a partir de:

35 - al menos una resina de poliorganosiloxano (V) presente hasta 60% en peso con respecto al peso total de la composición y, eventualmente, mezclada con al menos un poliorganosiloxano que sirve de diluyente, y

- carbonato de calcio (CaCO<sub>3</sub>) cuya cantidad está comprendida entre 10 y 24% en peso con respecto al peso total de la composición;

40 (f) eventualmente, al menos un inhibidor de la reticulación (VI),

(h) eventualmente, al menos un aditivo de coloración (VII), y

45 (i) eventualmente, al menos un aditivo (VIII) para mejorar la resistencia al fuego.

De acuerdo con el procedimiento según la invención, la cantidad de carbonato de calcio del sistema aditivo (B) está comprendida entre 10 y 24% en peso con respecto al peso total de la composición.

50 La elección de estos intervalos específicos es uno de los criterios determinantes en cuanto a la resolución del problema dirigida a mejorar las propiedades de resistencia al peinado y al deshilachado.

Otro criterio importante es la presencia de la resina de poliorganosiloxano (V) en el sistema aditivo (B) presente hasta 60% en peso, preferentemente hasta 40% en peso, preferentemente entre 11 y 30% en peso o incluso más preferentemente a razón de 15 a 30% en peso, con respecto al peso total de la composición.

55 Se ha descubierto también que para obtener un efecto óptimo, es suficiente utilizar el procedimiento según la invención con un sistema aditivo (B) que comprende 5 a 30%, preferentemente entre 15 y 25% en peso de resina de poliorganosiloxano (V) y 10 a 24% en peso de carbonato de calcio con respecto al peso total de la composición.

60 La resina (V) comprende preferentemente al menos un resto alquénulo en su estructura. Según un modo preferido, la resina de poliorganosiloxano (V) comprende restos siloxilos Q de fórmula SiO<sub>4/2</sub>.

65 Según otro modo particular, la resina de poliorganosiloxano (V) comprende en su estructura de 0,1 a 20% en peso de grupo(s) alquénulo(s), preferentemente más de 4% en peso, presentando dicha estructura restos siloxilos de tipo M iguales o diferentes, restos siloxilos de tipo(s) T iguales o diferentes y/o Q y eventualmente restos siloxilos de tipo D.

## ES 2 381 366 T3

De forma particularmente preferida, la resina de poliorganosiloxano (V) comprende al menos 2% en peso y, preferentemente, al menos 5% en peso de restos siloxilos de tipo Q.

5 Estas resinas (V) son oligómeros o polímeros de organopolisiloxanos ramificados bien conocidos y disponibles en el comercio. Se presentan en forma de soluciones, preferentemente siloxánicas. Presentan en su estructura, al menos dos restos diferentes escogidos entre los de fórmula  $R_3SiO_{0,5}$  (resto M),  $R_2SiO$  (resto D),  $RSiO_{1,5}$  (resto T) y  $SiO_2$  (resto Q), siendo al menos uno de estos resto un resto T o Q.

10 Los radicales R son iguales o diferentes y se escogen entre radicales alquilos lineales o ramificados de  $C_1-C_6$ , radicales alquenos de  $C_2-C_4$ , fenilo, trifluoro-3,3,-propilo. Se pueden citar, por ejemplo: como radicales R alquilo, los radicales metilo, etilo, isopropilo, terc-butilo y n-hexilo y como radicales R alqueno radicales vinilo.

Se debe entender que en las resinas (V) de tipo anteriormente citado, una parte de los radicales R son radicales alquenos.

15 Como ejemplos de oligómeros o polímeros de organopolisiloxanos ramificados se pueden citar las resinas MQ, resinas MDQ, resinas TD y resinas MDT, pudiendo ser portadas las funciones alquenos por los restos M, D y/o T. Como ejemplo de resinas que con particularmente convenientes se pueden citar las resinas MDQ viniladas que tienen un contenido ponderal de grupos vinilos comprendido entre 0,2 y 10% en peso.

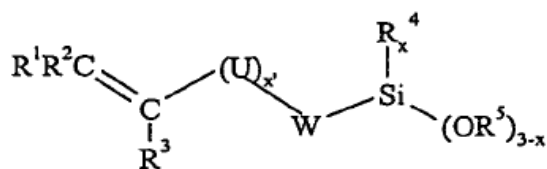
20 Sin que esto sea limitativo, se puede considerar que el promotor de la adherencia (IV) comprende exclusivamente:

- (IV.1) al menos uno organosilano alcoxilado que contiene, por molécula, al menos un grupo alqueno de  $C_2-C_6$ ,

25 - (IV.2) al menos un compuesto de organosilicio que comprende al menos un radical epoxi, y

- (IV.3) al menos un quelato de metal M y/o un alcóxido metálico de fórmula general:  $M(OJ)_n$  en la que n = valencia de M y J = alquilo lineal o ramificado de  $C_1-C_8$ , siendo escogido M entre el grupo formado por: Ti, Zr, Ge, Li, Mn, Fe, Al y Mg.

30 De acuerdo con una realización preferida de la invención, el organosilano alcoxilado (IV.1) del promotor (IV) se selecciona entre los productos de fórmula general siguiente:



(IV.1)

35 fórmula en la cual:

-  $R^1$ ,  $R^2$  y  $R^3$  son radicales hidrogenados o hidrocarbonados iguales o diferentes entre ellos y representan hidrógeno, un alquilo lineal o ramificado de  $C_1-C_4$  o un fenilo eventualmente sustituido con al menos un alquilo de  $C_1-C_3$ ,

40 - U es un alqueno lineal o ramificado de  $C_1-C_4$ ,

- W es un enlace de valencia,

45 -  $R^4$  y  $R^5$  son radicales iguales o diferentes y representan un alquilo de  $C_1-C_4$  lineal o ramificado,

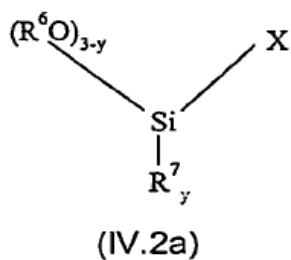
-  $x' = 0$  ó 1, y

-  $x = 0$  a 2.

50 Sin que esto sea limitativo, se puede considerar que el viniltrimetoxisilano es un compuesto (IV.1) particularmente apropiado.

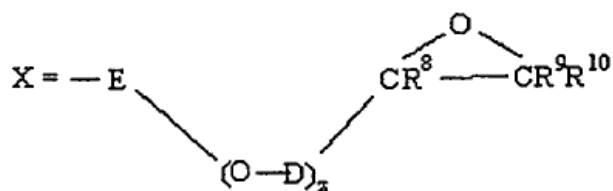
Tratándose del compuesto de organosilicio (IV.2), está previsto de acuerdo con la invención escogerlo:

55 a) entre productos (IV.2a) que responden a la fórmula general siguiente:

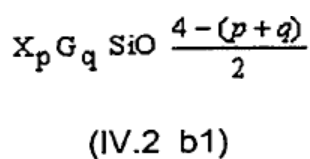


fórmula en la cual:

- 5 -  $\text{R}^6$  es un radical alquilo lineal o ramificado de  $\text{C}_1\text{-C}_4$ ,  
 -  $\text{R}^7$  es un radical alquilo lineal o ramificado,  
 - y es igual a 0, 1, 2 ó 3, y  
 10 - X está definido por la fórmula siguiente:

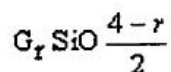


- 15 en la cual:  
 E y D son radicales iguales o diferentes escogidos entre alquilos de  $\text{C}_1\text{-C}_4$  lineales o ramificados;  
 z es igual a 0 ó 1,  
 20  $\text{R}^8$ ,  $\text{R}^9$  y  $\text{R}^{10}$  son radicales iguales o diferentes que representan hidrógeno o un alquilo lineal o ramificado de  $\text{C}_1\text{-C}_4$ , y  
 $\text{R}^8$  y  $\text{R}^9$  o  $\text{R}^{10}$  pueden constituir alternativamente de forma conjunta y con los dos átomos de carbono portadores del  
 25 epoxi, un ciclo alquilo que tiene de 5 a 7 miembros, o  
 b) o bien entre productos (IV.2b) constituidos por poliorganosiloxanos con funcionalidades epoxi que comprenden:  
 (i) al menos un resto siloxilo de fórmula:



- 30 fórmula en la cual:  
 - X es el radical que se definió con anterioridad para la fórmula (IV.2a),  
 35 - G es un grupo hidrocarbonado monovalente, exento de una acción desfavorable sobre la actividad del catalizador y escogido entre los grupos alquilos que tienen de 1 a 8 átomos de carbono incluidos, eventualmente sustituidos con al menos un átomo de halógeno, así como entre los grupos arilos,  
 40 - p = 1 ó 2,  
 - q = 0, 1 ó 2,  
 - p + q = 1, 2 ó 3, y  
 45 y (2i) eventualmente al menos un resto siloxilo de fórmula:





(IV.2 b2)

fórmula en la cual G tiene el mismo significado que anteriormente y r es igual a 0, 1, 2 ó 3.

