

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 629 263**

51 Int. Cl.:

C09D 183/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.08.2014 PCT/EP2014/002292**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.02.2015 WO15024660**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.08.2014 E 14758091 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.04.2017 EP 3036297**

54 Título: **Gel de silicona con emisión de gases nocivos reducida**

30 Prioridad:

23.08.2013 DE 102013013984

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

08.08.2017

73 Titular/es:

**ELANTAS GMBH (100.0%)
Abelstr. 43
46483 Wesel, DE**

72 Inventor/es:

STEINMANN, ANDREAS

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 629 263 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

Gel de silicona con emisión de gases nocivos reducida

5 La invención se refiere a composiciones que contienen poliorganosiloxanos, a un catalizador de hidrosililación, a un inhibidor o moderador, y a dióxido de titanio pirógeno dopado, a su empleo para la aplicación de revestimientos de protección sobre un componente o aparato eléctrico o electrónico, así como a los revestimientos protectores como tales.

Desde hace tiempo existen geles de silicona que contienen poliorganosiloxanos que comprenden grupos alquenilo, por ejemplo polidimetilsiloxanos terminados en grupos vinilo, y poliorganohidrogenosiloxanos, que se reticulan bajo empleo de un catalizador de hidrosililación.

10 No obstante, a temperaturas por encima de 150 °C, estos geles de silicona están sujetos a una degradación oxidativa, que, en el caso de polímeros de siloxano que contienen grupos metilo, conduce a la emisión de gas, que contiene monóxido de carbono y formaldehído.

15 El documento US 5,571,853 describe un gel de silicona para la protección de componentes eléctricos y electrónicos con módulo de elasticidad reducido y, sin embargo, buena flexibilidad. El gel de silicona aquí descrito contiene un polidimetilsiloxano terminado en grupos vinilo, un dimetilsiloxano no funcionalizado, un organohidrogenopolisiloxano y un catalizador de hidrosililación.

El documento US 7,829,648 describe un gel de silicona blando con un módulo de elasticidad reducido, que no sangra. Este contiene un polisiloxano que contiene grupos alquenilo, un organohidrogenopolisiloxano y un catalizador de platino.

20 El documento JP 2003 055553 A da a conocer una composición líquida de caucho de silicona.

Hasta el momento no son conocidos geles de silicona con emisión de gases reducida mediante supresión de la degradación oxidativa a temperatura elevada.

25 Por lo tanto, es tarea de la invención poner a disposición una formulación de gel de silicona que sea apropiada para el empleo a temperaturas claramente por encima de 150 °C, sin liberar en este caso productos de descomposición nocivos gaseosos.

La tarea se soluciona mediante una composición que contiene

- a) de un 30 a un 99,799989 % en peso de al menos un poliorganosiloxano lineal o ramificado, que contiene al menos dos grupos alquenilo o alquinilo, como componente A;
 - 30 b) de un 0,1 a un 30 % en peso de al menos un poliorganosiloxano lineal o ramificado, que contiene al menos 3 grupos Si-H, como componente B;
 - c) de un 0,000001 a un 1 % en peso de al menos un catalizador de hidrosililación como componente C;
 - d) de un 0,00001 a un 5 % en peso de al menos un inhibidor o moderador, seleccionado a partir de los grupos D1 y D2, como componente D;
- D1: compuestos orgánicos con al menos un grupo alquinilo y al menos un grupo hidroxilo;
- 35 D2: organosiloxanos acíclicos o cíclicos con 1 a 5 átomos de Si, que contienen al menos dos grupos alquenilo;
- e) de un 0,2 a un 5 % en peso de al menos un dióxido de titanio pirógeno dopado con hierro como componente E, ascendiendo la fracción de hierro del dióxido de titanio pirógeno dopado con hierro a un 0,1 hasta un 10 % en peso,
 - 40 f) de un 0 a un 69,799989 % en peso de uno o varios poliorganosiloxanos lineales o ramificados, que contienen dos grupos Si-H terminales o un grupo Si-H terminal, y un grupo alquenilo terminal, como componente F;
 - g) de un 0 a un 69,799989 % en peso de uno o varios poliorganosiloxanos lineales o ramificados ulteriores como componente G;
 - 45 h) de un 0 a un 10 % en peso de uno o varios aditivos como componente H;

dando por resultado la suma de componentes A a H un 100 % en peso.

Sorprendentemente se descubrió que la adición de dióxido de titanio pirógeno dopado con hierro a una formulación de organosiloxano, que se puede endurecer para obtener un gel o un revestimiento, suprime la degradación oxidativa de organopolisiloxano, y de este modo reduce la emisión de productos de descomposición gaseosos.

5 Sorprendentemente, en este caso se descubrió también que la liberación de productos de descomposición gaseosos aumenta cuanto mayor sea la fracción de componente E, aunque este suprima la liberación de productos de descomposición gaseosos. Por lo tanto, es ventajoso mantener reducida la fracción de componente E. Por el contrario, si en lugar de componente E se emplea un dióxido de titanio pirógeno no dopado, la acción inhibitoria de degradación es tanto mayor cuanto más se añada del mismo al poliorganosiloxano.

10 La supresión de la degradación oxidativa de la mezcla de poliorganosiloxano, y con ella la liberación de productos de degradación gaseosos, se verificó mediante la medida del endurecimiento creciente de la superficie de gel de silicona durante un almacenaje a una temperatura claramente por encima de 150 °C. Esto es posible debido a que, tras la degradación oxidativa de la mezcla de poliorganosiloxano, se produce dióxido de silicio inorgánico, que presenta una dureza más elevada que la mezcla de poliorganosiloxano.

Las figuras muestran:

15 La figura 1 muestra un diagrama en el que se aplica la pérdida de masa del ejemplo 1 y del ejemplo comparativo 1 durante el almacenaje a 206 °C frente al tiempo de almacenaje.

La figura 2 muestra un diagrama en el que se aplica la profundidad de penetración del ejemplo 1 y del ejemplo comparativo 2 durante el almacenaje a 206 °C frente al tiempo de almacenaje.

20 La figura 3 muestra un diagrama en el que se aplica la profundidad de penetración de los ejemplos 1 a 3 durante el almacenaje a 206 °C frente al tiempo de almacenaje.

En una forma de realización especialmente preferente, la composición según la invención contiene:

- a) de un 80 a un 99,5899 % en peso de componente A;
- b) de un 0,2 a un 10 % en peso de componente B;
- c) de un 0,0001 a un 0,5 % en peso de componente C;
- 25 d) de un 0,01 a un 2 % en peso de componente D;
- e) de un 0,2 a un 5 % en peso de componente E;
- f) de un 0 a un 19,5899 % en peso de componente F;
- g) de un 0 a un 19,5899 % en peso de componente G;
- h) de un 0 a un 10 % en peso de componente H;

30 dando por resultado la suma de componentes A a H un 100 % en peso.

En una forma de realización preferente, la composición según la invención contiene de un 34 a un 99,799989 % en peso de componente A, de un 0 a un 65,799989 % en peso de componente F, y de un 0 a un 65,799989 % en peso de componente G.

35 En una forma de realización especialmente preferente, la composición según la invención contiene de un 34 a un 99,799989 % en peso de componente A, un 0 % en peso de componente F, un 0 % en peso de componente G, y un 0 % en peso de componente H.

En una forma de realización especialmente preferente, la composición según la invención está constituida por los componentes A, B, C, D y E, dando por resultado la suma de componentes A a E un 100 % en peso.

En una forma de realización muy especialmente preferente, la composición según la invención contiene

- 40 a) de un 82,5 a un 99,5899 % en peso de componente A;
- b) de un 0,2 a un 10 % en peso de componente B;
- c) de un 0,0001 a un 0,5 % en peso de componente C;
- d) de un 0,01 a un 2 % en peso de componente D;

- e) de un 0,2 a un 5 % en peso de componente E;
- f) de un 0 a un 17,0899 % en peso de componente F, en especial un 0 % en peso de componente F;
- g) de un 0 a un 17,0899 % en peso de componente G, en especial un 0 % en peso de componente G;
- h) de un 0 a un 10 % en peso de componente H, en especial un 0 % en peso de componente H;

5 dando por resultado la suma de componentes A a H un 100 % en peso.

