

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 720 038**

51 Int. Cl.:

C09D 109/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.11.2016 PCT/EP2016/077759**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.05.2017 WO17085071**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.11.2016 E 16797529 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.01.2019 EP 3334791**

54 Título: **Composición anticorrosión que comprende poliisobutilenos**

30 Prioridad:

16.11.2015 DE 102015119789

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

17.07.2019

73 Titular/es:

**DENSO-HOLDING GMBH & CO. (100.0%)
Felderstrasse 24
51371 Leverkusen, DE**

72 Inventor/es:

**KAISER, THOMAS, MARKUS y
GRYSHCHUK, OLEG**

74 Agente/Representante:

CURELL SUÑOL, S.L.P.

ES 2 720 038 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 anticorrosión que comprende poliisobutilenos.

5 La presente invención se refiere a una composición anticorrosión que comprende poliisobutilenos y también a su utilización para la protección de tuberías e instalaciones que comprenden tuberías, y otras plantas e instalaciones, así como también a un procedimiento para obtener una protección contra la corrosión y a una cinta para envolver de por lo menos una capa que comprende la composición según la invención.

10 Se conocen por la técnica anterior numerosas composiciones anticorrosión y sistemas anticorrosión, por ejemplo para sistemas de tuberías tales como oleoductos, pero también para otras instalaciones técnicas. Así, el documento EP 0 421 607 A1 divulga un sistema de envoltura de cinta para proteger artículos tubulares que comprende una envoltura interna que cubre la superficie del artículo que se desea proteger y una envoltura externa dispuesta sobre la envoltura interna, comprendiendo la envoltura interna una capa resistente al impacto con una capa adhesiva en su superficie interna y una capa en su superficie externa, y en el que la envoltura externa comprende una capa de soporte con una capa en por lo menos una de sus superficies, en el que la envoltura interna y la envoltura externa incluyen material termofusible, aplicándose el sistema de envoltura de cinta al artículo tubular de forma que al calentar y enfriar la envoltura externa se termofusione con la envoltura interna y se forme de este modo un recubrimiento protector completamente cerrado. Se indica que el sistema de envoltura de cinta que se describe en este documento resuelve el problema de proporcionar una mejora sobre las fuerzas externas destructivas poniendo a disposición un sistema de envoltura de cinta continuo, sin costuras y protector. Por ejemplo, una de las capas adhesivas puede estar fabricada de caucho de butilo. Por ejemplo, como material termofusible puede utilizarse acetato de etilenvinilo, metacrilato de etileno y polietileno de baja densidad. La problemática con el sistema de envoltura de cinta divulgado en el documento EP 0 421 607 A1 se encuentra en que a temperaturas superiores de los sistemas de tuberías y equipos técnicos recubiertos, independientemente del tipo de contacto entre, por ejemplo, el exterior de la tubería de un oleoducto con la capa adhesiva, por ejemplo de caucho de butilo, se puede desprender del lado exterior de la tubería del oleoducto.

30 También surgen problemas similares cuando las composiciones anticorrosión no se utilizan en forma de cinta, sino por ejemplo en forma de una masa de aplicación con espátula. También en este caso, especialmente a altas temperaturas, se produce a menudo una adhesión insuficiente de la masa a, por ejemplo, superficies de acero. La adhesión de masas o cintas se describe en particular mediante la fuerza de desprendimiento, también denominada resistencia al desprendimiento, y puede determinarse según la norma DIN 12068 en la versión 1999-03. Sin embargo, no solo a altas temperaturas, sino que a menudo incluso a temperaturas ambiente (20 °C o 23 °C), la adhesión antes mencionada a menudo necesita mejoras. Por lo tanto, la adhesión mejorada se produce a menudo en el estado de la técnica utilizando un imprimador/agente adhesivo que contiene disolvente.

40 En el documento publicado nuevamente EP 3 059 485 A1 se divulga un tubo metálico con una capa de cubierta anticorrosiva constituida por poliolefinas, aplicándose un adhesivo a base de poliolefina, preferentemente con un espesor de 0,3 a 5 mm, a una capa de recubrimiento de polietileno o polipropileno, preferentemente con un espesor de 1 a 10 mm. El adhesivo a base de poliolefina contiene una fase orgánica que comprende hidrocarburos esencialmente saturados, a saber, polipropileno amorfo, copolímeros de etileno-propileno o (co)polímeros de poli(iso)butileno.

45 Por lo tanto, un objeto de la presente invención es proporcionar una composición anticorrosión que proporcione una adhesión mejorada a superficies de cualquier tipo, por ejemplo, tuberías o sistemas que comprenden tuberías, incluidos oleoductos, así como otras instalaciones, y que, a este respecto, presente preferentemente también una resistencia mecánica mejorada.

50 Este objeto se logra mediante una composición anticorrosión que comprende por lo menos un primer poliisobutileno que tiene un índice de Staudinger J_0 en un intervalo de aproximadamente 15 cm³/g a aproximadamente 98 cm³/g y una masa molar relativa media \bar{M}_v en un intervalo de aproximadamente 14.000 g/mol, preferentemente de aproximadamente 32.000 g/mol, a aproximadamente 280.000 g/mol, preferentemente a aproximadamente 250.000 g/mol, y por lo menos un segundo poliisobutileno que tiene un índice de Staudinger J_0 en un intervalo de aproximadamente 105 cm³/g a aproximadamente 238 cm³/g y una masa molar relativa media \bar{M}_v en un intervalo de aproximadamente 270.000 g/mol, preferentemente de aproximadamente 350.000 g/mol, a aproximadamente 970.000 g/mol, preferentemente a aproximadamente 900.000 g/mol. El índice de Staudinger J_0 se denominaba anteriormente viscosidad intrínseca. Se calcula a partir del tiempo de flujo a 20 °C a través de un capilar de un viscosímetro Ubbelohde según la fórmula siguiente (ecuación de Schulz-Blaschke):

$$60 \quad J_0 = \eta_{sp}/c (1 + 0,31 \times \eta_{sp}) \text{ cm}^3/\text{g}$$

en la que

$$\eta_{sp} = \frac{t}{t_0} - 1$$

(viscosidad específica),

en la que t indica el tiempo de flujo de la solución con una corrección de Hagenbach-Couette, t₀ el tiempo de flujo del disolvente con corrección de Hagenbach-Couette y c la concentración de la solución en g/cm³. La masa molar relativa media \bar{M}_v (agente de viscosidad) se calcula a partir de la fórmula siguiente:

5

$$\sqrt[0.65]{\frac{J_0 \times 10^2}{3.06}}$$

Los poliisobutilenos se sintetizan preferentemente según la presente invención por medio de una polimerización catiónica de isobuteno(2-metilpropeno) en un intervalo de temperatura de entre aproximadamente -100 °C y aproximadamente 0 °C. A este respecto, la temperatura influye en la masa molar del poliisobutileno producido; cuanto más reducida sea la temperatura, mayor será la masa molar del mismo. Se utilizan habitualmente trifluoruro de boro o tricloruro de aluminio en solución acuosa o alcohólica como iniciadores.

10

Dicho por lo menos un primer poliisobutileno presenta ventajosamente un índice de Staudinger J₀ en un intervalo de aproximadamente 22 cm³/g a aproximadamente 65 cm³/g, y de forma incluso más preferida un índice de Staudinger J₀ en un intervalo de aproximadamente 25 cm³/g a aproximadamente 45 cm³/g. Dicho por lo menos un primer poliisobutileno presenta preferentemente una masa molar relativa promedio \bar{M}_v (agente de viscosidad) en un intervalo de aproximadamente 24.000 g/mol, preferentemente de aproximadamente 35.000 g/mol, a aproximadamente 130.000 g/mol, preferentemente a aproximadamente 95.000 g/mol, y de forma más preferida una masa molar relativa media \bar{M}_v en un intervalo de aproximadamente 30.000 g/mol, preferentemente de aproximadamente 37.000 g/mol, a aproximadamente 75.000 g/mol, preferentemente a aproximadamente 70.000 g/mol. Dicho por lo menos un primer poliisobutileno está comprendido ventajosamente por la composición en una cantidad en un intervalo de aproximadamente el 28% en peso a aproximadamente el 60% en peso, de forma más preferida en una cantidad en un intervalo de aproximadamente el 33% en peso a aproximadamente el 50% en peso, en cada caso con respecto a la cantidad total de la composición .