5 En lo que se refiere a este último compuesto (IV.3) del promotor de adherencia (IV) de la composición de silicona según la invención, los productos preferidos son aquellos cuyo metal M del quelato y/o del alcóxido (IV.3) es escogido entre la lista siguiente: Ti, Zr, Ge, Li o Mn. Debe destacarse que el titanio es más particularmente preferido. Se le puede asociar, por ejemplo, un radical alcoxi de tipo butoxi.

10 El promotor de la adherencia (IV) podrá estar formado por:

- (IV.1) solo

- (IV.2) solo

15 - (IV.1) + (IV.2)

según dos modalidades preferidas:

20 - (IV.1) + (IV.3)

- (IV.2) + (IV.3)

y finalmente según la modalidad más preferida: (IV.1) + (IV.2) + (IV.3).

25 Según la invención, una combinación ventajosa para formar el promotor de adherencia es la siguiente:

- viniltrimetoxisilano (VTMO), 3-glicidoxipropiltrimetoxisilano (GLYMO) y titanato de butilo.

30 En el aspecto cuantitativo, puede ser necesario que las proporciones ponderales entre (IV.1), (IV.2) y (IV.3), expresadas en porcentajes en peso con respecto al total de los tres, sean las siguientes:

- (IV.1) ≥ 10%, preferentemente comprendido entre 15 y 70% e incluso más preferentemente entre 25% y 65%,

35 - (IV.2) ≤ 90%, preferentemente comprendido entre 70 y 15% e incluso más preferentemente entre 65 y 25%, y

- (IV.3) ≥ 1%, preferentemente comprendido entre 5 y 25% e incluso más preferentemente entre 8 y 18%,

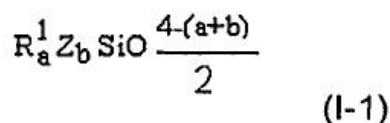
debiendo entenderse que la suma de estas proporciones de (IV.1), (IV.2) y (IV.3) es igual a 100%.

40 Para unas mejores propiedades de adherencia, la relación ponderal (IV.2):(IV.2) está comprendida preferentemente entre 2:1 y 0,5:1, siendo particularmente preferida la relación 1:1.

45 Ventajosamente, el promotor de la adherencia (IV) está presente a razón de 0,1 a 10, preferentemente 0,5 a 5 e incluso más preferentemente 1 a 3% en peso con respecto al conjunto de los constituyentes de la composición (A).

El poliorganosiloxano (I) es uno de de los constituyentes esenciales de la composición (A) para el modo de reticulación mediante reacciones de poliadición. Ventajosamente, se trata de un producto que comprende:

50 (i) restos siloxilos de fórmula:



en la cual:

55 - los símbolos R<sup>1</sup> son un grupo alquenilo, preferentemente vinilo o alilo,

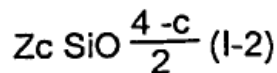
- los símbolos Z, iguales o diferentes, representan cada uno un grupo hidrocarbonado monovalente, exento de

acción desfavorable sobre la actividad del catalizador y escogido entre grupos alquilos que tienen de 1 a 8 átomos de carbono incluidos, eventualmente sustituidos con al menos un átomo de halógeno, así como grupos arilos,

- a es 1 ó 2, b es 0, 1 ó 2 y la suma a + b es igual a 1, 2 ó 3, y eventualmente

5

(ii) otros restos siloxilos de fórmula:



10 en la cual:

- Z tiene el mismo significado que anteriormente y c es 0, 1, 2 ó 3.

15 Este polidiorganosiloxano (I) podrá tener una viscosidad al menos igual a 200 mPa.2 y preferentemente inferior a 200.000 mPa.s.

Todas las viscosidades abordadas en la presente memoria descriptiva corresponden a un valor de la viscosidad dinámica que se mide, de forma conocida en sí, a 25°C.

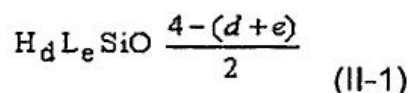
20 El poliorganosiloxano (I) puede estar formado únicamente por restos de fórmula (I-1) o puede contener, además restos de fórmula (I-2). Igualmente, puede presentar una estructura lineal ramificada, cíclica o reticular. Z se escoge generalmente entre los radicales metilo, etilo y fenilo, siendo radicales metilo al menos un 60% en moles (o numérico) de los radicales Z. Ejemplos de restos siloxilos de fórmula (I-1) son los restos vinildimetilsiloxilo, vinilfenilmetilsiloxilo, vinilmetilsiloxilo y vinilsiloxilo.

25

Ejemplos de restos siloxilos de fórmula (I-2) son los restos  $SiO_{4/2}$ , dimetilsiloxilo, metilfenilsiloxilo, difenilsiloxilo, metilsiloxilo y fenilsiloxilo. Ejemplos de poliorganosiloxanos (I) son compuestos lineales y cíclicos como: dimetilpolisiloxanos con terminaciones de dimetilvinilsililos, copolímeros de (metilvinil)(dimetil)polisiloxanos con terminaciones de trimetilsililos, copolímeros de (metilvinil)(dimetil)polisiloxanos con terminaciones de dimetilvinilsililos y metilvinilpolisiloxanos cíclicos.

30

Ventajosamente, el poliorganosiloxano (II) comprende restos siloxilo de fórmula:



35

en la cual:

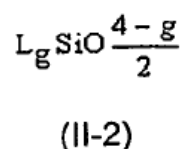
- los grupos L, iguales o diferentes, representan cada uno un grupo hidrocarbonado monovalente, exento de acción desfavorable sobre la actividad del catalizador y escogido, preferentemente, entre un grupo alquilo que tiene de 1 a 8 átomos de carbono incluidos, eventualmente sustituido con al menos un átomo de halógeno, ventajosamente escogido entre los grupos metilo, etilo, propilo y 3,3,3-trifluoropropilo, un grupo arilo y, ventajosamente, un radical xililo, tolilo o fenilo,

40

- d es 1 ó 2, e es 0, 1 ó 2 y la suma d + e es igual a 1, 2 ó 3, y

45

- eventualmente, al menos una parte de los otros restos son restos de fórmula media:



50 en la que los grupos L tienen el mismo significado que anteriormente y g es igual a 0, 1, 2 ó 3.

La viscosidad dinámica de este poliorganosiloxano (II) es al menos igual a 10 mPa.s y, preferentemente, está comprendida entre 20 y 1000 mPa.s. El poliorganosiloxano (II) puede estar formado únicamente por restos de fórmula (II-1) o puede comprender además restos de fórmula (II-2). El poliorganosiloxano (II) puede presentar una estructura lineal, ramificada, cíclica o reticular. El grupo L tiene el mismo significado que el grupo Z anterior. Ejemplos de restos de fórmula (II-1) son  $H(CH_3)_2SiO_{1/2}$ ,  $HCH_3SiO_{2/2}$  y  $H(C_6H_5)SiO_{2/2}$ .