En una forma de realización especial, la composición según la invención contiene

- a) de un 85,5 a un 99,4899 % en peso de componente A;
- b) de un 0,2 a un 10 % en peso de componente B;
- c) de un 0,0001 a un 0,5 % en peso de componente C;
- 10 d) de un 0,01 a un 2 % en peso de componente D;
- e) de un 0,3 a un 2 % en peso de componente E;
- f) de un 0 a un 13,9899 % en peso de componente F, en especial un 0 % en peso de componente F;
- g) de un 0 a un 13,9899 % en peso de componente G, en especial un 0 % en peso de componente G;
- h) de un 0 a un 10 % en peso de componente H, en especial un 0 % en peso de componente H;

15 dando por resultado la suma de componentes A a H un 100 % en peso.

En otra forma de realización especial, la composición según la invención contiene

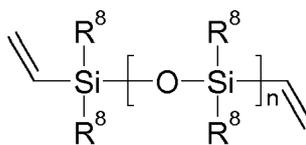
- a) de un 92,5 a un 99,4899 % en peso de componente A;
- b) de un 0,2 a un 3 % en peso de componente B;
- c) de un 0,0001 a un 0,5 % en peso de componente C;
- 20 d) de un 0,01 a un 2 % en peso de componente D;
- e) de un 0,3 a un 2 % en peso de componente E;
- f) de un 0 a un 6,9899 % en peso de componente F, en especial un 0 % en peso de componente F;
- g) de un 0 a un 6,9899 % en peso de componente G, en especial un 0 % en peso de componente G;
- h) de un 0 a un 10 % en peso de componente H, en especial un 0 % en peso de componente H;

25 dando por resultado la suma de componentes A a H un 100 % en peso.

Como componente A, la composición según la invención contiene al menos un poliorganosiloxano lineal o ramificado, que contiene al menos dos grupos alquenilo o alquínilo.

30 La composición según la invención contiene preferentemente como componente A al menos un poliorganosiloxano lineal, que contiene al menos dos grupos alquénilo. Los grupos alquénilo son preferentemente grupos vinilo, de modo especialmente preferente grupos vinilo terminales.

En una forma de realización preferente, la composición según la invención contiene como componente A al menos un poliorganosiloxano lineal de la fórmula general (IV),



(IV)

seleccionándose

R⁸ independientemente a partir de C₁-C₆-alquilo; y siendo

n un número de 6 a 1000.

En una forma de realización especialmente preferente, la composición según la invención contiene como componente A al menos un poliorganosiloxano lineal de la fórmula general (IV), siendo R⁸ metilo, y n un número entero de 6 a 1000.

En el ámbito de la presente invención, con la expresión "C₁-C₆-alquilo" se indica el siguiente grupo de grupos alquilo: metilo, etilo, n-propilo, iso-propilo, n-butilo, iso-butilo, sec-butilo, terc-butilo, n-pentilo, 3-metilbutilo, 2-metilbutilo, 1-metilbutilo, 1-etilpropilo, n-hexilo, 4-metilpentilo, 3-metilpentilo, 2-metilpentilo, 1-metilpentilo, 2-etilbutilo, 1-etilbutilo, 1,1-dimetilbutilo, 1,2-dimetilbutilo, 1,3-dimetilbutilo, 2,2-dimetilbutilo, 2,3-dimetilbutilo, 3,3-dimetilbutilo, 1,1,2-trimetilpropilo, 1,2,2-trimetilpropilo, 1-etil-1-metilpropilo, 1-etil-2-metilpropilo.

La viscosidad de poliorganosiloxano según el componente A se sitúa en general entre 1 y 500 000 mPa.s, preferentemente entre 100 y 100 000 mPa.s, de modo especialmente preferente entre 100 y 10 000 mPa.s.

La composición según la invención contiene de un 30 a un 99,799989 % en peso, preferentemente de un 50 a un 99,69899 % en peso, de modo especialmente preferente de un 80 a un 99,5899 % en peso de componente A.

En una forma de realización especial, la composición según la invención contiene preferentemente de un 34 a un 99,799989 % en peso, de modo especialmente preferente de un 71 a un 99,69899 % en peso, de modo muy especialmente preferente de un 82,5 a un 99,5899 % en peso de componente A.

Como componente B, la composición según la invención contiene al menos un poliorganosiloxano lineal o ramificado que contiene al menos 3 grupos Si-H.

La composición según la invención contiene preferentemente como componente B un poliorganosiloxano lineal, que contiene al menos 3 grupos Si-H.

De modo especialmente preferente, la composición según la invención contiene como componente B al menos un polidimetilsiloxano lineal, que contiene al menos 3 grupos Si-H.

La fracción de Si-H de poliorganosiloxano según el componente B se sitúa en general entre 0,5 y 20 mmol/g, preferentemente entre 1 y 10 mmol/g, de modo especialmente preferente entre 1 y 8 mmol/g, en especial entre 4 y 8 mmol/g.

De modo muy especialmente preferente, la composición según la invención contiene como componente B al menos un polidimetilsiloxano lineal, que contiene al menos 3 grupos Si-H, situándose la fracción de Si-H de polidimetilsiloxano entre 4 y 8 mmol/g.

La viscosidad de poliorganosiloxano según el componente B se sitúa en general entre 1 y 10 000 mPa.s, preferentemente entre 1 y 1000 mPa.s, de modo especialmente preferente entre 5 y 100 mPa.s

La composición según la invención contiene de un 0,1 a un 30 % en peso, preferentemente de un 0,2 a un 15 % en peso, de modo especialmente preferente de un 0,2 a un 10 % en peso de componente B.

Como componente C, la composición según la invención contiene al menos un catalizador de hidrosililación.

La composición según la invención contiene como componente C preferentemente un catalizador de hidrosililación a base de un metal del grupo de platino. Bajo el concepto "metal del grupo de platino", en el ámbito de la presente invención se deben entender los metales rutenio, rodio, paladio, osmio, iridio y platino. Son preferentes catalizadores de hidrosililación a base de platino. Además, son catalizadores de hidrosililación preferentes complejos de platino-alqueniilsiloxano. El catalizador de hidrosililación se selecciona de modo especialmente preferente a partir del grupo constituido por el complejo de platino-1,3-divinil-1,1,3,3-tetrametildisiloxano (complejo de Karstedt), el complejo de platino-1,3-dialil-1,1,3,3-tetrametildisiloxano, el complejo de platino-1,3-divinil-1,3-dimetil-1,3-difenildisiloxano, el complejo de platino-1,1,3,3-tetrafenildisiloxano, y el complejo de platino-1,3,5,7-tetrametil-1,3,5,7-tetravinilciclotetra-siloxano. De modo muy especialmente preferente, el catalizador de hidrosililación es el complejo de platino-1,3-divinil-1,1,3,3-tetrametildisiloxano (complejo de Karstedt).

La composición según la invención contiene de un 0,000001 a un 1 % en peso, preferentemente de un 0,00001 a un 1 % en peso, de modo especialmente preferente de un 0,0001 a un 0,5 % en peso de componente C.

Como componente D, la composición según la invención contiene al menos un inhibidor o moderador, seleccionado a partir de los grupos D1 y D2:

D1: compuestos orgánicos con al menos un grupo alquilo y al menos un grupo hidroxilo;

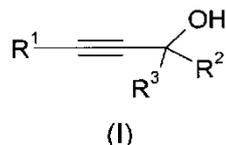
D2: organosiloxanos acíclicos o cíclicos con 1 a 5 átomos de Si, que contienen al menos dos grupos alquenoilo.

Los compuestos del grupo D1 presentan preferentemente 3 a 18 átomos de carbono, de modo especialmente preferente 4 a 16 átomos de carbono, de modo muy especialmente preferente 4 a 12 átomos de carbono.

5 El grupo D1 está constituido preferentemente por compuestos orgánicos con exactamente un grupo alquinoilo y exactamente un grupo hidroxilo.

De modo especialmente preferente, el grupo D1 está constituido por compuestos orgánicos con exactamente un grupo alquinoilo terminal y exactamente un grupo hidroxilo.