15

20

25

Dicho por lo menos un segundo poliisobutileno presenta preferentemente un índice de Staudinger J₀ en un intervalo de aproximadamente 106 cm³/g a aproximadamente 160 cm³/g. Dicho por lo menos un segundo poliisobutileno presenta preferentemente una masa molar relativa promedio \bar{M}_v en un intervalo de aproximadamente 280.000 g/mol, preferentemente de aproximadamente 300.000 g/mol, a aproximadamente 600.000 g/mol, preferentemente a aproximadamente 525.000 g/mol. Preferentemente, dicho por lo menos un segundo poliisobutileno está comprendido por la composición en una cantidad en un intervalo de aproximadamente el 10% en peso a aproximadamente el 35% en peso, de forma más preferida en una cantidad en un intervalo de aproximadamente el 13% en peso a aproximadamente el 28% en peso, en cada caso con respecto a la cantidad total de la composición.

30

35

La relación de dicho lo menos un primer poliisobutileno, es decir, la cantidad total del primer poliisobutileno utilizado, incluso cuando está presente en forma de mezcla, con respecto al, por lo menos un, segundo poliisobutileno, es decir, la cantidad total del segundo poliisobutileno, incluso cuando esté presente en forma de mezcla, se encuentra ventajosamente dentro de un intervalo de aproximadamente 2,5:1 a aproximadamente 1:2,5, de forma más preferida en un intervalo de aproximadamente 2,2:1 a aproximadamente 1,2:1.

40

La composición según la invención presenta ventajosamente buenos valores para la resistencia al desprendimiento y, por lo tanto, una buena adhesión de la composición anticorrosión según la invención a, por ejemplo, superficies de acero de tuberías o similares con simultáneamente una imagen de separación cohesiva deseada. A diferencia de una separación cohesiva, sería desventajoso que se obtuviera una separación adhesiva o una imagen de separación adhesiva entre una composición anticorrosión y el material que se va a recubrir con la misma, por ejemplo una tubería de acero. En el caso de una imagen de separación cohesiva o de una separación cohesiva, la composición anticorrosión permanece al retirar la misma del producto protegido, por lo menos en parte, sobre el producto recubierto, por ejemplo, una tubería de acero. Además, proporcionar una mezcla de por lo menos un primer y por lo menos un segundo poliisobutileno da como resultado ventajosamente que se obtenga una composición anticorrosión que no solo es suficientemente fluida para que pueda utilizarse en forma de masa para aplicar con espátula, sino también, por ejemplo, en forma de cinta o de estera, por ejemplo, en forma de cintas para envolver.

45

50

55

Además de por lo menos un primer y por lo menos un segundo poliisobutileno, la composición anticorrosión según la invención no presenta ventajosamente ningún plastificante, en particular ningún plastificante en forma de un aceite de proceso. La utilización de un plastificante de este tipo puede evitarse dado que se proporciona

por lo menos un primer poliisobutileno, debido al peso molecular relativamente bajo del mismo, en una forma más bien líquida, no demasiado viscosa, por lo que ya no es necesario añadir un plastificante. No obstante, puede estar previsto según la presente invención que se use un plastificante, en particular en forma de un aceite de proceso. Si está previsto, la composición anticorrosión según la invención puede comprender como

5 plastificante por lo menos un aceite de proceso, preferentemente en una cantidad en un intervalo de aproximadamente el 0,5% en peso a aproximadamente el 10% en peso, de forma más preferida en una cantidad en un intervalo de aproximadamente el 2% en peso a aproximadamente el 8% en peso, en cada caso con respecto a la cantidad total de la composición según la invención.

10 La composición anticorrosión según la invención presenta la ventaja de que, incluso a temperaturas ambiente, por ejemplo a 23 °C, presenta buenos valores para la fuerza de desprendimiento/resistencia al desprendimiento según la norma DIN 10268 en la versión 1999-03, en particular valores que son superiores a aproximadamente 5 N/cm, de forma más preferida superiores a aproximadamente 10 N/cm, preferentemente los valores para la fuerza de desprendimiento/la resistencia al desprendimiento según la norma DIN EN 10268 en la versión 1999-03 se encuentran en un intervalo de entre aproximadamente 6 N/cm y aproximadamente 40 N/cm, de forma

15 incluso más preferida de entre aproximadamente 8 N/cm y aproximadamente 35 N/cm. Los valores mencionados anteriormente se refieren al ensayo de desprendimiento mecánico según la norma DIN EN 10268 en la versión 1999-03, tanto con respecto a una aplicación de la composición anticorrosión a un revestimiento de fábrica de, por ejemplo, una tubería tal como un gaseoducto o un oleoducto, como también con respecto a la superficie exterior de una tubería no revestida, por ejemplo, una tubería de acero.

La composición anticorrosión según la invención presenta una buena resistencia mecánica debido a los buenos valores para la fuerza de desprendimiento o la resistencia al desprendimiento. Esto también se aplica a temperaturas superiores. Además, la composición anticorrosión según la invención presenta ventajosamente una

25 buena adhesión a sustratos de cualquier tipo, en particular a tuberías tales como oleoductos o sistemas que presentan tuberías, tanto si están ya provistas de un revestimiento de fábrica como si no presentan el mismo, disponiendo, en este último caso, por lo tanto, de una superficie metálica, en particular, una superficie de acero para aplicar la composición anticorrosión. De forma particularmente ventajosa, es posible que la composición anticorrosión según la invención se pueda aplicar sin la aplicación previa de un imprimador/agente adhesivo, eliminándose la laboriosa y prolongada etapa de pretratamiento con estos productos. Sin embargo, no se excluye según la presente invención que se utilice un imprimador o un agente adhesivo. Los productos adecuados están constituidos, por ejemplo, por caucho de butilo en mezclas con resinas de hidrocarburo en gasolina como disolvente, y están disponibles, por ejemplo, con la denominación DENSOLEN Primer, DENSO GmbH, Leverkusen, Alemania.

De forma particularmente preferida, la composición anticorrosión según la invención comprende además por lo menos un tercer poliisobutileno con un índice de Staudinger J_0 en un intervalo de aproximadamente 240 cm³/g a aproximadamente 900 cm³/g y con una masa molar relativa media \bar{M}_v en un intervalo de aproximadamente 950.000 g/mol, preferentemente de aproximadamente 980.000 g/mol, a aproximadamente 7.500.000 g/mol, preferentemente a aproximadamente 5.500.000 g/mol. Dicho por lo menos un tercer poliisobutileno presenta preferentemente un índice de Staudinger J_0 en un intervalo de aproximadamente 400 cm³/g a aproximadamente 800 cm³/g, y de forma incluso más preferida un índice de Staudinger J_0 en un intervalo de aproximadamente 500 cm³/g a aproximadamente 700 cm³/g. Dicho por lo menos un tercer poliisobutileno presenta preferentemente una masa molar relativa promedio \bar{M}_v en un intervalo de aproximadamente 1.500.000 g/mol, preferentemente de aproximadamente 2.000.000 g/mol, a aproximadamente 6.000.000 g/mol, preferentemente a aproximadamente 5.000.000 g/mol, de forma más preferida en un intervalo de aproximadamente 3.000.000 g/mol a aproximadamente 5.100.000 g/mol, preferentemente a aproximadamente 4.800.000 g/mol. Dicho por lo menos un tercer poliisobutileno está comprendido por la composición ventajosamente en una cantidad en un intervalo de aproximadamente el 1% en peso a aproximadamente el 20% en peso, de forma más preferida en una cantidad en un intervalo de aproximadamente el 2% en peso a aproximadamente el 10% en peso, de forma incluso más preferida en una cantidad en un intervalo de aproximadamente el 3% en peso a aproximadamente el 8% en peso, con respecto en cada caso a la cantidad total de la composición.

La composición anticorrosión según la invención comprende de forma particularmente preferida exactamente un primer, exactamente un segundo y exactamente un tercer poliisobutileno, tal como se ha descrito anteriormente. La relación de dicho por lo menos un primer poliisobutileno, es decir, la cantidad total del primer poliisobutileno utilizado, también en forma de mezcla, con respecto al, por lo menos un, tercer poliisobutileno, es decir, con respecto a la cantidad total del tercer poliisobutileno, incluso cuando este representa una mezcla, se encuentra ventajosamente en un intervalo de aproximadamente 20:1 a aproximadamente 4:1, de forma más preferida en un intervalo de aproximadamente 12:1 a aproximadamente 6:1. La relación de dicho por lo menos un segundo poliisobutileno, es decir, la cantidad total del segundo poliisobutileno utilizado, también en forma de una mezcla, con respecto al, por lo menos un, tercer poliisobutileno, es decir, con respecto a la cantidad total del tercer poliisobutileno, también en forma de una mezcla, se encuentra ventajosamente en un intervalo de aproximadamente 8:1 a aproximadamente 1:1, de forma más preferida en un intervalo de aproximadamente 6:1 a aproximadamente 2:1. Los poliisobutilenos utilizados según la invención, es decir, el primer, el segundo y también el tercer poliisobutileno, presentan ventajosamente una temperatura de transición vítrea T_g (medida

calorimétricamente por DSC) inferior a -50 °C, de forma más preferida inferior a -58 °C. De forma más preferida, la temperatura de transición vítrea de dicho por lo menos un primer, de entre por lo menos un, segundo y de entre por lo menos un, tercer poliisobutileno se encuentra en un intervalo de aproximadamente -55 °C a aproximadamente -68 °C, de forma más preferida en un intervalo de aproximadamente -58 °C a aproximadamente -66 °C. Dicho por lo menos un tercer poliisobutileno de alto peso molecular, todavía puede considerarse un líquido altamente viscoso, y tiene una determinada tendencia a fluir.