55

Ejemplos de poliorganosiloxano (II) son compuestos lineales y cíclicos como:

- los dimetilpolisiloxanos con terminaciones de hidrogenodimetilsililo,
- 5 - los copolímeros con restos (dimetil)(hidrogenometil)polisiloxanos con terminaciones de trimetilsililos,
- los copolímeros con restos (dimetil)(hidrogenometil)polisiloxanos con terminaciones de hidrogenodimetilsililos,
- los hidrogenometilpolisiloxanos con terminaciones de trimetilsililos,
- 10 - los hidrogenometilpolisiloxanos cíclicos.

El compuesto (II) puede ser eventualmente una mezcla de un dimetilpolisiloxano con terminaciones de hidrogenodimetilsililo y un poliorganosiloxano portador de al menos 3 funciones SiH (hidrogenosiloxilo).

- 15 La relación del número de átomos de hidrógenos unidos al silicio en el poliorganosiloxano (II) respecto al número total de grupos con insaturación de alqueno de poliorganosiloxano (I) y de la resina (V) está comprendido entre 0,4 y 10, preferentemente entre 0,6 y 5.

- 20 Las bases de composiciones de siliconas de poliadición pueden comprender solamente poliorganosiloxano (I) y (II) lineales como, por ejemplo, los descritos en las patentes: US-A-3.220.972, US-A-3.697.473 y US-A-4.340.709 o comprender al mismo tiempo poliorganosiloxano (I) y (II) ramificados o reticulares, como por ejemplo los descritos en las patentes: US-A-3.284.406 y US-A-3.434.366.

Según un modo de realización particular, se utiliza:

- 25 - al menos un poliorganosiloxano (I) lineal que comprende cadenas formadas por restos de fórmula (I-2) en la que  $c = 2$ , bloqueados en cada uno de sus extremos por restos de fórmula (I-1) en la que  $a = 1$  y  $b = 2$ , y

- 30 - al menos un poliorganosiloxano (II) lineal que comprende en su estructura al menos tres átomos de hidrógeno unidos al silicio, situados en las cadenas y/o en las terminaciones de las cadenas;

e incluso más particularmente:

- 35 - al menos un poliorganosiloxano (I) lineal que comprende cadenas formadas por restos de fórmula (I-2) en la que  $c = 2$ , bloqueados en cada una de sus extremidades por restos de fórmula (I-1) en la que  $a = 1$  y  $b = 2$ , y

- 40 - al menos un poliorganosiloxano (I) lineal que comprende cadenas formadas por restos de fórmula (II-1) en la que  $d = 1$  y  $e = 1$  y eventualmente restos de fórmula (II-2) en la que  $g = 2$ , bloqueadas en cada una de sus extremidades con restos de fórmula (II-1) en la que  $d = 1$  y  $e = 2$ .

- 45 Los catalizadores (III) son igualmente bien conocidos. Los metales del grupo del platino son los conocidos por el nombre de platinoides, denominación que agrupa, además del platino, el rutenio, rodio, paladio, osmio e iridio. Preferentemente, se utilizan los compuestos de platino y de rodio. En particular, se pueden utilizar complejos de platino y un producto orgánico descrito en las patentes US-A-3.159.601, US-A-3.159.602, US-A-3.220.972 y las patentes europeas EP-A-0.057.459, EP-A-0.188.978 y EP-A-0.190.530, los complejos de platino y organosiloxanos vinilados descritos en las patentes US-A-3.419.539, US-A-3.715.334, US-A-3.377.432 y US-A-3.814.730. El catalizador generalmente preferido es el platino. En este caso, la cantidad ponderal de catalizador (III), calculada en peso de platino metálico, está comprendida generalmente entre 2 y 400 ppm, preferentemente entre 5 y 200 ppm. basadas en el peso total de los poliorganosiloxanos (I) y (II).

- 50 Ventajosamente, el procedimiento según la invención utiliza una composición de silicona (A) que comprende al menos un retardante (VI) de la reacción de adición (inhibidor de reticulación) y se escoge entre los compuestos siguientes:

- 55 - poliorganosiloxanos sustituidos con al menos un alqueno que se puede presentar eventualmente en forma cíclica, siendo particularmente preferido el tetrametilvinil-tetrasiloxano,

- piridina,

- 60 - fosfinas y fisfitos orgánicos,

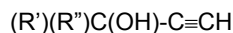
- amidas insaturadas,

- maleatos de alquilo, y

- 65 - alcoholes acetilénicos.

## ES 2 381 366 T3

Estos alcoholes acetilénicos (véanse los documentos FR-B-1.528.464 y FR-A-2.372.874), que forman parte de los bloqueadores térmicos de reacción de hidrosililación preferidos, tienen la fórmula:



- 5 fórmula en la cual,
- R' es un radical alquilo lineal o ramificado, o un radical fenilo;
- 10 - R'' es H o un radical alquilo lineal o ramificado o un radical fenilo; los radicales R', R'' y el átomo de carbono situado en  $\alpha$  respecto al enlace triple pueden formar eventualmente un ciclo;

el número total de átomos de carbono contenido en R' y R'' es de al menos 5, preferentemente de 9 a 20.

- 15 Dichos alcoholes se escogen, preferentemente, entre los que presentan un punto de ebullición superior a 250°C. Se pueden citar como ejemplos:

- 1-etinil-1-ciclohexanol (ECH).

- 20 - 3-metil-1-dodecin-1-ol;

- 3,7,11-trimetil-1-dodecin-3-ol;

- 1,1-difenil-2-propin-1-ol;

25

- 3-etil-6-etil-1-nonin-3-ol;

- 2-metil-3-butin-2-ol;

30

- 3-metil-1-pentadecin-3-ol.

Estos alcoholes  $\alpha$ -acetilénicos son productos comerciales.

- 35 Este retardante (VI) está presente a razón de 3.000 ppm como máximo, preferentemente a razón de 100 a 1000 ppm con respecto al peso total de los organopolisiloxanos (I) y (II).

La presente invención se refiere también a la composición de silicona de recubrimiento (A) reticulable mediante reacciones de poliadición, para mejorar la resistencia al peinado y la resistencia al deshilachado de un soporte fibroso tejido, tricotado o no tejido, constituido por la mezcla formada por:

40

(a) al menos un poliorganosiloxano (I) que presenta, por molécula, al menos dos grupos alquénulos de C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub> unidos al silicio,

45

(b) al menos un poliorganosiloxano (II) que presenta, por molécula, al menos dos átomos de hidrógeno unidos al silicio,

(c) una cantidad catalíticamente eficaz de al menos un catalizador (III), compuesto por al menos un metal perteneciente al grupo del platino,

50

(d) al menos un promotor de la adherencia (IV),

(e) un sistema aditivo (B) que mejore la resistencia al peinado y la resistencia al deshilachado, cuyos constituyentes son añadidos de forma secuencial o simultánea a la mezcla, constituido por la mezcla de:

55

- al menos una resina de poliorganosiloxano (V) presente hasta 60% en peso con respecto al peso total de la composición y eventualmente mezclado con al menos un poliorganosiloxano que sirve de diluyente, y

- carbonato de calcio (CaCO<sub>3</sub>) cuya cantidad está comprendida entre 10 y 24% en peso con respecto al peso total de la composición,

60

(f) eventualmente, al menos un inhibidor de la reticulación (VI),

(h) eventualmente, al menos un aditivo de coloración (VII), y

65

(i) eventualmente, al menos un aditivo (VIII) para mejorar la resistencia al fuego.

Como aditivo (VIII) para mejorar la resistencia al fuego, se pueden citar, por ejemplo, compuestos con un grupo

fenilo sustituido con un grupo amino (secundario o terciario). Ejemplos de estos aditivos se encuentran en el documento US 5.516.938. Las cantidades útiles de estos aditivos están comprendidas generalmente entre 0,01 y 1 parte en peso con respecto a la cantidad total de la composición.