En otra forma de realización especial, el grupo D1 está constituido por alquinoles de la fórmula general (I),



10 seleccionándose

R¹, R², R³, independientemente entre sí, a partir de H, C₁-C₆-alquilo y C₃-C₆-cicloalquilo sustituido o no sustituido; o seleccionándose

15 R¹ a partir de H, C₁-C₆-alquilo y C₃-C₆-cicloalquilo sustituido o no sustituido, y estando R², R³ unidos entre sí, y formando los mismos un anillo de 3 a 8 eslabones, que puede estar sustituido con uno o varios grupos C₁-C₃-alquilo.

En el ámbito de la presente invención, con la expresión "C₃-C₆-cicloalquilo" se indica el siguiente grupo de grupos cicloalquilo: ciclopropilo, ciclobutilo, ciclopentilo, ciclohexilo.

En una forma de realización, C₃-C₆-cicloalquilo no está sustituido, o está sustituido con uno o varios grupos C₁-C₃-alquilo.

20 El grupo D1 está constituido preferentemente por alquinoles de la fórmula general (I), seleccionándose R¹, R², R³, independientemente entre sí, a partir de H, C₁-C₆-alquilo y C₃-C₆-cicloalquilo sustituido o no sustituido.

El grupo D1 está constituido de modo especialmente preferente por alquinoles de la fórmula general (I), siendo R¹ H, R² metilo, y seleccionándose R³ a partir de C₁-C₆-alquilo.

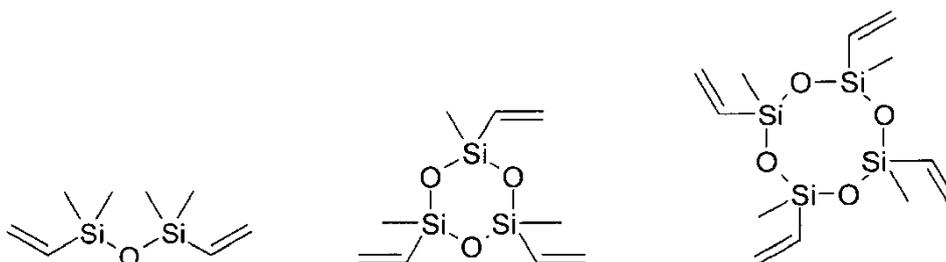
25 El grupo D1 está constituido de modo muy especialmente preferente por los alquinoles 2-metil-3-butin-2-ol y 3,5-dimetil-1-hexin-3-ol, en especial por el alquinoil 3,5-dimetil-1-hexin-3-ol.

El grupo D2 está constituido preferentemente por organosiloxanos cíclicos con 2 a 4 átomos de Si, que contienen al menos dos grupos alquenoilo.

El grupo D2 está constituido de modo especialmente preferente por los organosiloxanos tetrametildivinilsiloxano, trimetiltrivinilciclotrisiloxano y tetramiltetравinilciclotetrasiloxano.

30 El grupo D2 está constituido de modo muy especialmente preferente por los organosiloxanos tetrametildivinilsiloxano y tetramiltetравinilciclotetrasiloxano, en especial por el organosiloxano tetrametildivinilsiloxano.

Los compuestos tetrametildivinilsiloxano, trimetiltrivinilciclotrisiloxano y tetramiltetравinilciclotetrasiloxano se representan a continuación:



35 En una forma de realización, la composición según la invención contiene como componente D exactamente un inhibidor o moderador, seleccionado a partir de los grupos D1 y D2.

En una forma de realización, la composición según la invención no contiene como componente D ningún inhibidor o moderador del grupo D2.

En otra forma de realización, la composición según la invención contiene como componente D exactamente un inhibidor o moderador, y este inhibidor o moderador se selecciona a partir del grupo D1.

- 5 En una forma de realización, la composición según la invención no contiene como componente D ningún inhibidor o moderador del grupo D1.

En otra forma de realización, la composición según la invención contiene como componente D exactamente un inhibidor o moderador, y este inhibidor o moderador se selecciona a partir del grupo D2.

- 10 En una forma de realización preferente, la composición según la invención contiene como componente D al menos dos inhibidores o moderadores, seleccionados a partir de los grupos D1 y D2.

En otra forma de realización preferente, la composición según la invención contiene como componente D exactamente dos inhibidores o moderadores, seleccionados a partir de los grupos D1 y D2.

- 15 En una forma de realización especialmente preferente, la composición según la invención contiene como componente D al menos un inhibidor o moderador, seleccionado a partir del grupo D1, y al menos un inhibidor o moderador, seleccionado a partir del grupo D2.

La proporción de la suma de partes en peso de al menos un inhibidor o moderador, seleccionado a partir del grupo D1, respecto a la suma de partes en peso de al menos un inhibidor o moderador, seleccionado a partir del grupo D2, se sitúa preferentemente en el intervalo de 1:1 a 1:50, de modo especialmente preferente en el intervalo de 1:5 a 1:20, de modo muy especialmente preferente en el intervalo de 1:10 a 1:15.

- 20 En otra forma de realización especialmente preferente, la composición según la invención contiene como componente D exactamente un inhibidor o moderador, seleccionado a partir del grupo D1, y exactamente un inhibidor o moderador, seleccionado a partir del grupo D2.

- 25 La proporción ponderal de inhibidor o moderador, seleccionado a partir del grupo D1, respecto al inhibidor o moderador, seleccionado a partir del grupo D2, se sitúa preferentemente en el intervalo de 1:1 a 1:50, de modo especialmente preferente en el intervalo de 1:5 a 1:20, de modo muy especialmente preferente en el intervalo de 1:10 a 1:15.

La composición según la invención contiene de un 0,00001 a un 5 % en peso, preferentemente de un 0,001 a un 3 % en peso, de modo muy especialmente preferente de un 0,01 a un 2 % en peso de componente D.

Mediante la concentración del componente D se puede controlar la actividad del catalizador.

- 30 Como componente E, la composición según la invención contiene al menos un dióxido de titanio pirógeno dopado.

El concepto "dióxido de titanio pirógeno" es conocido por el especialista. Se puede producir dióxido de titanio pirógeno, por ejemplo, mediante hidrólisis a la llama de tetracloruro de titanio. Un ejemplo de un dióxido de titanio pirógeno disponible comercialmente es AEROXIDE® TiO₂ P 25 de la firma Evonik.

- 35 El concepto "dióxido de titanio pirógeno dopado" es conocido por el especialista. Se puede producir dióxido de titanio pirógeno, por ejemplo, mediante hidrólisis a la llama de tetracloruro de titanio y un cloruro adicional (correspondientemente al dopaje). A modo de ejemplo, para la producción de dióxido de titanio pirógeno dopado con hierro se puede emplear tricloruro de hierro como cloruro ulterior. Un ejemplo de un dióxido de titanio pirógeno dopado con hierro disponible comercialmente es AEROXIDE® TiO₂ PF 2 de la firma Evonik.

- 40 En una forma de realización preferente, la composición según la invención contiene como componente E al menos un dióxido de titanio pirógeno dopado seleccionado a partir del grupo constituido por dióxido de titanio pirógeno dopado con hierro, dióxido de titanio pirógeno dopado con aluminio, dióxido de titanio pirógeno dopado con cerio y dióxido de titanio pirógeno dopado con circonio.

La composición según la invención contiene como componente E al menos un dióxido de titanio pirógeno dopado con hierro.

- 45 Se puede producir dióxido de titanio pirógeno dopado con hierro, por ejemplo, mediante hidrólisis a la llama de tetracloruro de titanio y tricloruro de hierro.

La proporción ponderal de hierro respecto a titanio en el dióxido de titanio pirógeno dopado con hierro se sitúa preferentemente en el intervalo de 0,0001 a 0,1, de modo especialmente preferente en el intervalo de 0,001 a 0,1, de modo muy especialmente preferente en el intervalo de 0,01 a 0,05.

El contenido en hierro del dióxido de titanio pirógeno dopado con hierro asciende a un 0,1 hasta un 10 % en peso, de modo muy especialmente preferente de un 1 a un 5 % en peso, en especial preferentemente de un 1 a un 2 % en peso.