De forma particularmente preferida, la composición anticorrosión de la presente invención comprende exactamente un primer poliisobutileno en una cantidad en un intervalo de aproximadamente el 30% en peso a aproximadamente el 48% en peso, exactamente un segundo poliisobutileno en una cantidad en un intervalo de aproximadamente el 15% en peso a aproximadamente el 25% en peso, exactamente un tercer poliisobutileno en una cantidad en un intervalo de aproximadamente el 3% en peso a aproximadamente el 7% en peso, refiriéndose los datos en cada caso a la cantidad total de la composición según la invención.

En una forma de realización preferida adicional, presentan independientemente entre sí

- dicho por lo menos un primer poliisobutileno, un índice de Staudinger J_0 en un intervalo de aproximadamente $15 \text{ cm}^3/\text{g}$ a aproximadamente $98 \text{ cm}^3/\text{g}$ y una masa molar relativa media \bar{M}_v (agente de viscosidad) en un intervalo de aproximadamente 13.800 g/mol a aproximadamente 247.000 g/mol ; y
- dicho por lo menos un segundo poliisobutileno un índice de Staudinger J_0 en un intervalo de aproximadamente $105 \text{ cm}^3/\text{g}$ a aproximadamente $238 \text{ cm}^3/\text{g}$ y una masa molar relativa media \bar{M}_v (agente de viscosidad) en un intervalo de aproximadamente 275.000 g/mol a aproximadamente 968.000 g/mol ; y
- dicho por lo menos un tercer poliisobutileno un índice de Staudinger J_0 en un intervalo de aproximadamente $240 \text{ cm}^3/\text{g}$ a aproximadamente $900 \text{ cm}^3/\text{g}$ y una masa molar relativa media \bar{M}_v (agente de viscosidad) en un intervalo de aproximadamente 980.000 g/mol a aproximadamente $7.500.000 \text{ g/mol}$.

En una forma de realización preferida adicional, la composición anticorrosión según la invención comprende un primer, un segundo y un tercer poliisobutileno, que presentan en cada caso los valores mencionados anteriormente para el índice de Staudinger J_0 y la masa molar relativa media \bar{M}_v (agente de viscosidad), en particular exactamente un primer, exactamente un segundo y exactamente un tercer poliisobutileno, que presentan en cada caso los valores antes mencionados para el índice de Staudinger J_0 y la masa molar relativa media \bar{M}_v (agente de viscosidad).

Además de los poliisobutilenos indicados, la composición anticorrosión según la invención comprende preferentemente por lo menos un material de carga, por lo menos un antioxidante, por lo menos un agente de reticulación, por lo menos un elastómero y/o un estabilizante. Los constituyentes adicionales mencionados se pueden añadir solos o en combinación a la composición según la invención. De forma particularmente preferente, la composición anticorrosión según la invención comprende, además de dicho por lo menos un primer y dicho por lo menos un segundo poliisobutileno, de forma más preferida también además de dicho por lo menos un tercer poliisobutileno, por lo menos un material de carga. Dicho por lo menos un material de carga está comprendido por la composición preferentemente en una cantidad en un intervalo de aproximadamente el 20% en peso a aproximadamente el 70% en peso, de forma más preferida en una cantidad en un intervalo de aproximadamente el 30% en peso a aproximadamente el 65% en peso, y de forma incluso más preferida en una cantidad en un intervalo de aproximadamente el 33% en peso a aproximadamente el 50% en peso, en cada caso con respecto a la cantidad total de la composición. De forma particularmente preferida, dicho por lo menos un material de carga se encuentra en forma de polvo o en forma de fibras. Según la presente invención, la expresión "en forma de fibras" también incluye materiales de carga que presentan una estructura en forma de aguja. De forma particularmente preferida, la composición según la invención comprende por lo menos un primer material de carga en forma de polvo y por lo menos un segundo material de carga en forma de fibras. De forma particularmente preferida en el caso de dicha adición combinada de por lo menos un material de carga en forma de polvo y por lo menos un material de carga en forma de fibras, el material de carga en forma de fibras se añade de forma particularmente preferida en una cantidad de como máximo la del material de carga en forma de polvo. Un material de carga en forma de polvo, así como también uno en forma de fibras, pueden estar comprendidos por la composición en una cantidad en un intervalo de aproximadamente el 10% en peso a aproximadamente el 40% en peso, preferentemente en una cantidad en un intervalo de aproximadamente el 12% en peso a aproximadamente el 25% en peso, en cada caso con respecto a la cantidad total de la composición.

Preferentemente, dicho por lo menos un material de carga se selecciona a partir de un grupo de materiales de carga en forma de polvo minerales o materiales de carga en forma de fibra minerales y/u orgánicos. Por ejemplo, puede estar constituido por metal, óxido de cinc, fibras de celulosa o wollastonita en forma de aguja. También puede seleccionarse a partir de un grupo de fibras orgánicas tales como, por ejemplo, fibras de acrilonitrilo con una longitud en un intervalo de aproximadamente 1,5 mm a aproximadamente 20 mm, de forma más preferida con una longitud en un intervalo de aproximadamente 4 mm a aproximadamente 15 mm, y una finura en un intervalo de aproximadamente 0,5 dtex a aproximadamente 100 dtex, de forma más preferida con una finura en

un intervalo de aproximadamente 1 dtex a aproximadamente 20 dtex, en cada caso medida según la norma ISO 1144 en la versión de 1973. Siempre que se utilice un material de carga en forma de polvo, en particular un material de carga mineral en forma de polvo, este presenta ventajosamente un residuo en % en un análisis de tamiz según la norma DIN 66165 en la versión 1987-04 a H-100 (100 μm) de aproximadamente el 1% a aproximadamente el 5%, a H-60 (60 μm) de aproximadamente el 1% a aproximadamente el 5% y a H-30 (30 μm) en un intervalo de aproximadamente el 1% a aproximadamente el 5%. Ventajosamente, la composición anticorrosión según la invención comprende por lo menos un material de carga. Si el material de carga se encuentra en forma de polvo, este se selecciona ventajosamente del grupo de cargas minerales, siendo de forma particularmente preferida un talco.

Siempre que esté previsto por lo menos un antioxidante, este puede estar comprendido por la composición, preferentemente en una mezcla de diferentes antioxidantes, en una cantidad en un intervalo de aproximadamente el 0,1% en peso a aproximadamente el 1% en peso, de forma más preferida en una cantidad en un intervalo de aproximadamente el 0,15% en peso a aproximadamente el 0,5% en peso, en cada caso con respecto a la cantidad total de la composición anticorrosión según la invención. Siempre que esté presente en la composición contra la corrosión según la invención por lo menos un agente estabilizante, que también se puede denominar agente dispersante, este se selecciona ventajosamente de un grupo que comprende ácidos carboxílicos C_{10} a C_{24} , y es ventajosamente ácido esteárico. Dicho por lo menos un estabilizante está comprendido por la composición según la invención preferentemente en una cantidad en un intervalo de aproximadamente el 0,05% en peso a aproximadamente el 0,5% en peso, con respecto a la cantidad total de la composición. Como estabilizantes, también pueden utilizarse, por ejemplo, sales metálicas de los ácidos carboxílicos mencionados anteriormente, por ejemplo estearatos de cinc, o ácidos carboxílicos libres, tales como, por ejemplo, ácidos grasos libres que tienen de 12 a 24 átomos de carbono, en particular ácido esteárico o ácido oleico.

Además, la composición según la invención puede presentar otros aditivos que son habituales y necesarios dependiendo del fin de aplicación. En particular, la composición anticorrosión según la invención puede comprender además por lo menos un material ignífugo, por lo menos un agente de reticulación y/o por lo menos un elastómero. Siempre que esté previsto un material ignífugo, este está comprendido ventajosamente por la composición anticorrosión de la presente invención en una cantidad en un intervalo de aproximadamente el 0,02% en peso a aproximadamente el 2% en peso, con respecto a la cantidad total de la misma.