5 Los demás constituyentes de esta composición (A) son como se definieron en el procedimiento según la invención.

Según otro de sus aspectos, la presente invención se refiere a un sistema precursor {bicomponente (C)} de la composición de silicona descrita con anterioridad. Este sistema precursor se presente en dos partes A y B distintas, destinadas a ser mezcladas para formar la composición, comprendiendo una de estas partes A o B el catalizador (III) y una sola especie (I) o (II) del poliorganosiloxano.

Otra característica más de este sistema precursor (C) es que la resina (V) puede ser utilizada en la parte A o la parte B o en las dos partes A y B, no debiendo estar presente el catalizador (III) en la parte A o B que contiene el poliorganosiloxano (II) y la resina (V).

En el caso del sistema promotor (IV-1) (IV-2) (IV-3), otra característica de este sistema precursor es que su parte A o B que contiene el poliorganosiloxano (II) está exenta de compuestos (IV-3) del promotor (IV) y que su parte A o B que incluyen el compuesto (IV-1) del promotor (IV) no comprende el catalizador (III).

20 La viscosidad de las partes A y B y de su mezcla conjunta puede ser ajustada haciendo variar las cantidades de los constituyentes y escogiendo los poliorganosiloxanos de viscosidades diferentes.

Una vez mezcladas una con la otra las partes A y B forman una composición de silicona lista para ser empleada, que puede ser aplicada sobre el soporte por cualquier medio de recubrimiento apropiado (por ejemplo, con cuchilla o cilindro). Se buscará en general un grosor depositado final tras la reticulación comprendido entre 25 y 300  $\mu\text{m}$ , particularmente entre 50 y 200  $\mu\text{m}$ . No es necesario tener una capa uniforme, ya que si la superficie del soporte no es regular, puede resultar un depósito irregular. Las composiciones según la invención son reticuladas por vía térmica y/o mediante radiación electromagnética (radiación de electrones acelerados o "haz de electrones").

30 Las composiciones según la invención pueden ser utilizadas para el revestimiento o el recubrimiento de soportes flexibles, particularmente materias textiles fibrosas tejidas, tricotadas o no tejidas y, preferentemente, soportes tejidos, tricotados o no tejidos de fibras sintéticas, ventajosamente de poliéster o poliamida.

La invención busca también un soporte fibroso tejido, tricotado o no tejido revestido sobre una o dos caras con un elastómero susceptible de ser obtenido:

a) - mediante la aplicación de al menos 10  $\text{g/m}^2$  sobre una o dos caras de un soporte fibroso tejido, tricotado o no tejido de la composición de silicona de recubrimiento (A) descrita con anterioridad o de la composición resultante de la mezcla de las partes A y B del sistema bicomponente (B) descrito con anterioridad, y

- la reticulación del depósito formado en la etapa anterior para formar un elastómero por calentamiento a una temperatura que puede alcanzar los 210°C o mediante radiación electromagnética, en particular mediante radiación infrarrojos, o

b) mediante el procedimiento según la invención descrito con anterioridad.

Según un modo preferido de la invención, el soporte fibroso es un tejido con una contextura abierta que tiene una porosidad  $> 10 \text{ l/dm}^2/\text{min}$  según la norma ISO 9237.

50 Otro aspecto de la invención se refiere a una bolsa hinchable para la protección de un ocupante de vehículo, formada a partir de un soporte recubierto según un modo de realización de la invención descrita con anterioridad.

La invención se refiere también a la utilización del sistema bicomponente (B) según la invención, de una composición de silicona de recubrimiento (A) reticulable según la invención, para el recubrimiento de un soporte fibroso, tejido, tricotado o no tejido. De forma preferente, estos soportes están destinados a formar bolsas hinchables para la protección de ocupantes de vehículos. En un modo de realización preferida, el soporte es un tejido con contextura abierta que tiene una porosidad  $> 10 \text{ l/dm}^2/\text{min}$  según la norma ISO 9237.

El revestimiento o el recubrimiento de al menos una de las caras del material de soporte flexible, particularmente textil (tejido de poliamida, por ejemplo) es útil para la fabricación de tejidos técnicos como, particularmente, bolsas hinchables para la protección individual de ocupantes de vehículos en caso de colisión, telas de toldos o tiendas, telas de paracaídas y análogos.

En este contexto, las composiciones o el procedimiento según la invención resultan destacables no solamente para el recubrimiento de soportes clásicamente utilizados en particular en la fabricación de bolsas hinchables, sino también para el recubrimiento de soportes de contextura abierta. Mediante soporte de contextura abierta, se entiende los soportes con una porosidad  $> 10 \text{ l/dm}^2/\text{min}$  según la norma ISO 9237. En el caso de un tejido, se puede

definir particularmente la contextura abierta como la correspondiente a un número de hilos de trama y urdimbre por centímetro cuya suma es inferior o igual a 36.

5 Como tejidos particularmente recomendados en el marco de la presente invención, se citarán de forma general los tejidos cuyo peso en estado no recubierto es inferior a 200 g/m<sup>2</sup> y particularmente inferior o igual a 160 g/m<sup>2</sup>. Se pueden citar por tanto estos tejidos, particularmente de poliamida, que tienen 16 x 16 a 18 x 18 hilos/cm, por ejemplo, los tejidos de 470 dtex (decitex) que tienen estas características.

10 Se apreciará que se podrán utilizar también sustratos, particularmente tejidos, formados por fibras textiles técnicas, es decir, fibras textiles que presentan propiedades mejoradas con respecto a las fibras clásicas, por ejemplo, tenacidad aumentada, con el fin de conferir propiedades particulares o reforzadas en función de las aplicaciones del soporte o tejido recubierto.

15 Para el recubrimiento de soportes con contextura abierta, es preferible usar composiciones que comprenden un aceite (I) de viscosidad comprendida entre 10.000 y 200.000 mPa.s, particularmente entre 30.000 y 170.000, en particular entre 40.000 y 120.000, y la resina (V) que comprende restos Q, particularmente el menos 2% en peso de estos restos, preferentemente al menos 5% y, en particular, de 5% a 12%.

20 Por tanto, la invención tiene también por objeto este soporte flexible, particularmente textil, recubierto de acuerdo con la invención y que por tanto puede presentar las características apropiadas indicadas con anterioridad.

25 Gracias a las propiedades y características anteriormente indicadas, se pueden realizar bolsas hinchables de protección individual de los ocupantes de un vehículo a partir de tejidos de contextura abierta como los anteriormente descritos, en particular de tejido de poliamida o poliéster, que una vez recubiertos, tienen una buena resistencia al peinado y al deshilachado, un peso inferior o igual a 200 g/m<sup>2</sup> y que poseen además propiedades óptimas particularmente de impermeabilidad, protección térmica, porosidad y flexibilidad. Esto permite realizar bolsas hinchables más ligeras a un mismo grosor del revestimiento, más eficaces y menos costosas que las bolsas realizadas a partir de los tejidos recubiertos de la técnica anterior. También se puede, a un peso igual, aumentar el grosor del recubrimiento y mejorar la impermeabilidad y la protección térmica.

30 De forma general, el recubrimiento de la presente invención puede corresponder al depósito de una capa única sobre al menos una de las caras del material de soporte flexible (recubrimiento primario). Pero se puede tratar incluso del depósito de una segunda capa o, eventualmente, de una tercera capa sobre al menos una de las caras del material de soporte ya recubierto (recubrimiento secundario) para tener el grosor total deseado, que garantice las mejores prestaciones posibles en materia de impermeabilidad y las características de tacto favorables.

35 Los ejemplos que siguen de preparación de composiciones y de su aplicación como revestimiento de tejido de poliamida según el procedimiento de la invención, permitirán comprender mejor la invención y destacar sus ventajas y sus variantes de realización. Los rendimientos de los productos resultantes del procedimiento según la invención serán ilustrados mediante ejemplos comparativos.

### Ejemplos

45 En estos ejemplos, la viscosidad se mide por medio de un viscosímetro Brookfield según las indicaciones de la norma AFNOR NFT-76-106 de mayo de 1982.