5 En otra forma de realización preferente, la fracción de óxido de hierro del dióxido de titanio pirógeno dopado con hierro asciende a un 0,01 hasta un 10 % en peso, de modo especialmente preferente de un 0,1 a un 10 % en peso, de modo muy especialmente preferente de un 1 a un 5 % en peso, en especial preferentemente de un 1 a un 3 % en peso.

10 La superficie específica (determinada según BET) del dióxido de titanio pirógeno dopado, preferentemente dopado con hierro, según el componente E, se sitúa en general entre 30 y 400 m²/g, preferentemente entre 30 y 200 m²/g, de modo especialmente preferente entre 35 y 100 m²/g, de modo muy especialmente preferente entre 35 y 80 m²/g.

El tamaño de partícula medio del dióxido de titanio pirógeno dopado, preferentemente dopado con hierro, según el componente E, se sitúa en general entre 10 y 300 nm, preferentemente entre 10 y 200 nm, de modo especialmente preferente entre 10 y 100 nm, de modo muy especialmente preferente entre 10 y 50 nm.

15 La densidad de masa apisonada (determinada según DIN EN ISO 787/11) del dióxido de titanio pirógeno dopado, preferentemente dopado con hierro, según el componente E, se sitúa en general entre 10 y 500 g/l, preferentemente entre 30 y 200 g/l, de modo especialmente preferente entre 50 y 150 g/l, de modo muy especialmente preferente entre 80 y 120 g/l.

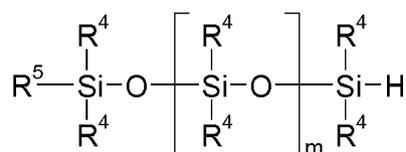
La composición según la invención contiene de un 0,2 a un 5 % en peso de componente E.

20 En una forma de realización especial, la composición según la invención contiene de un 0,3 a un 2 % en peso de componente E.

En caso dado, la composición según la invención contiene uno o varios poliorganosiloxanos lineales o ramificados, que contienen dos grupos Si-H terminales o un grupo Si-H terminal, y un grupo alqueno terminal, como componente F.

25 En el caso del componente F se trata preferentemente de uno o varios poliorganosiloxanos lineales, que contienen dos grupos Si-H terminales, o un grupo Si-H terminal y un grupo alqueno terminal.

En una forma de realización preferente, en el caso del componente F se trata de uno o varios poliorganosiloxanos de la fórmula general (II)



(II)

30 seleccionándose

R⁴ independientemente a partir de C₁-C₆-alquilo;

R⁵ a partir de H y C₂-C₆-alqueno; y siendo

m un número de 1 a 400.

R⁴ es preferentemente metilo.

35 R⁵ es preferentemente H o vinilo.

m es preferentemente un número de 2 a 400.

En una forma de realización especialmente preferente, en el caso del componente F se trata de uno o varios poliorganosiloxanos de la fórmula general (II), siendo R⁴ metilo, R⁵ H o vinilo, y m un número de 2 a 400.

40 En el ámbito de la presente invención, con la expresión "C₂-C₆-alqueno" se indica el siguiente grupo de grupos alqueno: vinilo, alilo, metalilo, 1-metilalilo, homoalilo, cis-but-2-enilo, trans-but-2-enilo, cis-pent-1-enilo, trans-pent-1-

5 enilo, cis-pent-2-enilo, trans-pent-2-enilo, cis-pent-3-enilo, trans-pent-3-enilo, cis-1-metilbut-1-enilo, trans-1-metilbut-1-enilo, cis-2-metilbut-1-enilo, trans-2-metilbut-1-enilo, cis-3-metilbut-1-enilo, trans-3-metilbut-1-enilo, cis-1-metilbut-2-enilo, trans-1-metilbut-2-enilo, cis-2-metilbut-2-enilo, trans-2-metilbut-2-enilo, 3-metilbut-2-enilo, 1-metil-but-3-enilo, 2-metilbut-3-enilo, 3-metilbut-3-enilo, cis-1-etilprop-1-enilo, trans-1-etilprop-1-enilo, 1-etil-prop-2-enilo, cis-hex-1-enilo, trans-hex-1-enilo, cis-hex-2-enilo, trans-hex-2-enilo, cis-hex-3-enilo, trans-hex-3-enilo, cis-hex-4-enilo, trans-hex-4-enilo, hex-5-enilo, cis-1-metilpent-1-enilo, trans-1-metilpent-1-enilo, cis-2-metilpent-1-enilo, trans-2-metilpent-1-enilo, cis-3-metilpent-1-enilo, trans-3-metilpent-1-enilo, cis-4-metilpent-1-enilo, trans-4-metilpent-1-enilo, cis-1-metilpent-2-enilo, trans-1-metilpent-2-enilo, cis-2-metilpent-2-enilo, trans-2-metilpent-2-enilo, cis-3-metilpent-2-enilo, trans-3-metilpent-2-enilo, cis-4-metilpent-2-enilo, trans-4-metilpent-2-enilo, cis-1-metilpent-3-enilo, trans-1-metilpent-3-enilo, cis-2-metilpent-3-enilo, trans-2-metilpent-3-enilo, cis-3-metilpent-3-enilo, trans-3-metilpent-3-enilo, 4-metilpent-3-enilo, 1-metilpent-4-enilo, 2-metilpent-4-enilo, 3-metilpent-4-enilo, 4-metilpent-4-enilo, cis-1,2-dimetilbut-1-enilo, trans-1,2-dimetilbut-1-enilo, cis-1,3-dimetilbut-1-enilo, trans-1,3-dimetilbut-1-enilo, cis-3,3-dimetilbut-1-enilo, trans-3,3-diimetilbut-1-enilo, cis-1,1-dimetilbut-2-enilo, trans-1,1-dimetilbut-2-enilo, cis-1,2-dimetilbut-2-enilo, trans-1,2-dimetilbut-2-enilo, cis-1,3-dimetilbut-2-enilo, trans-1,3-dimetilbut-2-enilo, cis-2,3-dimetilbut-2-enilo, trans-2,3-dimetilbut-2-enilo, 1,1-dimetilbut-3-enilo, 1,2-dimetilbut-3-enilo, 1,3-dimetilbut-3-enilo, 2,2-dimetilbut-3-enilo, 2,3-dimetilbut-3-enilo.

La viscosidad del poliorganosiloxano según el componente F se sitúa en general entre 1 y 10 000 mPa.s, preferentemente entre 10 y 1000 mPa.s, de modo especialmente preferente entre 10 y 50 mPa.s.

20 La composición según la invención contiene de un 0 a un 69,799989 % en peso, preferentemente de un 0 a un 49,69899 % en peso, de modo especialmente preferente de un 0 a un 19,5899 % en peso de componente F.

En una forma de realización especial, la composición según la invención contiene preferentemente de un 0 a un 65,799989 % en peso, de modo especialmente preferente de un 0 a un 28,69899 % en peso, de modo muy especialmente preferente de un 0 a un 17,0899 % en peso de componente F.

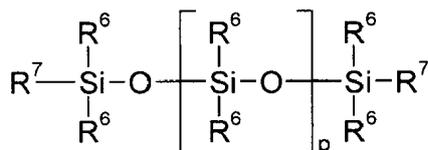
En una forma de realización, la composición según la invención contiene un 0 % en peso de componente F.

25 En caso dado, la composición según la invención contiene uno o varios poliorganosiloxanos lineales o ramificados ulteriores como componente G.

En el caso del componente G se trata preferentemente de uno o varios poliorganosiloxanos lineales.

En el caso del componente G se trata de modo especialmente preferente de uno o varios polidimetilsiloxanos lineales.

30 En una forma de realización preferente, en el caso del componente G se trata de uno o varios poliorganosiloxanos de la fórmula general (III),



(III)

seleccionándose

R⁶ independientemente a partir de C₁-C₆-alquilo;

35 R⁷ independientemente a partir de C₁-C₆-alquilo; y siendo

p un número de 1 a 2000.

R⁶ es preferentemente metilo.