Siempre que la composición anticorrosión según la invención presente por lo menos un agente de reticulación, este está ventajosamente comprendido por la composición en una cantidad en un intervalo de aproximadamente el 0,1% en peso a aproximadamente el 10% en peso, de forma más preferida en una cantidad en un intervalo de aproximadamente el 0,2% en peso a aproximadamente el 8% en peso, en cada caso con respecto a la cantidad total de la composición anticorrosión según la invención. El agente de reticulación está previsto en particular cuando la composición anticorrosión según la invención es componente de una cinta de una capa o de múltiples capas, en particular de una cinta para envolver tuberías de cualquier tipo, en particular oleoductos. Sin embargo, también puede estar presente si la composición anticorrosión según la invención se forma como un masa de aplicación con brocha o con espátula. Dicho por lo menos un agente de reticulación se selecciona ventajosamente de un grupo que comprende por lo menos una resina fenólica. Las resinas fenólicas se endurecen por medio de reacciones de reticulación para dar duroplásticos, los llamados fenoplásticos. Puede tener lugar una reacción de reticulación de este tipo en la composición anticorrosión según la invención, en particular, si esta comprende por lo menos un caucho de butilo, tal como se describe a continuación. Las resinas fenólicas son productos de condensación de fenol con aldehídos, preferentemente con formaldehído. Según la presente invención, la composición anticorrosión según la invención comprende de forma particularmente preferida por lo menos una resina fenólica que presenta grupos hidroximetilo. Estos grupos hidroximetilo representan los grupos reactivos o funcionales a través de los que se realiza una reacción de reticulación, que también se puede considerar una reacción de autoendurecimiento, con los grupos funcionales, es decir, los dobles enlaces carbono-carbono, de un, por lo menos un, caucho de butilo utilizado como elastómero o por lo menos de un poliisobutileno parcialmente insaturado. Según la presente invención, dicha por lo menos una resina fenólica se produce de forma particularmente preferida a partir de por lo menos un fenol o derivados del mismo y por lo menos un aldehído seleccionado de un grupo que comprende formaldehído, acetaldehído, benzaldehído y/o acroleína, siendo particularmente preferido el formaldehído. Como derivados de fenol, en particular se utilizan tetra-butilfenol, nonilfenol u octilfenol, pero también se pueden utilizar derivados de arilo, en particular fenilfenol, así como también fenoles dihidroxílicos tales como resorcinol o bisfenol A o naftoles. Son particularmente preferidas las resinas de octilfenol-formaldehído. Resinas fenólicas que se utilizan como agentes de reticulación son, en particular, aquellas que pertenecen a la clase de los llamados resoles, es decir, que se producen mediante una reacción catalizada de forma básica de los materiales de partida mencionados.

En las regiones de solapamiento producidas al enrollar una cinta con por lo menos dos capas, que presenta por lo menos una capa de la composición anticorrosión según la invención como capa externa, dicha por lo menos una capa de la composición anticorrosión según la invención entra en contacto con la capa adicional. Esta capa adicional, por ejemplo una capa adhesiva, puede presentar, a este respecto, ventajosamente agentes catalizadores que aceleran la reacción de reticulación, en particular a bajas temperaturas, por ejemplo a una

temperatura ambiente de 23 °C. Los agentes catalizadores adecuados se seleccionan de un grupo que comprende por lo menos un cloruro de cinc, bromuro de cinc, cloruro de hierro, cloruro de antimonio, bromuro de antimonio, bromuro de estaño, cloruro de germanio, bromuro de cobalto, cloruro de níquel y/o sales orgánicas de estaño o cinc, tales como estearatos de cinc o oleatos de cinc, utilizándose de forma particularmente preferida haluros de estaño o cinc y, de forma más preferida, cloruro de estaño y cloruro de cinc, solos o en mezcla. El agente catalizador está comprendido por esta capa adicional de una cinta, que preferentemente no contiene la composición anticorrosión según la invención, ventajosamente en una cantidad en un intervalo de aproximadamente el 0,1% en peso a aproximadamente el 5% en peso, de forma más preferida en una cantidad en un intervalo de aproximadamente el 0,15% en peso a aproximadamente el 4,5% en peso, y de forma aún más preferida en una cantidad en un intervalo de aproximadamente el 0,2% en peso a aproximadamente el 4% en peso, en cada caso con respecto a la cantidad total de esta capa adicional.

Si está previsto un agente catalizador, puede estar previsto preferentemente en el material que lo comprende por lo menos un correactivo seleccionado de un grupo que comprende fumarato de divinilo, adipato de divinilo y trialil-triclorobenceno, seleccionándose de forma particularmente preferida trialil-triclorobenceno. El correactivo sirve en particular para compatibilizar el agente catalizador utilizado en el material en el que está contenido el catalizador. El correactivo está comprendido ventajosamente por el material en el que está contenido el agente catalizador en una cantidad en un intervalo de aproximadamente el 0,5% en peso a aproximadamente el 5% en peso, de forma más preferida en una cantidad en un intervalo de aproximadamente el 2% en peso a aproximadamente el 4,5% en peso, con respecto a la cantidad total de material contenido en el agente catalizador.

Dicho por lo menos un elastómero, además de por lo menos un caucho de butilo que se describe a continuación, se selecciona ventajosamente de un grupo que comprende por lo menos un caucho de etileno-propileno-dieno. Entre los mismos se incluyen, en particular, aquellos copolímeros o copolímeros de bloques, así como terpolímeros, que presentan un doble enlace carbono-carbono como grupos funcionales. También se pueden utilizar mezclas de los mismos. Son particularmente preferidos terpolímeros que se producen por medio de una reacción de polimerización con etileno, propileno y un dieno. Estos también se denominan terpolímeros EPDM y combinan un esqueleto polimérico saturado con restos insaturados en grupos laterales. A este respecto, según la presente invención, se utilizan de forma particularmente preferida 5-etiliden-2-norborneno, dicitropentadieno y/o 5-viniliden-2-norborneno como dieno, y concretamente en cantidades de hasta aproximadamente el 15% en peso, preferentemente en cantidades en un intervalo de aproximadamente el 0,3% a aproximadamente el 12% en peso. En caso de utilizar 5-etiliden-2-norborneno, se utilizan preferentemente cantidades en un intervalo de aproximadamente el 4% en peso a aproximadamente el 11% en peso y en caso de utilizar dicitropentadieno cantidades en un intervalo de aproximadamente el 1,0% en peso a aproximadamente el 6,0% en peso. Los datos de porcentajes en peso anteriores se refieren, a este respecto, a la cantidad total de los monómeros utilizados en una polimerización para formar un EPDM o caucho de etileno-propileno.

Preferentemente, dicho por lo menos un elastómero se selecciona de entre un grupo que comprende por lo menos un caucho de butilo. Según la presente invención, por la expresión caucho de butilo se entiende, en particular, copolímeros o copolímeros de bloque de isobuteno con de aproximadamente el 0,5% en peso a aproximadamente el 5% en peso de isoprenos, con respecto a la cantidad total del caucho de butilo, que se producen en particular mediante polimerización catiónica. Se puede iniciar una reacción de reticulación a través del isopreno utilizado y los dobles enlaces carbono-carbono presentes en el mismo que actúan como grupos funcionales. Según la presente invención, la expresión caucho de butilo también incluye en particular cauchos de butilo halogenados, en particular aquellos que están clorados o bromados (caucho de clorobutilo o caucho de bromobutilo). También es posible utilizar mezclas de varios cauchos de butilo, es decir, más de por lo menos un caucho de butilo. A este respecto dicho por lo menos un caucho de butilo puede estar comprendido por la composición en una cantidad en un intervalo de aproximadamente el 1% en peso a aproximadamente el 20% en peso, preferentemente en una cantidad en un intervalo de aproximadamente el 2% en peso a aproximadamente el 10% en peso, de forma más preferida en una cantidad en un intervalo de aproximadamente el 3% en peso a aproximadamente el 8% en peso, con respecto a la cantidad total de la composición. De forma particularmente preferida, dicho por lo menos un caucho de butilo es uno prerreticulado (parcialmente reticulado), que por lo tanto presenta una proporción más reducida de enlaces insaturados que los cauchos de butilo convencionales. Dicho por lo menos un caucho de butilo parcialmente reticulado presenta preferentemente, según la norma ISO 289 en la versión 2005 o según la norma ASTM 1604-04, una viscosidad Mooney ML (1 + 3) a 127 °C en un intervalo de aproximadamente 30 MU a aproximadamente 100 MU (Unidad Mooney), preferentemente en un intervalo de aproximadamente 50 MU a aproximadamente 95 MU, de forma incluso más preferida de aproximadamente 65 MU a aproximadamente 93 MU, y de forma incluso más preferida de aproximadamente 78 MU a aproximadamente 91 MU. La densidad específica de dicho por lo menos un, caucho de butilo se encuentra ventajosamente en el intervalo de aproximadamente 0,5 a aproximadamente 1,1, preferentemente en el intervalo de aproximadamente 0,9 a aproximadamente 0,98, a una temperatura de 25 °C según la norma ASTM D1875 en la versión 2003. De forma particularmente preferida, dicho por lo menos un caucho de butilo puede reemplazar al, por lo menos un, tercer poliisobutileno, por lo menos parcialmente. También pueden estar previstas mezclas de dicho por lo menos un tercer poliisobutileno y dicho por lo menos un caucho de butilo, preferentemente en intervalos de % en peso tales como los mencionados anteriormente con respecto al caucho de butilo o