#### Ejemplo 1

50 1) Definición de los constituyentes:

- Poliorganosiloxano (I): aceite de polidimetilsiloxano bloqueado en cada uno de los extremos de las cadenas con un resto (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>ViSiO<sub>0,5</sub>, que tiene una viscosidad de 100000 mPa.s y que contiene 0,003 funciones Si-Vi por 100 g de aceite [constituyente denominado en lo sucesivo aceite (I) de alta viscosidad];

55 - Poliorganosiloxano (I-a), un aceite de polidimetilsiloxano bloqueado en cada uno de los extremos de las cadenas con un resto (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>ViSiO<sub>0,5</sub>, que tiene una viscosidad de 10000 mPa.s y que contiene 0,005 restos Si-Vi por 100 g de aceite [constituyente denominado en lo sucesivo aceite (I) de baja viscosidad];

60 - Poliorganosiloxano, denominado en lo sucesivo diluyente (A), un aceite de polidimetilsiloxano bloqueado en cada una de los extremos de las cadenas con un resto (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>ViSiO<sub>0,5</sub>, que tiene una viscosidad de 60000 mPa.s.

- Poliorganosiloxano, denominado en lo sucesivo diluyente (B), un aceite de polidimetilsiloxano bloqueado en cada una de los extremos de las cadenas con un resto CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>ViSiO<sub>0,5</sub>, que tiene una viscosidad de 3500 mPa.s.

65 - Poliorganosiloxano (II): aceite de poli(dimetil)(hidrogenometil)siloxano bloqueado en cada uno de los extremos de las cadenas con un resto (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>HSiO<sub>0,5</sub>, que tiene una viscosidad de 25 mPa.s y que contiene un total de 0,7 funciones Si-H por 100 g de aceite (por tanto, 0,6 funciones SiH situadas en la cadena) [constituyente denominado

en lo sucesivo aceite (II)];

5 - Catalizador (III): platino metálico, introducido en la forma de un complejo organometálico al 10% en peso de platino metálico, conocido con el nombre de catalizador de Karstedt [constituyente denominado en lo sucesivo platino del catalizador (III)];

- Promotores de la adherencia (IV), mezcla compuesta por:

10 • (IV-1) viniltrimetoxisilano (VTMO),

• (IV-2) glicidoxipropiltrimetoxisilano (GLYMO), y

• (IV-3) titanato de butilo  $Ti(OBu)_4$  (TBT);

15 - Resina (V): poliorganosiloxano de fórmula  $MM^{Vi}DD^{Vi}Q$  que contiene 0,8% en peso de grupos vinilos (Vi) y constituido por 27% en peso de restos  $(CH_3)_3SiO_{0,5}$ , 0,15% en peso de restos  $(CH_3)_2ViSiO_{0,5}$ , 60% en peso de restos  $(CH_3)ViSiO$  y 9,6% en peso de restos  $SiO_2$ .

20 - Inhibidor (VI): 1-etinil-1-ciclohexanol (ECH);

- Carbonato de calcio (1):  $CaCO_3$  (Albacar© 5970), carbonato de calcio precipitado, diámetro medio equivalente de 2  $\mu m$  y de forma circular.

25 - Carbonato de calcio (2):  $CaCO_3$ , (Socal© 31, distribuido por la empresa Solvay),

- Carbonato de calcio (3):  $CaCO_3$ , (BLR3©, comercializado por la empresa Omya), diámetro medio equivalente 5,7  $\mu m$ .

30 - Material de carga (VII-C): cuarzo triturado que tiene una granulometría media de aproximadamente 2,5  $\mu$  y que desarrolla una superficie BET de aproximadamente 3  $m^2/g$ , comercializado por la empresa SIFRACO.

- Material de carga (VII-d): Sílice AEROSIL® S 812.

35 2) Preparación de las composiciones:

a) Preparación de una composición a partir de un precursor bicomponente:

40 Se obtiene una composición mediante mezcla, a temperatura ambiente, de 100 partes en peso de una parte A y 10 partes en peso de una parte B de un sistema bicomponente (bicomponente I o II, véanse las composiciones en las tablas I a IV).

45 b) la mezcla es aplicada como recubrimiento (peso depositado de aproximadamente 30 a 36  $g/m^2$ ) para formar una capa por medio de cuchillas o cilindros sobre un tejido de polihexametileno adipamida de tipo 6.6 (poliamida-6.6) descolada con un recuento de hilos de 235 decitex (dtex) y que tiene una contextura de 28,5 x 28,5 hilos/cm (para las composiciones de las tablas 1 y 3, los ensayos se efectúan con lotes de tejidos diferentes), y

c) la capa resultante es reticulada durante 80 segundos a 180°C en un horno MATHIS para obtener un elastómero. Los resultados de los ensayos se recogen en las tablas V y VI.

50 Las composiciones I-2 a I-8 son composiciones según la invención. Las composiciones I-1, C-1, C-2, C-3 y C-4 son comparativas.

Tabla I. Composición de sistema bicomponente I

Composiciones	C-1	I-1	I-2	I-3	C-2	C-3
Parte A						
Número de partes en peso						
Composición al 40% en peso de resina (V) y 60% en peso de diluyente (A)	47,7	47,7	47,7	47,7	40	47,7
Material de carga (VII-C)	0	0	0	0	32	16
Aceite (I) de baja viscosidad	0	0	0	0	7	3,5
Aceite (I) de alta viscosidad	45	40	27	19	13	29
Carbonato de calcio (1) Albacar© 5970	0	5	16	24	0	0

ES 2 381 366 T3

Aceite (II)	6	6	6	6	6	6
VTMO	1	1	1	1	1	1
GLYMO	1	1	1	1	1	1
Parte B						
Composición al 40% en peso de resina (V) y 60% en peso de diluyente (A)	45	45	45	45	45	45
Aceite (I) de alta viscosidad	51	51	51	51	51	51
TBT	4	4	4	4	4	4
Catalizador (III)	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Ensayo de dureza Shore A del elastómero obtenido a partir de 100 partes de A y 10 partes de B, seguido de una reticulación a 150°C durante 10 minutos	33	36	42	52	52	40

Después de mezclar 100 partes en peso de la parte A y 10 partes en peso de la parte B del sistema bicomponente descrito en la tabla I, los contenidos en peso de carbonato de calcio y de resina (V) de las composiciones resultantes se recogen en la tabla II:

5

Tabla II

Composiciones	I-1	I-2	I-3
Carbonato de calcio (1) Albacar® 5970 % en peso con respecto al peso total de la composición	4,5	14,7	22,1
Resina (V) % en peso con respecto al peso total de la composición	18,8	19,2	19,2

Tabla III: Composición del sistema bicomponente II

Composiciones	C-4	I-4	I-5	I-6	I-7	I-8
Parte A (partes en peso)						
Composición al 40% en peso de resina (V) y 60% en peso de diluyente (A)	0	46	25,2	46,0	46,0	46,0
Aceite (I) de baja viscosidad	60,1					
Aceite (I) de alta viscosidad	29,85	29,85	52,15	29,85	29,85	29,85
Carbonato de calcio (1) Albacar® 5970		16,10	16,10			
Carbonato de calcio (2) Socal® 31						8,0
Carbonato de calcio (3) BLR3®				16,1	14,1	8,1
Material de carga (VII-d) sílice AEROSIL® R 812					2,0	
ECH (VI)	5					
Aceite (II)	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025
VTMO	3,0	6	4,5	6	6	6
GLYMO	1	1	1	1	1	1
Parte B (en peso)						
Composición al 40% en peso de resina (V) y 60% en peso de diluyente (A)	0	44,8	0	44,8	44,8	44,8
Aceite (I) de alta viscosidad	51	51	51	51	51	51
Aceite (II) de baja viscosidad	44,8		44,8			
TBT	4	4	4	4	4	4



## ES 2 381 366 T3

Catalizador (III)	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Ensayo de dureza Shore A del elastómero obtenido a partir de 100 partes de A y 10 partes de B, seguido de una reticulación a 150°C durante 10 minutos	No medido	45	28	39	43	41,5

Después de mezclar 100 partes en peso de la parte A y 10 partes en peso de la parte B del sistema bicomponente II descrito en la tabla III, los contenidos en peso de carbonato de calcio y de resina (V) de las composiciones resultantes se recogen en la tabla IV.