R⁷ es preferentemente metilo.

p es preferentemente un número de 10 a 1000, en especial un número de 10 a 900.

40 En una forma de realización especialmente preferente, en el caso del componente G se trata de uno o varios poliorganosiloxanos de la fórmula general (III), siendo R⁶ metilo, siendo R⁷ metilo, y siendo p un número de 10 a 900.

La viscosidad de poliorganosiloxano según el componente G se sitúa en general entre 1 y 100 000 mPa.s, preferentemente entre 10 y 10 000 mPa.s.

La composición según la invención contiene de un 0 a un 69,799989 % en peso, preferentemente de un 0 a un 49,69899 % en peso, de modo especialmente preferente de un 0 a un 19,5899 % en peso de componente G.

- 5 En una forma de realización especial, la composición según la invención contiene preferentemente de un 0 a un 65,799989 % en peso, de modo especialmente preferente de un 0 a un 28,69899 % en peso, de modo muy especialmente preferente de un 0 a un 17,0899 % en peso de componente G.

En una forma de realización, la composición según la invención contiene un 0 % en peso de componente G.

En caso dado, la composición según la invención contiene uno o varios aditivos como componente H.

- 10 En el caso de los aditivos según el componente H se trata en especial de aditivos convencionales.

En el caso del componente H se trata preferentemente de uno o varios aditivos seleccionados a partir del grupo constituido por pigmentos, colorantes, agentes adhesivos, agentes ignífugos, estabilizadores UV y marcadores de fluorescencia en UV.

- 15 La composición según la invención contiene de un 0 a un 10 % en peso, preferentemente de un 0 a un 10 % en peso, de modo especialmente preferente de un 0 a un 10 % en peso de componente H.

En una forma de realización, la composición según la invención contiene un 0 % en peso de componente H.

En la composición según la invención, la proporción molar de grupos Si-H respecto a grupos Si-alqueno se sitúa preferentemente en el intervalo de 0,3 a 5, de modo especialmente preferente en el intervalo de 0,3 a 2, de modo muy especialmente preferente en el intervalo de 0,3 a 1,5.

- 20 La viscosidad de cizallamiento de la composición según la invención asciende en general a un máximo de 100 000 mPa.s a una velocidad de cizallamiento de 10 s^{-1} . La viscosidad de cizallamiento de la composición según la invención asciende preferentemente a un máximo de 10 000 mPa.s a una velocidad de cizallamiento de 10 s^{-1} .

En el ámbito de la presente invención, bajo el concepto "viscosidad" se debe entender siempre la viscosidad dinámica (η), que tiene la unidad $\text{N.s.m}^{-2} = \text{Pa.s}$, o bien $\text{mN.s.m}^{-2} = \text{mPa.s}$.

- 25 El concepto "viscosidad de cizallamiento" es equivalente al concepto "viscosidad". El concepto "viscosidad de cizallamiento" se emplea en especial en lugar del concepto "viscosidad" si la viscosidad indicada se refiere a una determinada velocidad de cizallamiento. Esto debe aclarar únicamente que la viscosidad se modifica en dependencia de la velocidad de cizallamiento.

- 30 La viscosidad se puede determinar mediante una pluralidad de métodos conocidos por el especialista. A modo de ejemplo, la viscosidad dinámica se puede determinar con ayuda de un viscosímetro capilar, un viscosímetro de cuerpo de caída o un reómetro de rotación. Se encuentra una descripción detallada para la determinación de la viscosidad en Meichsner, G./Mezger, T. G./Schröder, J. (1997) Lackeigenschaften messen und steuern. En Zorll, U. (Ed.) Rheometrie (páginas 50-81). Hannover: Vincenz. En tanto no se indique expresamente lo contrario, las viscosidades citadas en la presente solicitud se determinaron en un reómetro de oscilación/rotación (tipo: MCR-302 de la firma Anton Paar).
- 35

Todas las viscosidades indicadas en esta solicitud se refieren a temperatura ambiente (23 °C), en tanto no se indique expresamente lo contrario.

- 40 Para mejorar adicionalmente la estabilidad al almacenaje de la composición según la invención, los componentes A a E, y en caso dado F a H, se pueden dividir en dos mezclas parciales, añadiéndose el componente C a una mezcla parcial diferente al componente B, y en caso dado el componente F. Ambas mezclas parciales se pueden mezclar entre sí, a modo de ejemplo poco antes de su empleo.

También es objeto de la invención un procedimiento para la aplicación de un revestimiento de protección sobre un componente o aparato eléctrico o electrónico, que comprende los pasos:

- a) puesta a disposición de una composición según la invención;
- 45 b) aplicación de la composición a un componente o aparato eléctrico o electrónico; y
- c) endurecimiento de la composición aplicada, mediante el cual se forma el revestimiento protector.

La aplicación según el paso b) se efectúa en general mediante métodos convencionales, conocidos por el

especialista. Son ejemplos de tales métodos la colada y colada en vacío.

El endurecimiento según el paso c) se puede efectuar a temperatura ambiente. El endurecimiento según el paso c) se efectúa preferentemente mediante calentamiento.

5 Si se endurece mediante calentamiento, esto se efectúa en general mediante métodos convencionales, conocidos por el especialista. A modo de ejemplo se puede emplear un horno o radiación electromagnética.

La composición aplicada se endurece preferentemente a una temperatura entre temperatura ambiente y 250 °C, de modo especialmente preferente entre temperatura ambiente y 150 °C.

El grosor de capa del revestimiento protector aplicado mediante el procedimiento según la invención se sitúa en general entre 0,01 y 30 cm, preferentemente entre 0,1 y 30 cm.

10 El procedimiento según la invención es apropiado en especial para la aplicación de un revestimiento protector sobre componentes o aparatos eléctricos o electrónicos, que están expuestos a una carga térmica constante de ≥ 150 °C.

15 El procedimiento según la invención es especialmente apropiado también para la aplicación de un revestimiento protector sobre IGTB's (Insulated Gate Bipolar Transistors), módulos de control, platinas conductoras y semiconductores, en especial en el sector de electrónica de automóviles y electrónica de potencia. El procedimiento según la invención se puede emplear también para aplicaciones de alta tensión.

Otro objeto de la invención es el empleo de una composición según la invención para la aplicación de un revestimiento protector sobre un componente o aparato eléctrico o electrónico.

También es objeto de la invención un revestimiento protector en un componente o aparato eléctrico o electrónico, obtenible mediante el procedimiento según la invención.

20 Otro objeto de la invención es un componente o aparato eléctrico o electrónico con un revestimiento protector aplicado sobre el mismo, obtenible según la invención, o bien mediante el procedimiento según la invención.

La invención se explica más detalladamente mediante los siguientes ejemplos.

Ejemplos

25 Todas las mezclas indicadas más abajo se añadieron a una cubeta de aluminio y se calentaron 72 a 120 °C, de modo que tuvo lugar una reticulación completa. Después se almacenó la cubeta a 206 °C en un horno de aire circulante. En este caso, la emisión de gases se siguió a través del tiempo de almacenaje. A tal efecto se determinaron continuamente la dureza de penetración y/o la pérdida de masa.

La medida de la dureza de penetración se efectuó según DIN EN ISO 2137 y se llevó a cabo con un aparato Petrotest de tipo PNR10. El cuerpo de penetración es un cuarto de cono.

30 Como componente A, en los ejemplos y ejemplos comparativos se empleó el polímero VS 2000 de la firma Hanse Evonik. En este caso se trata de un polidimetilsiloxano lineal, que presenta un grupo vinilo en ambos extremos.

Como componente B, en los ejemplos y ejemplos comparativos se empleó el reticulante 1595H7 de la firma BRB International B.V. En este caso se trata de un polidimetilsiloxano lineal con una fracción de Si-H de 7 mmol/g.

35 Como componente E, en los ejemplos 1 a 3 se empleó el dióxido de titanio pirógeno dopado con hierro AEROXIDE® TiO₂ PF 2 de la firma Evonik.