anteriormente con respecto al, por lo menos un, tercer poliisobutileno. Preferentemente, en las mezclas anteriores y posteriores se utiliza un cacho de butilo prerreticulado con las viscosidades Mooney mencionadas anteriormente. Dicho por lo menos un caucho de butilo se puede utilizar en las mismas proporciones con respecto al, por lo menos un, primer poliisobutileno y al, por lo menos un, segundo poliisobutileno que dicho por lo menos un tercer poliisobutileno tal como se ha indicado anteriormente. En la medida en que dicho por lo menos un caucho de butilo, en particular en forma de un caucho de butilo prerreticulado, reemplace al, por lo menos un, tercer poliisobutileno, este puede estar comprendido entonces en mezclas con dicho por lo menos un primer y dicho por lo menos un segundo poliisobutileno, dado el caso también con materiales de carga, como ya se ha definido anteriormente. Una composición anticorrosión preferida según la invención comprende de aproximadamente el 25% en peso a aproximadamente el 60% en peso de dicho por lo menos un primer poliisobutileno, de aproximadamente el 10% en peso a aproximadamente el 40% en peso de dicho por lo menos un segundo poliisobutileno, de aproximadamente el 1% en peso a aproximadamente el 20% en peso de dicho por lo menos un caucho de butilo, en particular un caucho de butilo prerreticulado, y de aproximadamente el 15% en peso a aproximadamente el 50% en peso de por lo menos un material de carga. En una forma de realización preferida adicional, la composición comprende dicho por lo menos un primer poliisobutileno en una cantidad en un intervalo de aproximadamente el 25% en peso a aproximadamente el 60% en peso, dicho por lo menos un segundo poliisobutileno en una cantidad en un intervalo de aproximadamente el 10% en peso a aproximadamente el 40% en peso, dicho por lo menos un tercer poliisobutileno en una cantidad en un intervalo de aproximadamente el 1% en peso a aproximadamente el 15% en peso y dicho por lo menos un caucho de butilo, especialmente uno prerreticulado, en una cantidad en un intervalo de aproximadamente el 1% en peso a aproximadamente el 15% en peso, y por lo menos un material de carga en una cantidad en un intervalo de aproximadamente el 20% en peso a aproximadamente el 50% en peso, refiriéndose las cantidades a la cantidad total de la composición anticorrosión según la invención.

En una forma de realización particularmente preferida, la composición anticorrosión según la invención comprende de aproximadamente el 35% en peso a aproximadamente el 45% en peso de exactamente un primer poliisobutileno, de aproximadamente el 15% en peso a aproximadamente el 25% en peso de exactamente un segundo poliisobutileno, de aproximadamente el 3% en peso a aproximadamente el 7% en peso de exactamente un tercer poliisobutileno y de aproximadamente el 30% en peso a aproximadamente el 40% en peso de dos materiales de carga, en la que un material de carga es un material de carga mineral en forma de polvo y el otro material de carga es un material de carga mineral en forma de agujas. En una forma de realización preferida adicional, la composición anticorrosión según la invención comprende de aproximadamente el 35% en peso a aproximadamente el 45% en peso de exactamente un primer poliisobutileno, de aproximadamente el 15% en peso a aproximadamente el 25% en peso de exactamente un segundo poliisobutileno, de aproximadamente el 3% en peso a aproximadamente el 7% en peso de por lo menos un caucho de butilo prerreticulado tal como se ha definido anteriormente, y de aproximadamente el 30% en peso a aproximadamente el 40% en peso de dos materiales de carga, en la que un material de carga es un material de carga mineral en forma de polvo y el otro material de carga es un material de carga mineral en forma de agujas.

Además, en las composiciones preferidas y particularmente preferidas mencionadas anteriormente pueden estar comprendidos, según sea necesario, de aproximadamente el 0,1% en peso a aproximadamente el 0,5% en peso de por lo menos un estabilizante y/o de aproximadamente el 0,15% en peso a aproximadamente el 0,6% en peso de por lo menos un antioxidante, en cada caso con respecto a la cantidad total de la composición según la invención.

Siempre que se utilice en la presente invención el término "aproximadamente" con respecto a valores, intervalos de valores o términos que posean valores, este debe entenderse como el experto consideraría como habitual profesionalmente en el contexto dado. En particular, las desviaciones de los valores establecidos, los intervalos de valores o los términos que contienen valores de $\pm 10\%$, preferentemente $\pm 5\%$, más preferentemente $\pm 2\%$, están abarcadas por el término "aproximadamente".

La composición anticorrosión según la invención puede comprender además por lo menos un agente adherente, en particular una resina de hidrocarburo, en una cantidad en un intervalo de aproximadamente el 5% en peso a aproximadamente el 25% en peso, de forma más preferida en una cantidad en un intervalo de aproximadamente el 8% en peso a aproximadamente el 20% en peso, en cada caso con respecto a la cantidad total de la composición anticorrosión según la invención.

La composición anticorrosión según la invención se encuentra de forma particularmente preferida en forma de cinta o en forma de una estera. Es particularmente preferida la forma de cinta.

De forma particularmente preferida, la cinta está constituida por por lo menos una capa, de forma más preferida está constituida por por lo menos dos capas, pero también puede estar constituida por tres, cuatro, cinco o, si no, múltiples capas. Por ejemplo, puede estar construida de forma que presente dos capas externas que comprenden la composición anticorrosión según la invención, que comprenden una capa interna formada a partir de una película de soporte, en particular una producida a partir de por lo menos un polietileno y/o polipropileno, preferentemente de un polietileno. A este respecto, la película de soporte, que también puede actuar como un

freno de estiramiento dependiendo de su espesor, en uno o ambos lados de la misma, que están orientados a las capas constituidas por la composición anticorrosión según la invención, puede presentar una capa adhesiva.

5 También está previsto que la cinta presente solo una única capa constituida por la composición anticorrosión según la invención, que está unida a una película de soporte, en particular una tal como se ha definido anteriormente, pudiendo presentar la película de soporte una capa adhesiva en uno o ambos lados. En caso de una estructura de este tipo, la película de soporte, que después sirve principalmente para estabilizar la capa de la composición anticorrosión según la invención, presenta un determinado espesor, preferentemente en un intervalo de aproximadamente 0,2 mm a aproximadamente 1,2 mm, de forma más preferida de aproximadamente 0,3 mm a aproximadamente 0,7 mm. De forma más preferida, la película de soporte presenta en sus dos lados externos capas adhesivas con las mismas o diferentes composiciones. Por lo tanto, la película de soporte puede presentar preferentemente en su lado orientado a la capa formada a partir de la composición anticorrosión según la invención una capa adhesiva que se forma del mismo material que la película de soporte y dicho por lo menos un primer y/o dicho por lo menos un segundo poliisobutileno y/o por lo menos un caucho de butilo, tal como se han descrito anteriormente, preferentemente que está formada a partir de dicho por lo menos un primer y/o segundo poliisobutileno y por lo menos un caucho de butilo, de forma incluso más preferida a partir de por lo menos un caucho de butilo, y de forma aún incluso más preferida exclusivamente a partir de los materiales mencionados anteriormente, de la capa constituida por la composición anticorrosión según la invención. Sin embargo, la capa adicional adhesiva que se aplica al lado de la película de soporte opuesto a la composición anticorrosión según la invención, en particular en el caso de estar prevista una segunda cinta de por lo menos una capa, que en particular puede enrollarse como una cinta que imparte protección mecánica alrededor de la cinta con la composición anticorrosión según la invención sobre el producto en cuestión, además de por lo menos un primer y/o por lo menos un segundo poliisobutileno según la composición según la invención y/o por lo menos un caucho de butilo tal como se ha descrito anteriormente, preferentemente por lo menos un caucho de butilo, también en mezcla con por lo menos un primer y/o por lo menos un segundo poliisobutileno y el material de la película de soporte, en particular un polietileno y/o polipropileno, presenta también agentes adherentes, en particular en forma de resinas de hidrocarburo, así como antioxidantes y en particular los catalizadores y/o correactivos para estos ya explicados anteriormente. El agente catalizador y/o el correactivo, a este respecto, en particular a temperaturas superiores, en particular a partir de aproximadamente 50 °C, preferentemente aquellas en un intervalo de aproximadamente 55 °C a aproximadamente 220 °C, de forma más preferida en un intervalo de aproximadamente 60 °C a aproximadamente 140 °C, pueden iniciar la reacción de reticulación en dicho por lo menos un caucho de butilo utilizable, en particular caucho de butilo prerreticulado, dado el caso también en el elastómero aún presente, tal como se ha descrito anteriormente. El agente catalizador, solo o en mezcla, está comprendido preferentemente en la capa adhesiva externa en una cantidad en un intervalo de aproximadamente el 0,1% en peso a aproximadamente el 10% en peso, preferentemente en un intervalo de aproximadamente el 0,15% en peso a aproximadamente el 4% en peso, en cada caso con respecto a la cantidad total de la capa adhesiva externa. Al enrollar o aplicar la cinta con por lo menos una capa de la composición anticorrosión según la invención sobre objetos tubulares o de otro tipo con un solapamiento, se puede iniciar, en caso de que esté previsto por lo menos un agente catalizador en la capa adhesiva externa, preferentemente a temperaturas elevadas, una reticulación en la región de solapamiento, de forma que pueda lograrse una fijación más fuerte, especialmente sin arrugas, en la región de solapamiento.