5

Tabla IV

Composiciones	I-4	I-5	I-6	I-7	I-8
CaCO <sub>3</sub> (1) Albacar© 5970 % en peso con respecto al peso total de la composición	14,6	14,6			
Carbonato de calcio (2): Socal© 31% en peso con respecto al peso total de la composición					7,3
Carbonato de calcio (3): BRL3© % en peso con respecto al peso total de la composición			14,6	12,8	7,4
Resina (V) % en peso con respecto al peso total de la composición	18,4	9,2	18,4	18,4	18,4
Material de carga (VII-d) Sílice AEROSIL® R 812				1,8	

Tabla V: Resultados con tejido PA-6, lote nº 1 (235 dtex, 28,5 x 28,5 hilos/cm, sistema bicomponente I)

Composiciones	C1	I-1	I-2	I-3	C-2	C-3
Resistencia al peinado (N) (urdimbre/trama)	525/523	580/560	730/693	840/820	700/650	650/630
Mejora (%) con respecto a la composición de referencia C1	0	10,48	35,78	60	33	23,82
Resistencia al deshilachado (N)	189	150	152	121	75	85
Resistencia a la abrasión (ensayo scrub en ciclos)	>1000	>1000	>1000	>1000	500	800

10 Tabla VI: Resultados con tejido PA-6,6, lote nº 2 (235 dtex, 28,5 x 28,5 hilos/cm, sistema bicomponente II)

Composiciones	C4	I-4	I-5	I-6	I-7	I-8
Resistencia al peinado (N) (urdimbre)	570	871	749	721	806	798
Resistencia al deshilachado (N)	147	116	131	102	94	99
Resistencia a la abrasión (ensayo scrub en ciclos)	>1000	>1000	>1000	>1000	>1000	>1000

(1) El ensayo de resistencia al enfriamiento y a la abrasión (ensayo "scrub") (norma ISO 5981 A) refleja la adherencia y la resistencia al envejecimiento de la composición. Este ensayo consiste en someter el tejido, por una parte, a un movimiento de cizallamiento por medio de dos mordazas que aprietan los dos bordes opuestos de una muestra y provistas de un movimiento alternativo una respecto a la otra y, por otra parte, a una abrasión mediante contacto con un soporte móvil.

15

(2) Las mediciones de la resistencia al peinado se realizan según las indicaciones de la norma ASTM D 6479.

20

(3) Las mediciones de la resistencia al deshilachado se realizan según el protocolo que sigue la norma ISO 13937-2.

Los mejores resultados se obtienen cuando el carbonato de calcio utilizado en asociación con la resina (V) es Albacar© 5970, es decir, un carbonato de calcio con diámetro equivalente medio de 2 µm y de forma acicular.

### 25 Ejemplo 2

Para las composiciones C1 (comparativa) e I-2 (de la invención), se repite en modo de actuación descrito en el Ejemplo 1, párrafos 2 a) a c) para los tejidos de tipo de polihexametileno adipamida de tipo 6.6 (PA-6,6) representativos del mercado, con diferentes condiciones de reticulaciones de los elastómeros. Los resultados se recogen en la tabla VII.

30

Tabla VII

Tejido	Contextura (urdimbre/trama) Número hilos/cm	Condiciones de reticulaciones	Resistencia al peinado con elastómero procedente de la composición C1 (N)		Resistencia al peinado con elastómero procedente de la composición I-2 (N)		% varianza (ganancia)
			Urdimbre	Trama	Urdimbre	Trama	
Dtex		°C/s					
235	28,5 x 28,5	180-80	525	523	730	693	+36
350	23 x 24	180-30	679	624	850	724	+20
350	23 x 24	180-30	650	627	857	780	+28
350	23 x 24	200-30	692	625	869	845	+30
580	17 x 17	180-80	452	469	550	506	+14
580	17 x 17	180-30	482	433	588	548	+24
580	17 x 17	200-30	443	403	568	540	+31
580	16 x 16	180-80	373	419	526	515	+31
580	16 x 16	180-30	365	358	454	454	+26
580	16 x 16	200-30	422	415	532	465	+19

La ganancia de resistencia al peinado de la fórmula I-2 es significativa para tejidos muy variados con condiciones de reticulaciones muy diferentes (tiempo y temperatura).

5

Ejemplo 3

Composición testigo C-4:

- 10 a) Se prepara una composición testigo C-4 mezclando 100 partes en peso de una parte A y 10 partes en peso de una parte B de un sistema bicomponente (véase la composición a continuación).

Composiciones	C4
---------------	----

Parte A:

Número de partes en peso	
Composición al 25% en peso de resina (V) y 75% en peso de diluyente (B)	47,7
Aceite (I) de baja viscosidad	45,6
CaCO <sub>3</sub>	0
Aceite (II)	6
VTMO	1
GLYMO	1

Parte B:

Composición al 40% en peso de resina (V) y 60% en peso de diluyente (A)	45
Aceite (I) de alta viscosidad	51
TBT	4
Catalizador (III)	0,02

- 15 b) Se efectúa un ensayo comparativo entre las composiciones I-2 (invención) y C-4 (comparativa), que se aplican como recubrimientos sobre tejidos de contexturad diferentes (tabla VIII). Por esto, cada composición es aplicada como recubrimiento por medio de una cuchilla depositando una cantidad de aproximadamente 50 g/m<sup>2</sup>, para formar una capa sobre el tejido; y

- 20 c) la capa resultante es reticulada durante 80 segundos a 180°C en una estufa ventilada para obtener un elastómero. Los resultados de los ensayos se recogen en la tabla IX.

Tabla VIII: Naturaleza de los soportes ensayados

Naturaleza	Poliamida 6.6
Pesos en g de 10.000 m de hilo	470 dtex
Contextura	18/18 (18 hilos en urdimbre y trama por cm)
Naturaleza	Poliamida 6.6
Peso en g de 10.000 m de hilo	470 dtex
Contextura	16/16 (16 hilos en urdimbre y trama por cm)
Naturaleza	Poliamida 6.6
Peso n g de 10.000 m de hilo	470 dtex
Contextura	13,5/13,5 (13, hiles en urdimbre y trama por cm)

Tabla XI: Resultados

Composición	Referencia	g/m <sup>2</sup> reales	Scrub 1000 ciclos	RD N	% Perf.	RP N	% Perf.	Coef. rozamiento
Tejido virgen de referencia 18/18				232		264		
C-4	1	50	OK	446	+110	326	+23	1,8
I-2	2	52	OK	356	+70	433	+64	0,7
Tejido virgen de referencia 16/16				210		198		
C-43	3	52	OK	387	+67	251	+26	2,8
I-2	4	48	OK	347	+50	353	+78	0,8
Tejido virgen de referencia 13,5/13,5				178		36		
C-4	5	50	OK	316	+77	127	+303	0,9
I-2	6	53	OK	311	+75	193	+467	1,1

- RD = Resistencia al deshilachado (N).

5 - RP = Resistencia al peinado (N).

- Scrub = Resistencia a la abrasión (ensayo scrub en ciclos).

- Coeficiente de rozamiento (Ks): medición del coeficiente de rozamiento según la norma ISO 8295.

10 Los resultados muestran que el nivel de rendimiento de un tejido recubierto de 470 dtex 18 x 18 tratado con la composición C-4 tiene una resistencia al peinado comparable al tejido de 470 dtex 16 x 16 tratado con la composición I-2 con unos rendimientos de resistencia al deshilachado del tejido revestido muy aceptables.