Ejemplo comparativo 1

40 Se mezcló minuciosamente una mezcla de 1985,42 partes en peso de un divinilpolidimetilsiloxano con la viscosidad 2000 mPa.s (componente A), 13,5 partes en peso de un polidimetilsiloxano con una fracción de Si-H de 7 mmol/g (componente B), 0,08 partes en peso de 3,5-dimetil-1-hexin-3-ol (componente D), 1 parte en peso de una disolución al 1 % de complejo de Karstedt (componente C) en 1,2-diviniltetrametildisiloxano (componente D). A continuación se reticuló la mezcla 72 horas a 206 °C. Se determinó la pérdida de masa durante el almacenaje a 206 °C.

Ejemplo 1 (referencia)

45 Se mezcló minuciosamente una mezcla de 1985,42 partes en peso de un divinilpolidimetilsiloxano con la viscosidad 2000 mPa.s (componente A), 13,5 partes en peso de un polidimetilsiloxano con una fracción de Si-H de 7 mmol/g (componente B), 0,08 partes en peso de 3,5-dimetil-1-hexin-3-ol (componente D), 1 parte en peso de una disolución al 1 % de complejo de Karstedt (componente C) en 1,2-diviniltetrametildisiloxano (componente D), así como 10 partes en peso de un dióxido de titanio pirógeno dopado con hierro (componente E). A continuación se reticuló la

mezcla 72 horas a 206 °C. Se determinó la dureza de penetración y la pérdida de masa durante el almacenaje a 206 °C.

5 En la figura 1 se representa la pérdida de masa en % (ordenadas) del ejemplo 1 y del ejemplo comparativo 1 durante el almacenaje a 206 °C frente al tiempo de almacenaje en día (abscisas). La pérdida de masa en el momento x se refiere a la masa en el momento 0, es decir, en el momento en el que comienza el almacenaje a 206 °C, y se calcula de la siguiente manera:

Pérdida de masa en % (en el momento x) =

$$\{[masa \text{ (en el momento 0)} - masa \text{ (en el momento x)}] / masa \text{ (en el momento 0)}\} \cdot 100$$

10 De la figura 1 se desprende que la pérdida de masa en el ejemplo 1 es claramente más reducida que en el ejemplo comparativo 1, es decir, que el empleo de dióxido de titanio pirógeno dopado con hierro reduce claramente la pérdida de masa.

Ejemplo comparativo 2

15 Se mezcló minuciosamente una mezcla de 1985,42 partes en peso de un divinilpolidimetilsiloxano con la viscosidad 2000 mPa.s (componente A), 13,5 partes en peso de un polidimetilsiloxano con una fracción de Si-H de 7 mmol/g (componente B), 0,08 partes en peso de 3,5-dimetil-1-hexin-3-ol (componente D), 1 parte en peso de una disolución al 1 % de complejo de Karstedt (componente C) en 1,2-diviniltetrametildisiloxano (componente D), así como 10 partes en peso de un dióxido de titanio pirógeno no dopado. A continuación se reticuló la mezcla 72 horas a 206 °C. Se determinó la pérdida de masa durante el almacenaje a 206 °C.

20 En la figura 2 se aplica la profundidad de penetración en mm (ordenadas) del ejemplo 1 y del ejemplo comparativo 2 durante el almacenaje a 206 °C frente al tiempo de almacenaje en horas (abscisas).

De la figura 2 se desprende que el dióxido de titanio pirógeno dopado con hierro impide un aumento de la dureza de penetración más eficazmente que el dióxido de titanio pirógeno no dopado.

Ejemplo 2 (referencia)

25 Se mezcló minuciosamente una mezcla de 1985,42 partes en peso de un divinilpolidimetilsiloxano con la viscosidad 2000 mPa.s (componente A), 13,5 partes en peso de un polidimetilsiloxano con una fracción de Si-H de 7 mmol/g (componente B), 0,08 partes en peso de 3,5-dimetil-1-hexin-3-ol (componente D), 1 parte en peso de una disolución al 1 % de complejo de Karstedt (componente C) en 1,2-diviniltetrametildisiloxano (componente D), así como 20 partes en peso de un dióxido de titanio pirógeno dopado con hierro (componente E). A continuación se reticuló la mezcla 72 horas a 206 °C. Se determinó la pérdida de masa durante el almacenaje a 206 °C.

30 Ejemplo 3 (referencia)

35 Se mezcló minuciosamente una mezcla de 1985,42 partes en peso de un divinilpolidimetilsiloxano con la viscosidad 2000 mPa.s (componente A), 13,5 partes en peso de un polidimetilsiloxano con una fracción de Si-H de 7 mmol/g (componente B), 0,08 partes en peso de 3,5-dimetil-1-hexin-3-ol (componente D), 1 parte en peso de una disolución al 1 % de complejo de Karstedt (componente C) en 1,2-diviniltetrametildisiloxano (componente D), así como 30 partes en peso de un dióxido de titanio pirógeno dopado con hierro (componente E). A continuación se reticuló la mezcla 72 horas a 206 °C. Se determinó la pérdida de masa durante el almacenaje a 206 °C.

En la figura 3 se aplica la profundidad de penetración en mm (ordenadas) de los ejemplos 1 a 3 durante el almacenaje a 206 °C frente al tiempo de almacenaje en horas (abscisas).

40 De la figura 3 se desprende que hay una concentración óptima para la concentración de dióxido de titanio pirógeno dopado con hierro. Si se supera esta, la degradación oxidativa tiene lugar más intensamente, y la dureza aumenta. Este comportamiento es sorprendente y no era previsible.

REIVINDICACIONES

1. Composición que contiene

- a) de un 30 a un 99,799989 % en peso de al menos un poliorganosiloxano lineal o ramificado, que contiene al menos dos grupos alquenilo o alquinilo, como componente A;
- 5 b) de un 0,1 a un 30 % en peso de al menos un poliorganosiloxano lineal o ramificado, que contiene al menos 3 grupos Si-H, como componente B;
- c) de un 0,000001 a un 1 % en peso de al menos un catalizador de hidrosililación como componente C;
- d) de un 0,00001 a un 5 % en peso de al menos un inhibidor o moderador, seleccionado a partir de los grupos D1 y D2, como componente D;
- 10 D1: compuestos orgánicos con al menos un grupo alquinilo y al menos un grupo hidroxilo;
- D2: organosiloxanos acíclicos o cíclicos con 1 a 5 átomos de Si, que contienen al menos dos grupos alquenilo;
- e) de un 0,2 a un 5 % en peso de al menos un dióxido de titanio pirógeno dopado con hierro como componente E, ascendiendo la fracción de hierro del dióxido de titanio pirógeno dopado con hierro a un 0,1 hasta un 10 % en peso,
- 15 f) de un 0 a un 69,799989 % en peso de uno o varios poliorganosiloxanos lineales o ramificados, que contienen dos grupos Si-H terminales o un grupo Si-H terminal, y un grupo alquenilo terminal, como componente F;
- g) de un 0 a un 69,799989 % en peso de uno o varios poliorganosiloxanos lineales o ramificados ulteriores como componente G;
- 20 h) de un 0 a un 10 % en peso de uno o varios aditivos como componente H;

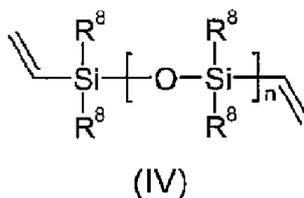
dando por resultado la suma de componentes A a H un 100 % en peso.

2. Composición según la reivindicación 1, caracterizada por que la composición contiene de un 34 a un 99,799989 % en peso de componente A, de un 0 a un 65,799989 % en peso de componente F, y de un 0 a un 65,799989 % en peso de componente G.
- 25

3. Composición según la reivindicación 1 o 2, caracterizada por que la composición contiene de un 34 a un 99,799989 % en peso de componente A, un 0 % en peso de componente F, un 0 % en peso de componente G, y un 0 % en peso de componente H.

4. Composición según la reivindicación 2 o 3, caracterizada por que la composición está constituida por los componentes A, B, C, D y E, dando por resultado la suma de componentes A a E un 100 % en peso.
- 30

5. Composición según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada por que la composición contiene como componente A al menos un poliorganosiloxano lineal de la fórmula general (IV),



seleccionándose

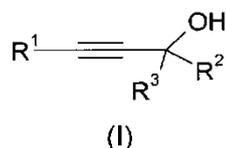
- 35 R^b independientemente a partir de C₁-C₆-alquilo; y siendo n un número de 6 a 1000.