La cinta con la composición anticorrosión según la invención puede estar construida, en particular, de forma simétrica o, si no, de forma asimétrica. Como ya se ha descrito anteriormente, una cinta construida de forma simétrica presenta una lámina de soporte, por ejemplo, que comprende por lo menos un polietileno y/o polipropileno, que está encerrado en sus dos lados exteriores por una capa respectiva que se forma a partir de la composición anticorrosión según la invención. Ambas capas externas tienen preferentemente el mismo espesor. Puede estar prevista por lo menos una capa adhesiva entre la película de soporte y las capas que contienen la composición anticorrosión, como también se ha descrito anteriormente. Si la capa adhesiva está dispuesta en ambos lados de la película de soporte, esta también tiene aproximadamente el mismo espesor. Entonces se habla de una cinta de 3 o 5 capas o de 5 capas construida de forma simétrica, contándose las capas adhesivas en este último caso.

Puede estar previsto proporcionar una cinta construida de forma asimétrica. Esta se puede construir, por ejemplo, de forma que una capa que está formada a partir de la composición anticorrosión según la invención y que está orientada al producto que se va a recubrir, esté unida a una película de soporte tal como se ha definido anteriormente. A este respecto, por lo menos una capa adhesiva puede estar dispuesta entre la capa que presenta la composición anticorrosión según la invención y la película de soporte. En el lado de la película de soporte opuesto a la composición anticorrosión según la invención también puede estar prevista, por ejemplo, de nuevo una capa de la composición anticorrosión según la invención que presenta un espesor menor que la capa orientada al producto que se va a recubrir. La película de soporte también puede presentar en el lado opuesto a la composición anticorrosión según la invención una capa adicional adhesiva que preferentemente también comprende por lo menos un primer y/o por lo menos un segundo poliisobutileno y/o por lo menos un caucho de butilo tal como se ha definido anteriormente, preferentemente por lo menos un caucho de butilo, también en mezcla con por lo menos un primer y/o por lo menos un segundo poliisobutileno, así como el material de la película de soporte, y además preferentemente adicionalmente agentes adherentes tales como resinas de

hidrocarburos, agentes catalizadores, correctivos y otros aditivos, tal como ya se ha descrito anteriormente.

Según la presente invención, también puede estar previsto que la cinta comprenda por lo menos una capa de un freno de estiramiento con una capa de la composición anticorrosión según la invención. A este respecto, la cinta puede diseñarse, por ejemplo, de forma que consista en una única capa de la composición anticorrosión según la invención, en la que está incorporada en aproximadamente el centro una capa intermedia muy fina, preferentemente una con un espesor en el intervalo de aproximadamente 15 μm a aproximadamente 100 μm , de forma más preferida en un intervalo de aproximadamente 20 μm a aproximadamente 75 μm . Esta capa intermedia sirve como freno de estiramiento y evita el estiramiento excesivo de la cinta, en particular en el caso de un enrollamiento helicoidal de la misma alrededor de un producto que se va a envolver, por ejemplo, un oleoducto. De forma particularmente preferentemente, el freno de estiramiento o la capa intermedia se forma a partir de por lo menos un polietileno y/o polipropileno y es de forma particularmente preferente una película de polietileno, en particular de un LDPE o LLDPE. Una capa provista de un freno de estiramiento de este tipo constituida por la composición anticorrosión según la invención también puede tratarse como una de dos capas o, alternativamente, como una de tres capas. El freno de estiramiento puede disponerse simétricamente aproximadamente en el centro, pero también desplazarse asimétricamente a la parte superior o inferior de la cinta. Preferentemente se realiza una disposición simétrica, no obstante, aproximadamente en el centro, es decir, en la mitad del espesor de la cinta, siempre que, por lo demás, esta comprenda exclusivamente una capa que está constituida por la composición anticorrosión según la invención. Sin embargo, como ya se ha descrito anteriormente, también puede estar previsto que por encima del freno de estiramiento en el lado de la cinta orientado al producto que se va a recubrir, se disponga una capa adicional, que comprende, por ejemplo, un agente catalizador, por ejemplo, una capa adhesiva. En este caso, hay presencia de una cinta real de tres capas.

Las capas adhesivas mencionadas anteriormente presentan preferentemente por lo menos un caucho de butilo tal como se ha definido anteriormente y opcionalmente también por lo menos un segundo y/o por lo menos un tercer poliisobutileno de la composición anticorrosión según la invención, y por lo menos un polietileno y/o polipropileno. De forma particularmente preferida, las capas adhesivas, si estas contienen poliisobutileno, presentan por lo menos un segundo o por lo menos un tercer poliisobutileno, preferentemente por lo menos un segundo poliisobutileno, de forma incluso más preferida exactamente un segundo poliisobutileno o una mezcla de un segundo y un tercer poliisobutileno. La cantidad de dicho por lo menos un caucho de butilo o de dicho por lo menos un segundo y/o tercer poliisobutileno utilizada puede encontrarse en un intervalo de aproximadamente el 35% en peso a aproximadamente el 65% en peso, de forma más preferida de aproximadamente el 40% en peso a aproximadamente el 60% en peso, en cada caso con respecto a la cantidad total de la capa adhesiva. Dicho por lo menos un polietileno y/o polipropileno, preferentemente por lo menos un polietileno, en particular un LPDE o LLDPE, de forma más preferida exactamente un polietileno, está comprendido por la capa adhesiva en una cantidad en un intervalo de aproximadamente el 25% en peso a aproximadamente el 65% en peso, de forma más preferida en una cantidad en un intervalo de aproximadamente el 30% en peso a aproximadamente el 60% en peso, en cada caso con respecto a la cantidad total de la capa adhesiva. Una composición de una capa adhesiva comprende, a este respecto, exclusivamente dicho por lo menos un caucho de butilo, y opcionalmente dicho por lo menos un segundo y/o por lo menos un tercer poliisobutileno, y dicho por lo menos un polietileno y/o polipropileno, preferentemente exactamente un segundo poliisobutileno y/o un caucho de butilo y exactamente un polietileno, y, por lo demás, ningunas otras adiciones.

Una composición adicional de una capa adhesiva comprende, además de dicho por lo menos un caucho de butilo o dicho por lo menos un segundo y/o por lo menos un tercer poliisobutileno y dicho por lo menos un polietileno y/o polipropileno, aditivos adicionales, preferentemente agentes adherentes, antioxidantes, agentes catalizadores, correctivos, en particular tal como se han descrito anteriormente, así como pigmentos colorantes. Por ejemplo, un agente adherente puede estar presente, a este respecto, en una cantidad en un intervalo de aproximadamente el 5% en peso a aproximadamente el 15% en peso, de forma más preferida en una cantidad en un intervalo de aproximadamente el 7% en peso a aproximadamente el 13% en peso, y se selecciona preferentemente de un grupo que comprende resinas de hidrocarburo. Además, puede estar previsto por lo menos un antioxidante, preferentemente en una cantidad en un intervalo de aproximadamente el 0,05% en peso a aproximadamente el 0,5% en peso, de forma más preferida en una cantidad de aproximadamente el 0,1% en peso a aproximadamente el 0,5% en peso. A este respecto, el antioxidante puede seleccionarse en particular de un grupo que comprende fenoles estéricamente impedidos, tales como, por ejemplo, tetraquis(3-(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil)propionato) de pentaeritritol. Además, la capa adhesiva también puede presentar por lo menos un pigmento, en particular uno que esté presente en forma de mezcla maestra. Dicho por lo menos un pigmento está presente en una cantidad en un intervalo de aproximadamente el 0,5% en peso a aproximadamente el 3% en peso, de forma más preferida en una cantidad en un intervalo de aproximadamente el 0,9% en peso a aproximadamente el 2% en peso, en una composición de la capa adhesiva. Los porcentajes en peso mencionados anteriormente con respecto al agente adherente, el antioxidante y el pigmento se refieren en cada caso a la cantidad total de la capa adhesiva. El pigmento puede ser, por ejemplo, un pigmento negro para dar a la cinta una impresión general uniforme. Sin embargo, también se puede utilizar cualquier otro pigmento, por ejemplo uno de color rojo, para resaltar e identificar la presencia de una capa adhesiva. La capa adhesiva presenta preferentemente un espesor en un intervalo de aproximadamente 10 μm a aproximadamente 150 μm , de forma más preferida un espesor en un intervalo de aproximadamente 20 μm a aproximadamente 100 μm , de

forma incluso más preferida un espesor en un intervalo de aproximadamente 25 µm a aproximadamente 80 µm.