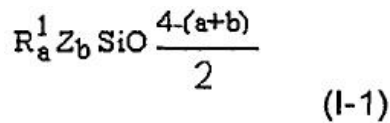
15 Además, se observa que un tejido virgen de referencia 13,5/13,5 inicialmente inutilizable para aplicaciones de airbag debido a sus escasas propiedades de resistencia al deshilachado (178 N) y resistencia al peinado (36 N), cuando es tratado mediante el procedimiento según la invención, resulta utilizable para aplicaciones en el capo de los airbags (resistencia al deshilachado: 311 N/resistencia al peinado: 193 N).

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para mejorar la resistencia al peinado y la resistencia al deshilachado de un soporte fibroso tejido, tricotado o no tejido, que comprende las etapas siguientes:
- 5 a) la preparación de una composición de silicona de recubrimiento (A) reticulable que comprende:
- los componentes (a-1) o (a-2):
- 10 - (a-1) correspondiente a al menos un poliorganosiloxano susceptible de reticularse por la acción de un catalizador basado en al menos un peróxido orgánico, y
- (a-2) correspondiente a una mezcla de poliorganosiloxanos susceptible de reticularse por reacciones de poliadición que comprenden:
- 15 al menos un poliorganosiloxano (I) que presente, por molécula, al menos dos grupos alquénilos de C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub> unidos al silicio, y
- 20 al menos un poliorganosiloxano (II) que presenta, por molécula, al menos dos átomos de hidrógeno unidos al silicio,
- una cantidad eficaz de catalizador de reticulación que consiste: cuando se utiliza (a-1) en al menos un peróxido orgánico y cuando se utiliza (a-2), en al menos un metal (o compuesto) del grupo del platino,
  - eventualmente al menos un promotor de la adherencia (IV), y
- 25 • un sistema aditivo (B) que mejora la resistencia al peinado y la resistencia al deshilachado, cuyos constituyentes son añadidos de forma secuencial o simultánea, constituido por la mezcla de:
- al menos una resina de poliorganosiloxano (V) presente hasta un 60% en peso con respecto al peso total de la composición y, eventualmente mezclada con al menos un poliorganosiloxano que sirve como diluyente, y
- 30 - carbonato de calcio (CaCO<sub>3</sub>), cuya cantidad está comprendida entre 10 y 24% en peso con respecto al peso total de la composición,
- 35 b) la aplicación de al menos 10 g/m<sup>2</sup> sobre una o las dos caras de un soporte fibroso tejido, tricotado o no tejido, de la composición de silicona de recubrimiento (A) preparada en la etapa a), y
- c) la reticulación del depósito formado en la etapa b) para formar un elastómero por calentamiento a una temperatura que puede alcanzar 210°C, por radiación electromagnética, en particular por radiación infrarrojos.
- 40 2. Procedimiento para mejorar la resistencia al peinado y la resistencia al deshilachado de un soporte fibroso tejido, tricotado o no tejido según la reivindicación 1, en el que la resina de poliorganosiloxano (V) está presente en el sistema aditivo (B) hasta 40% en peso, preferentemente a razón de 5 a 30% en peso e incluso más preferentemente entre 11 y 30% en peso con respecto al peso total de la composición.
- 45 3. Procedimiento para mejorar la resistencia al peinado y la resistencia al deshilachado de un soporte fibroso tejido, tricotado o no tejido según la reivindicación 2, en el que el promotor de la adherencia (IV) de la composición de silicona de recubrimiento (A) reticulable comprende exclusivamente:
- 50 (IV.1) al menos uno organosilano alcoxilado que contiene, por molécula, al menos un grupo alquénilo de C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>,
- (IV.2) al menos un compuesto de organosilicio que comprende al menos un radical epoxi, y
- (IV.3) al menos un quelato de metal M y/o un alcóxido metálico de fórmula general: M(OJ)<sub>n</sub> en la que n = valencia de M y J = alquilo lineal o ramificado de C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>,
- 55 siendo escogido M entre el grupo formado por: Ti, Zr, Ge, Li, Mn, Fe, Al y Mg.
4. Procedimiento para mejorar la resistencia al peinado y la resistencia al deshilachado de un soporte fibroso tejido, tricotado o no tejido según la reivindicación 2 ó 3, en el que la resina de poliorganosiloxano (V) del sistema aditivo (B) comprende restos siloxilos Q de fórmula SiO<sub>4/2</sub>.
- 60 5. Procedimiento para mejorar la resistencia al peinado y la resistencia al deshilachado de un soporte fibroso tejido, tricotado o no tejido según la reivindicación 4, en el que la resina de poliorganosiloxano (V) comprende al menos 2% en peso de restos siloxilos de tipo Q.
- 65 6. Procedimiento para mejorar la resistencia al peinado y la resistencia al deshilachado de un soporte fibroso tejido,

tricotado o no tejido según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, en el que el poliorganosiloxano (I) presenta:

(i) restos siloxilos de fórmula:



5

en la cual:

- los símbolos  $R^1$  son un grupo alquenoilo, preferentemente vinilo o alilo,

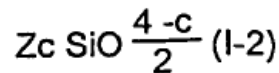
10

- los símbolos Z, iguales o diferentes, representan cada uno un grupo hidrocarbonado monovalente, exento de una acción desfavorable sobre la actividad del catalizador y escogido entre grupos alquilos que tienen de 1 a 8 átomos de carbono incluidos, eventualmente sustituidos con al menos un átomo de halógeno, así como grupos arilos,

15

- a es 1 ó 2, b es 0, 1 ó 2 y la suma a + b es igual a 1, 2 ó 3, y eventualmente

(ii) otros restos siloxilos de fórmula:



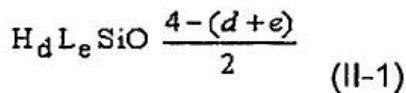
20

en la cual:

- Z tiene el mismo significado que anteriormente y c es 0, 1, 2 ó 3.

25

7. Procedimiento para mejorar la resistencia al peinado y la resistencia al deshilachado de un soporte fibroso tejido, tricotado o no tejido según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 6, en el que el poliorganosiloxano (II) comprende restos siloxilos de fórmula:



30

en la cual:

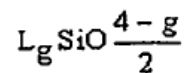
- los grupos L, iguales o diferentes, representan cada uno un grupo hidrocarbonado monovalente, exento de una acción desfavorable sobre la actividad del catalizador y escogido, preferentemente, entre un grupo alquilo que tiene de 1 a 8 átomos de carbono incluidos, eventualmente sustituido con al menos un átomo de halógeno, ventajosamente escogido entre los grupos metilo, etilo, propilo y 3,3,3-trifluoropropilo, un grupo arilo y, ventajosamente, un radical xililo, tolilo o fenilo,

35

- d es 1 ó 2, e es 0, 1 ó 2 y la suma d + e es igual a 1, 2 ó 3, y

40

- eventualmente, al menos una parte de los otros restos son restos de fórmula media:



(II-2)

45

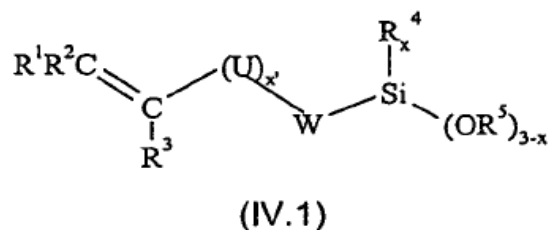
en la que los grupos L tienen el mismo significado que anteriormente y g es igual a 0, 1, 2 ó 3.

8. Procedimiento para mejorar la resistencia al peinado y la resistencia al deshilachado de un soporte fibroso tejido, tricotado o no tejido según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 7, en el que las proporciones de los poliorganosiloxanos (I) y (II) son tales que la relación en moles de los átomos de hidrógeno unidos al silicio en (II) respecto a los radicales alquenoilos unidos al silicio en (I) está comprendida entre 0,4 y 10, preferentemente entre 0,6 y 5.