6. Composición según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada por que la composición contiene como componente B al menos un polidimetilsiloxano lineal, que contiene al menos 3 grupos Si-H, situándose la fracción de Si-H de polidimetilsiloxano entre 4 y 8 mmol/g.

- 40 7. Composición según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada por que el catalizador de hidrosililación se

selecciona a partir del grupo constituido por el complejo de platino-1,3-divinil-1,1,3,3-tetrametildisiloxano (complejo de Karstedt), el complejo de platino-1,3-dialil-1,1,3,3-tetrametildisiloxano, el complejo de platino-1,3-divinil-1,3-dimetil-1,3-difenildisiloxano, el complejo de platino-1,1,3,3-tetrafenildisiloxano, y el complejo de platino-1,3,5,7-tetrametil-1,3,5,7-tetравinilciclotetra-siloxano.

- 5 8. Composición según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizada por que el grupo D1 está constituido por alquinoles de la fórmula general (I),



seleccionándose

- 10 R^1 , R^2 , R^3 , independientemente entre sí, a partir de H, C_1 - C_6 -alquilo y C_3 - C_6 -cicloalquilo sustituido o no sustituido; o seleccionándose

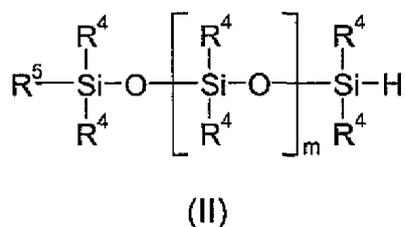
R^1 a partir de H, C_1 - C_6 -alquilo y C_3 - C_6 -cicloalquilo sustituido o no sustituido, y estando R^2 , R^3 unidos entre sí, y formando los mismos un anillo de 3 a 8 eslabones, que puede estar sustituido con uno o varios grupos C_1 - C_3 -alquilo.

- 15 9. Composición según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizada por que el grupo D2 está constituido por los organosilanos tetrametildivinilsiloxano, trimetiltrivinilciclotrisiloxano y tetrametiltetравinilciclotetrasiloxano.

10. Composición según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizada por que la composición contiene como componente D al menos un inhibidor o moderador, seleccionado a partir del grupo D1, y al menos un inhibidor o moderador, seleccionado a partir del grupo D2.

- 20 11. Composición según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizada por que la fracción de óxido de hierro del dióxido de titanio pirógeno dopado con hierro asciende a un 1 hasta un 3 % en peso.

12. Composición según una de las reivindicaciones 1, 2 o 5 a 11, caracterizada por que, en el caso del componente F, se trata de uno o varios poliorganosiloxanos de la fórmula general (II),



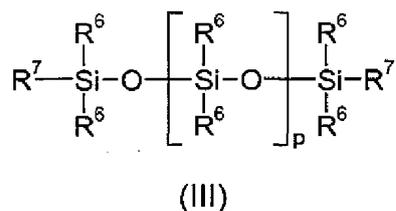
seleccionándose

- 25 R^4 independientemente a partir de C_1 - C_6 -alquilo;

R^5 a partir de H y C_2 - C_6 -alqueno; y siendo

m un número de 1 a 400.

13. Composición según una de las reivindicaciones 1, 2 o 5 a 12, caracterizada por que, en el caso del componente G, se trata de uno o varios poliorganosiloxanos de la fórmula general (III),



- 30

seleccionándose

R⁶ independientemente a partir de C₁-C₆-alquilo;

R⁷ independientemente a partir de C₁-C₆-alquilo; y siendo

p un número de 1 a 2000.

5 14. Procedimiento para la aplicación de un revestimiento protector sobre un componente o aparato eléctrico o electrónico; que comprende los pasos:

- a) puesta a disposición de una composición según una de las reivindicaciones 1 a 13;
- b) aplicación de la composición a un componente o aparato eléctrico o electrónico; y
- c) endurecimiento de la composición aplicada, mediante el cual se forma el revestimiento protector.

10 15. Empleo de una composición según una de las reivindicaciones 1 a 13 para la aplicación de un revestimiento protector sobre un componente o aparato eléctrico o electrónico.

16. Revestimiento protector sobre un componente o aparato eléctrico o electrónico, obtenible mediante el procedimiento según la reivindicación 14.

17. Componente o aparato eléctrico o electrónico con un revestimiento protector aplicado sobre el mismo según la reivindicación 16.