La película de soporte, siempre que no esté diseñada como un freno de estiramiento, presenta ventajosamente un espesor en un intervalo de aproximadamente 0,2 mm a aproximadamente 1,2 mm, de forma más preferida un espesor en un intervalo de aproximadamente 0,3 mm a aproximadamente 0,8 mm. La película de soporte está constituida ventajosamente por polietileno o polipropileno, y preferentemente está constituida por un polietileno. De forma particularmente preferida, la película de soporte se forma a partir de un grupo que comprende polietilenos que pueden reticularse por haz de electrones. Si la película de soporte se utiliza con capas adhesivas, también se utiliza un polietileno que puede reticularse por haz de electrones en las capas adhesivas, preferentemente el mismo polietileno que también está presente en la película de soporte. Además, ventajosamente, la película de soporte se ha sometido a un ligero estiramiento, de forma que, ventajosamente, se produce una tendencia a la contracción cuando se calienta la misma y se puede sobrecompensar una posible expansión de la longitud por el calentamiento. Además, en una aplicación en forma de envoltura de artículos tubulares, también aumenta la fuerza de contacto en la dirección del artículo tubular.

Si la película de soporte presenta una capa adhesiva en uno o ambos lados, todo el material compuesto se somete preferentemente a un ligero estiramiento. Un material compuesto de película producido de esta forma se recubre posteriormente con la composición anticorrosión según la invención en por lo menos un lado. Esta capa presenta ventajosamente un espesor en un intervalo de aproximadamente 0,25 mm a aproximadamente 2,0 mm, de forma más preferida un espesor en un intervalo de aproximadamente 0,35 mm a aproximadamente 1,3 mm. Si la película de soporte está provista de una capa adhesiva en ambos lados y la película de soporte está recubierta solo en un lado con la composición anticorrosión según la invención, la capa externa adhesiva presenta ventajosamente catalizadores, dado el caso también correactivos para los mismos, tal como se ha descrito anteriormente. La composición de las capas adhesivas dispuestas en ambos lados de la película de soporte puede ser, por lo tanto, de forma particularmente preferida según la presente invención, diferente. La estructura de la cinta descrita anteriormente tiene la ventaja de que, por una parte, en la región de solapamiento al enrollar o aplicar dicha cinta se inicia por medio del catalizador previsto una reacción de reticulación, siempre que en particular esté presente dicho por lo menos un caucho de butilo, y si se aplica con solapamiento o no, la cinta, por ejemplo, puede envolverse con una cinta adicional idéntica, iniciando entonces dicho por lo menos un agente catalizador presente en la capa adhesiva externa la reticulación de esta parte orientada a la misma que presenta la composición anticorrosión según la invención de la cinta adicional. La película de soporte puede comprender aditivos adicionales, por ejemplo pigmentos, antioxidantes o agentes estabilizantes/dispersantes. En una forma de realización adicional de la presente invención, la composición anticorrosión según la invención también se puede aplicar a un lado de un manguito retráctil o una cinta retráctil. Además de impartir una buena adherencia a través de la reticulación debido a la composición específica de la composición anticorrosión de la presente invención, puede realizarse una activación térmica adicional de la composición anticorrosión de la presente invención debido al calentamiento necesario para la contracción del manguito retráctil o la cinta retráctil de forma que se promueva la reacción de reticulación y se posibilite una fijación aún más fuerte de un sistema de este tipo sobre, en particular, un artículo tubular.

Además de la cinta de una capa descrita anteriormente que presenta la composición anticorrosión de la presente invención, puede estar prevista una segunda cinta para proporcionar protección mecánica. La segunda cinta está constituida por por lo menos una capa, y está constituida preferentemente por una, dos o tres capas. Sin embargo, también puede estar constituida por cuatro o si no más capas. La segunda cinta debe considerarse una cinta de protección mecánica. La segunda cinta comprende preferentemente una capa de por lo menos un polietileno y/o polipropileno, preferentemente por lo menos un polietileno, preferentemente polietileno reticulable por haz de electrones, de espesor suficiente. Siempre que se utilice polietileno, este presenta preferentemente un alargamiento a la rotura según la norma EN ISO 527 en la versión de 2012-06 > 300%, de forma más preferida > 400%, de forma incluso más preferida > 500%, preferentemente uno en un intervalo de aproximadamente el 300% a aproximadamente el 800%. De forma más preferida, presenta una resistencia a la tracción según la norma EN ISO 527 en la versión de 2012-06 en un intervalo de aproximadamente 8 MPa a aproximadamente 25 MPa, de forma más preferida en un intervalo de aproximadamente 12 MPa a aproximadamente 20 MPa. Por ejemplo, la segunda cinta también se puede utilizar para enrollar dos cintas idénticas con la composición anticorrosión de la presente invención alrededor de un artículo tubular. La identidad de las cintas mencionadas anteriormente con la composición anticorrosión según la invención consiste ventajosamente en una estructura idéntica y/o una composición química idéntica.

Dicha por lo menos una capa de polietileno y/o polipropileno, preferentemente exactamente una capa, de la segunda cinta puede proveerse en un lado de una capa adhesiva. Sin embargo, también puede estar previsto que esta se forme en un lado con una capa adhesiva de por lo menos un primer y/o por lo menos un segundo poliisobutileno según la composición anticorrosión según la invención. Además de dicho por lo menos un primer y/o, por lo menos un, segundo poliisobutileno, esta capa puede comprender aditivos adicionales tales como antioxidantes, resina de hidrocarburo como agentes adherentes, aceites de proceso como plastificantes, pigmentos o similares. Siempre que una capa adhesiva, tal como se ha descrito anteriormente, esté unida a la capa de por lo menos un polietileno y/o polipropileno, está previsto a este respecto preferentemente para la segunda cinta que se proporcione una capa entre estas dos capas para lograr una adhesión adecuada, pudiendo

presentar la misma una composición tal como se ha descrito anteriormente con respecto a la cinta con la composición anticorrosión según la invención.

5 Además, también puede estar prevista una estera de protección de tubos, que está dispuesta alrededor de dicha por lo menos una cinta con por lo menos una capa de la composición anticorrosión según la invención, dado el caso también en combinación con una segunda cinta, que sirve como cinta de cubrición y protectora, con lo que se promueve, en particular, un efecto ventajoso de distribución de carga en la parte inferior de la envoltura dispuesta debajo de la estera de protección del tubo desde dicha por lo menos una cinta.

10 Con la composición anticorrosión de la presente invención puede protegerse cualquier producto que pueda corroerse, en particular cubriéndolo cuando se encuentra en forma de cinta o estera (lámina) o si no aplicando con brocha o con espátula la masa para formar un recubrimiento. La composición anticorrosión según la invención se usa de forma particularmente preferida para tuberías y sistemas con tuberías. En particular, la composición anticorrosión según la invención se utiliza para la envoltura de oleoductos de cualquier tipo, pero
 15 también para la envoltura de conducciones de gas, etc. También se puede utilizar para otros equipos técnicos y/o en regiones en las que puede producirse corrosión, y no solo en forma una envoltura, sino también, por ejemplo, en forma de un soporte/cubierta, lo anterior en caso de formación como una cinta de por lo menos una capa o una estera de por lo menos una capa, o en forma de un recubrimiento a partir de una masa que puede aplicarse con brocha o con espátula de la composición anticorrosión según la invención.

20 La presente invención se refiere además a la utilización de la composición anticorrosión según la invención tal como se ha descrito anteriormente para la protección de tuberías y sistemas que comprenden tuberías, así como otros equipos e instalaciones anticorrosión. Además, la presente invención también se refiere a un procedimiento para lograr protección contra la corrosión en tuberías y sistemas que comprenden tuberías, así como a otras plantas e instalaciones mediante la aplicación de la composición anticorrosión según la invención. De forma particularmente preferida en el procedimiento según la invención se enrolla por lo menos una cinta de una capa, que comprende la composición anticorrosión según la invención, alrededor de tuberías o sistemas que comprenden tuberías. Finalmente, la presente invención se refiere a una cinta para envolver de por lo menos una capa que comprende la composición anticorrosión según la invención tal como se ha descrito anteriormente.