50

9. Procedimiento para mejorar la resistencia al peinado y la resistencia al deshilachado de un soporte fibroso tejido, tricotado o no tejido según la reivindicación 3, caracterizado porque el organosiloxano alcoxilado (IV.1) del promotor

(IV) responde a la fórmula general siguiente:



5 fórmula en la cual:

- R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup> y R<sup>3</sup> son radicales hidrogenados o hidrocarbonados iguales o diferentes entre ellos y que representan hidrógeno, un alquilo lineal o ramificado de C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> o un fenilo eventualmente sustituido con al menos un alquilo de C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub>,

10

- U es un alquileo lineal o ramificado de C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>,

- W es un enlace de valencia,

15

- R<sup>4</sup> y R<sup>5</sup> son radicales iguales o diferentes y representan un alquilo de C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> lineal o ramificado,

- x' = 0 ó 1, y

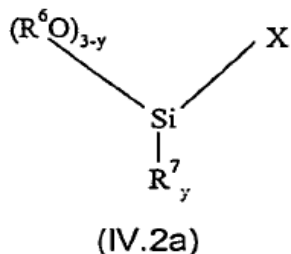
- x = 0 a 2.

20

10. Procedimiento para mejorar la resistencia al peinado y la resistencia al deshilachado de un soporte fibroso tejido, tricotado o no tejido según la reivindicación 3, caracterizado porque el compuesto de organosilicio (IV.2) del promotor (IV) se escoge:

25

a) entre productos (IV.2a) que responden a la fórmula general siguiente:



fórmula en la cual:

30

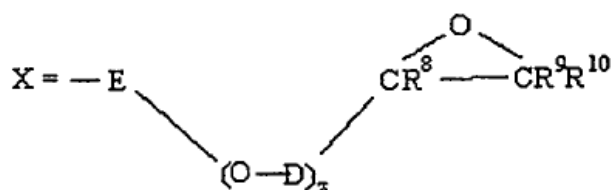
- R<sup>6</sup> es un radical alquilo lineal o ramificado de C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>,

- R<sup>7</sup> es un radical alquilo lineal o ramificado,

35

- y es igual a 0, 1, 2 ó 3, y

- X está definido por la fórmula siguiente:



40

en la cual:

E y D son radicales iguales o diferentes escogidos entre alquilos de C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> lineales o ramificados;

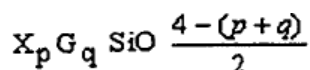
z es igual a 0 ó 1,

R<sup>8</sup>, R<sup>9</sup> y R<sup>10</sup> son radicales iguales o diferentes que representan hidrógeno o un alquilo lineal o ramificado de C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>, y

R<sup>8</sup> y R<sup>9</sup> o R<sup>10</sup> pueden constituir alternativamente de forma conjunta y con los dos átomos de carbono portadores del epoxi, un ciclo alquilo que tiene de 5 a 7 miembros,

b) o bien entre productos (IV.2b) constituidos por poliorganosiloxanos con funcionalidades epoxi que comprenden:

(i) al menos un resto siloxilo de fórmula:



(IV.2 b1)

fórmula en la cual:

- X es el radical que se definió con anterioridad para la fórmula (IV.2a)

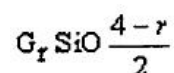
- G es un grupo hidrocarbonado monovalente, exento de una acción desfavorable sobre la actividad del catalizador y escogido entre los grupos alquilos que tienen de 1 a 8 átomos de carbono incluidos, eventualmente sustituidos con al menos un átomo de halógeno, así como entre los grupos arilos,

- p = 1 ó 2,

- q = 0, 1 ó 2,

- p + q = 1, 2 ó 3, y

y (2i) eventualmente al menos un resto siloxilo de fórmula:



(IV.2 b2)

fórmula en la cual G tiene el mismo significado que anteriormente y r es igual a 0, 1, 2 ó 3.

11. Procedimiento para mejorar la resistencia al peinado y la resistencia al deshilachado de un soporte fibroso tejido, tricotado o no tejido según la reivindicación 3, caracterizado porque el metal M del quelato y/o del alcóxido (IV-3) se escoge entre la lista siguiente: Ti, Zr, Ge, Li o Mn.

12. Procedimiento para mejorar la resistencia al peinado y la resistencia al deshilachado de un soporte fibroso tejido, tricotado o no tejido según la reivindicación 9, 10 y 11, en el que el promotor de la adherencia (IV) comprende una mezcla de:

- viniltrimetoxisilano (VTMO) representativo de la fórmula (IV.1),

- 3-glicidoxipropilmetoxisilano (GLYMO) representativo de la fórmula (IV.2), y

- titanato de butilo representativo de la fórmula (IV.3).

13. Composición de silicona de recubrimiento (A) reticulable mediante reacciones de poliadición para mejorar la resistencia al peinado y la resistencia al deshilachado de un soporte fibroso tejido, tricotado o no tejido, constituida por una mezcla formada por:

(a) al menos un poliorganosiloxano (I) que presenta, por molécula, al menos dos grupos alquenos de C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub> unidos al silicio,

(b) al menos un poliorganosiloxano (II) que presenta, por molécula, al menos dos átomos de hidrógeno unidos al silicio,

- (c) una cantidad catalíticamente eficaz de al menos un catalizador (III), compuesto por al menos un metal perteneciente al grupo del platino,
- 5 (d) al menos un promotor de la adherencia (IV),
- (e) un sistema aditivo (B) que mejora la resistencia al peinado y la resistencia al deshilachado, cuyos constituyentes son añadidos de forma secuencial o simultánea la mezcla, constituido por la mezcla de:
- 10 - al menos una resina de poliorganosiloxano (V) presente hasta 60% en peso con respecto al peso total de la composición y, eventualmente, mezclada con al menos un poliorganosiloxano que sirve de diluyente, y
- carbonato de calcio ( $\text{CaCO}_3$ ) cuya cantidad está comprendida entre 10 y 24% en peso con respecto al peso total de la composición;
- 15 (f) eventualmente, al menos un inhibidor de la reticulación (VI),
- (h) eventualmente, al menos un aditivo de coloración (VII), y
- 20 (i) eventualmente, al menos un aditivo (VIII) para mejorar la resistencia al fuego.
14. Composición según la reivindicación 13, que comprende:
- dos partes A y B distintas destinadas a ser mezcladas para formar la composición, y
- 25 - una de estas partes A y B comprende el catalizador (III) y una sola especie (I) o (II) de poliorganosiloxano.
15. Soporte fibroso tejido, tricotado o no tejido recubierto en una o las dos caras con un elastómero susceptible de ser obtenido:
- 30 a) mediante:
- la aplicación de al menos  $10 \text{ g/m}^2$  sobre una o dos caras de un soporte fibroso tejido, tricotado o no tejido de la composición de silicona de recubrimiento (A) según la reivindicación 13, y
- 35 - la reticulación del depósito formado en la etapa anterior para formar un elastómero mediante calentamiento a una temperatura que puede alcanzar  $210^\circ\text{C}$  o mediante radiación electromagnética, en particular mediante radiación de infrarrojos, o
- 40 b) mediante el procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12.
16. Soporte según la reivindicación 15, caracterizado porque el soporte fibroso es un tejido con una textura abierta que tiene una porosidad  $> 10 \text{ l/dm}^2/\text{min}$  según la norma ISO 9237.
- 45 17. Bolsa hinchable para la protección de un ocupante de vehículo, formada a partir de un soporte recubierto según la reivindicación 15 ó 16.
18. Utilización de la composición de silicona de recubrimiento (A) reticulable según las reivindicaciones 13 ó 14, para el recubrimiento de un soporte fibroso tejido, tricotado o no tejido.
- 50 19. Utilización según la reivindicación 18 de la composición de silicona de recubrimiento (A) reticulable, para el recubrimiento de soportes destinados a formar bolsas hinchables para la protección de ocupantes de vehículos.
20. Utilización según la reivindicación 18 ó 19, caracterizada porque el soporte es un tejido con una textura abierta que tiene una porosidad  $> 10 \text{ l/dm}^2/\text{min}$  según la norma ISO 9237.