15

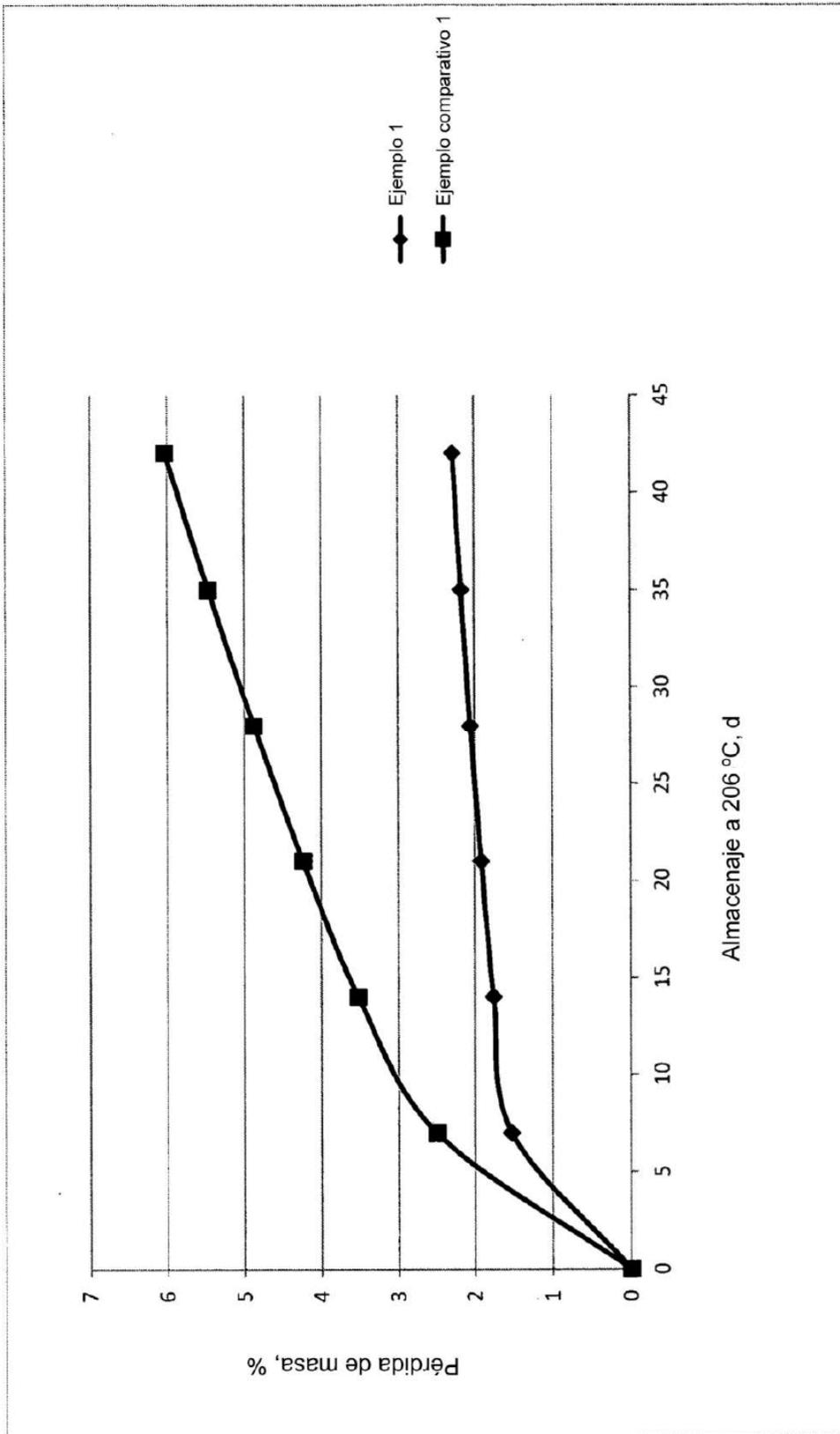


Fig.1

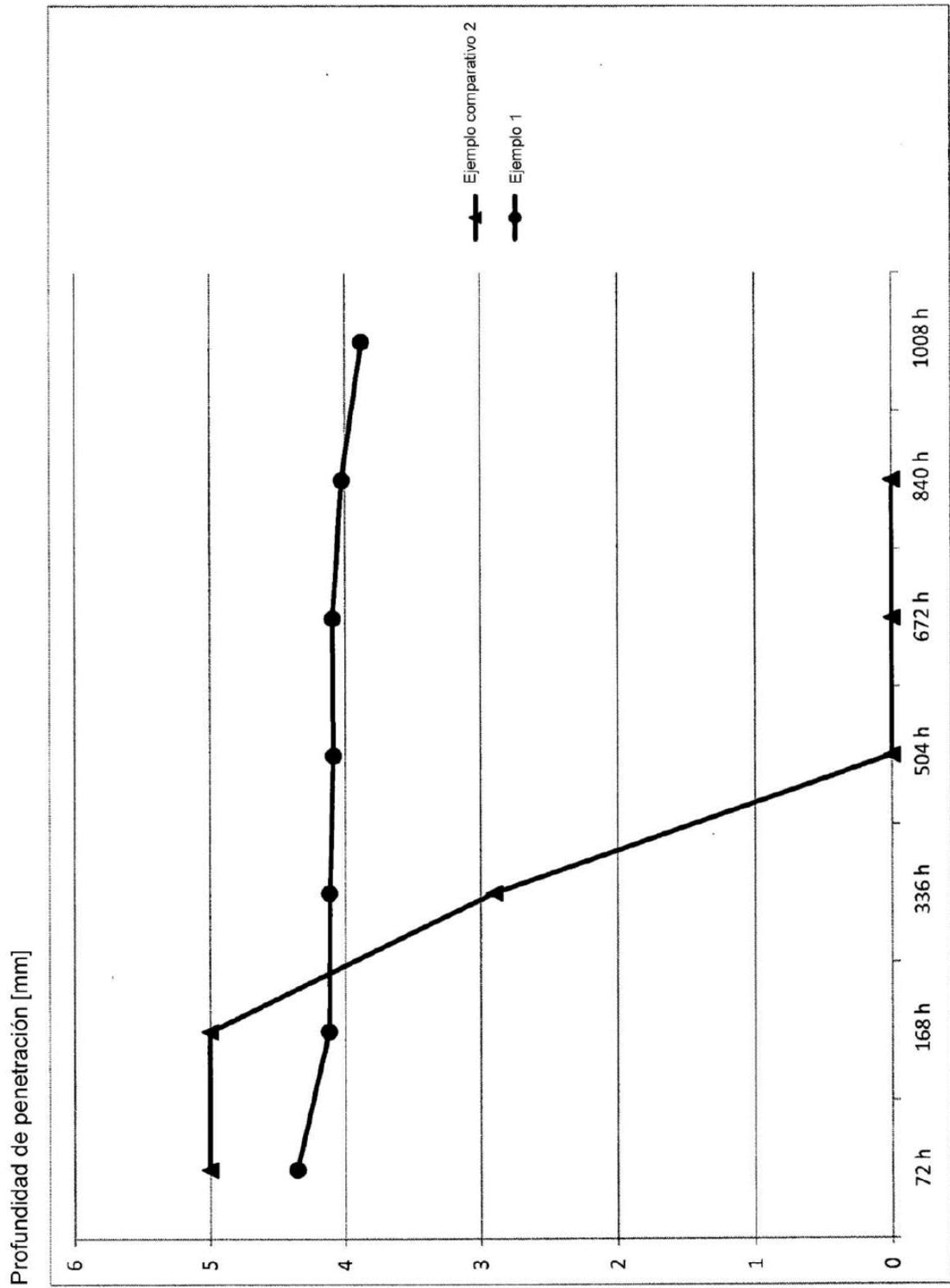


Fig.2

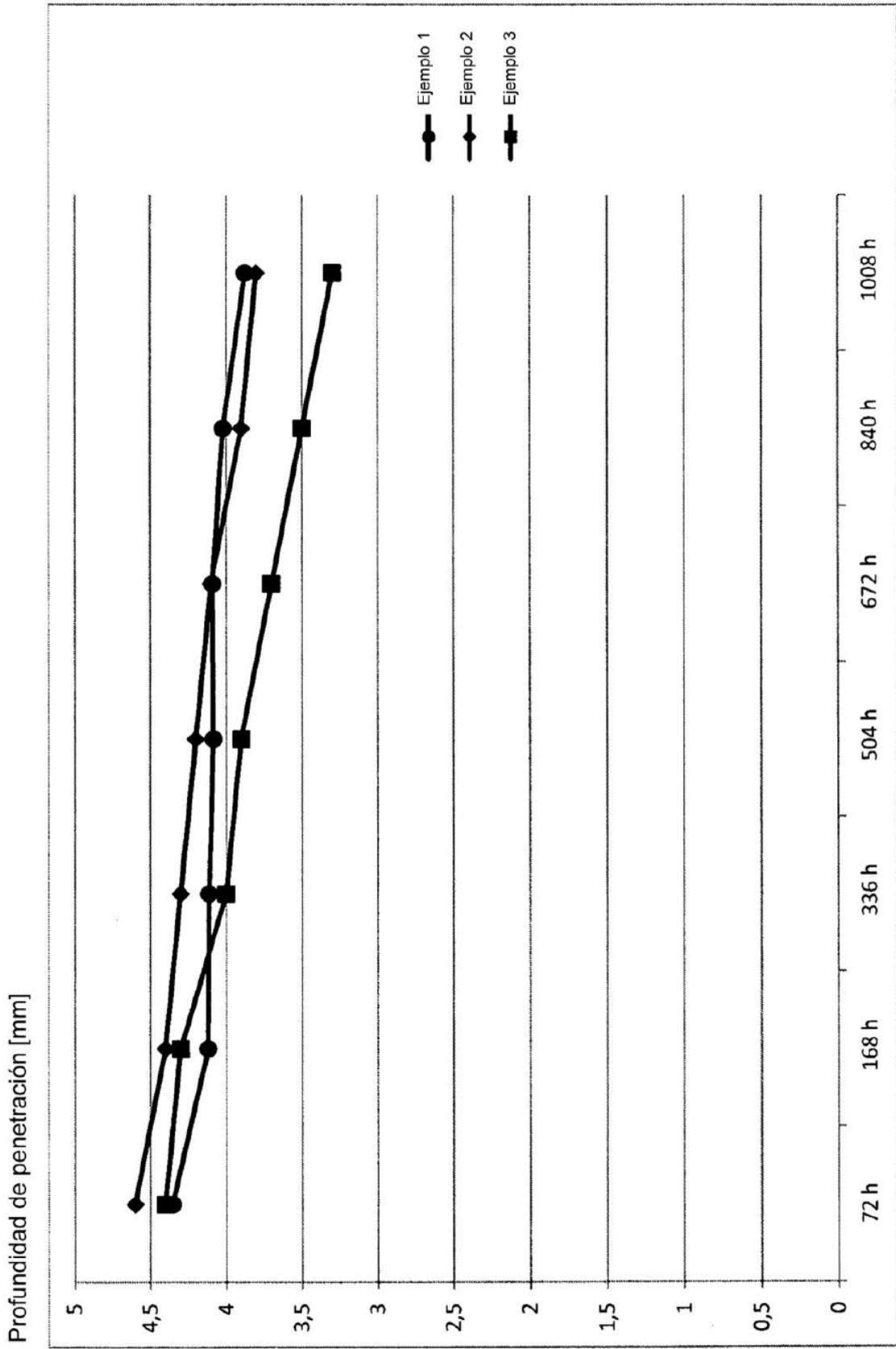


Fig.3