30 La presente invención también se refiere a una cinta y una estera que comprenden en cada caso las composiciones anticorrosión descritas en el presente documento y a la utilización de las composiciones anticorrosión descritas en el presente documento como una cinta o una estera o en forma de cinta o estera; a este respecto, la cinta o la estera pueden ser en cada caso de una capa, de doble capa o de múltiples capas, tal como se ha descrito anteriormente. La cinta puede ser en particular una cinta para envolver. La cinta para envolver se puede utilizar para envolver tuberías o sistemas que contienen tuberías.

40 La presente invención se explicará con más detalle con referencia a los ejemplos siguientes. En este punto debe señalarse que las características que se proporcionan en los ejemplos son aquellas que se pueden combinar con todas las características descritas individualmente o entre sí en la descripción general. En particular, la composición de la composición anticorrosión de la presente invención en forma de cinta es solamente a modo de ejemplo.

45 Se prepararon un total de cinco composiciones comparativas 1 a 5 y dos composiciones anticorrosión 6 y 7 según la invención, cuya composición más precisa se puede extraer de la tabla siguiente, que también especifica las fuerzas de desprendimiento/resistencias al desprendimiento determinadas según la norma DIN EN 12068 en la versión 1999-03. ,

50 Todos los valores numéricos expuestos en la tabla siguiente son, a menos que se indique lo contrario, en porcentaje en peso (% en peso), con respecto en cada caso a la cantidad total de cada una de las composiciones 1 a 7.

Composición N°	1	2	3	4	5	6	7
Primer poliisobutileno	30	39,1	32,5	33	30	40	40
Segundo poliisobutileno						20	20
Caucho de butilo estándar	10	17,4	9,5	10	10		
Tercer poliisobutileno						5	
Caucho de butilo prerreticulado							5
Material de carga mineral en forma de polvo	60	34,8	57	57	60	18,7	18,7
Agentes adherentes		8,7					
Material de carga mineral en forma de fibra						16	16

Composición N°	1	2	3	4	5	6	7
Antioxidante						0,2	0,2
Estabilizante						0,1	0,1
Fuerza de desprendimiento/resistencia al desprendimiento [N/cm]	3,4	3,1	2,1	2,6	3,5	8,9	13,1

5 El primer poliisobutileno utilizado en las composiciones 1 a 7 es siempre idéntico y corresponde al primer poliisobutileno particularmente preferido tal como se ha definido anteriormente. El segundo poliisobutileno utilizado en las composiciones 6 y 7 según la invención correspondía al segundo poliisobutileno particularmente preferido tal como se ha descrito anteriormente. El caucho de butilo estándar utilizado solo en las composiciones comparativas 1 a 5 presentaba un peso molecular medio M_w de entre 250.000 y 550.000. El tercer poliisobutileno utilizado en la composición 6 correspondía a uno que se ha definido anteriormente como particularmente preferido. El caucho de butilo prerreticulado utilizado en la composición 7 correspondía al caucho de butilo descrito anteriormente como particularmente preferido en la descripción. Como material de carga mineral en polvo se utilizó un talco que representa una mezcla natural de hidrato de silicato de magnesio e hidrato de silicato de aluminio y magnesio con una estructura de plaquitas pronunciada. Como material de carga mineral en forma de fibras se utilizó una wollastonita con una estructura de aguja pronunciada. Como estabilizante se utilizó ácido esteárico, el antioxidante utilizado correspondía a los antioxidantes convencionales disponibles comercialmente.

15 El primer poliisobutileno utilizado en las composiciones 1 a 7 tenía un índice de Staudinger J_0 en un intervalo de 25 cm³/g a 54 cm³/g y una masa molar relativa media \bar{M}_v (agente de viscosidad) en un intervalo de 30.000 g/mol a 99.000 g/mol. El segundo poliisobutileno utilizado en las composiciones 6 y 7 tenía un índice de Staudinger J_0 en un intervalo de 74 cm³/g a 238 cm³/g y una masa molar relativa media \bar{M}_v (agente de viscosidad) en un intervalo de 160.000 g/mol a 970.000 g/mol. El tercer poliisobutileno utilizado en la composición 6 tenía un índice de Staudinger J_0 en un intervalo de 240 cm³/g a 665 cm³/g y una masa molar relativa media \bar{M}_v (agente de viscosidad) en un intervalo de 980.000 g/mol a 4.700.000 g/mol.

25 Las composiciones anticorrosión 1 a 7 según la tabla anterior se produjeron en forma de una cinta de tres capas con una capa de las composiciones mencionadas sobre una película de soporte de polietileno que presenta una capa adhesiva en el lado orientado a la composición. Con esta cinta de tres capas, se envolvió un tubo de acero sin solapamiento a temperatura ambiente a 23 °C. A este respecto, se obtienen en la determinación de la fuerza de desprendimiento/la resistencia al desprendimiento los valores proporcionados en la tabla anterior. A este respecto se puede observar claramente que las composiciones 6 y 7 según la invención tienen valores de fuerza de desprendimiento/resistencia al desprendimiento significativamente más altos que las composiciones 1 a 5. Las composiciones 6 y 7 también proporcionaron muy buenas imágenes de liberación cohesiva con muy buena humectación del acero.

35 Los ensayos realizados muestran que se pueden lograr valores ventajosos con respecto a la fuerza de desprendimiento/resistencia al desprendimiento, determinados según la norma DIN 12068 en la versión 1999-03, con la composición anticorrosión según la invención, y también se pueden producir imágenes de separación cohesiva muy buenas. Además, se produce una buena humectación del sustrato, en particular un tubo de acero. No se usó ningún agente de impregnación previa o imprimador ni agente adhesivo. Estos no se utilizan necesariamente para cumplir con las indicaciones según la norma DIN EN 12068 en la versión 1999-03.

40 La posible omisión del agente de impregnación previa o imprimador o el agente adhesivo según la invención tiene la ventaja de que se requiere menos esfuerzo para aplicar la composición anticorrosión. También es ventajoso que, sin la utilización del agente de impregnación previa o imprimador o el agente adhesivo, en particular aquellos que contienen gasolina como disolvente, se mejore la protección ambiental. Además, el transporte de la composición anticorrosión según la invención se simplifica porque el agente de impregnación previa o imprimador o el agente adhesivo para la misma, que contienen gasolina como disolvente, por razones de seguridad, no pueden transportarse fácilmente en aviones.

50 Por lo tanto, se prefiere a la utilización de la composición anticorrosión según la invención para la protección de tuberías, sistemas que comprenden tuberías, otras plantas y/o instalaciones anticorrosión, en los que no se utiliza agente de impregnación previa o imprimador ni agente adhesivo, especialmente aquellos que contienen gasolina como disolvente.

55 Asimismo, se prefiere un procedimiento para lograr una protección contra la corrosión en tuberías, sistemas de tuberías, otras plantas y/o instalaciones mediante la aplicación de la composición anticorrosión según la invención, en la que no se utiliza agente de impregnación previa o imprimador ni agente adhesivo, en particular aquellos que contienen gasolina como disolvente.

60 La presente invención proporciona una composición anticorrosión que se puede utilizar siempre tanto en forma de aplicación con brocha o con espátula como también en forma de cinta o manguito retráctil, en cualquier forma

de realización, y a este respecto presenta muy buenas propiedades adhesivas y, de esta forma, promueve una protección contra la corrosión de larga duración a plantas, instalaciones, tuberías, oleoductos, provistos de la misma. Ventajosamente, esta se puede utilizar, en cualquier forma, sin un imprimador/agente adhesivo.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Composición anticorrosión que comprende por lo menos un primer poliisobutileno con un índice de Staudinger J_0 en un intervalo comprendido entre aproximadamente $15 \text{ cm}^3/\text{g}$ y aproximadamente $98 \text{ cm}^3/\text{g}$ y una masa molar relativa media \overline{M}_v en un intervalo comprendido entre aproximadamente 32.000 g/mol y aproximadamente 280.000 g/mol y por lo menos un segundo poliisobutileno con un índice de Staudinger J_0 en un intervalo comprendido entre aproximadamente $105 \text{ cm}^3/\text{g}$ y aproximadamente $238 \text{ cm}^3/\text{g}$ y una masa molar relativa media \overline{M}_v comprendida entre aproximadamente 350.000 g/mol y aproximadamente 900.000 g/mol .
- 10 2. Composición según la reivindicación 1, caracterizada por que dicho por lo menos un primer poliisobutileno está comprendido por la composición en una cantidad en un intervalo comprendido entre aproximadamente el 25% en peso y aproximadamente el 60% en peso, con respecto a la cantidad total de la composición.
- 15 3. Composición según una o varias de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que dicho por lo menos un segundo poliisobutileno está comprendido por la composición en una cantidad en un intervalo comprendido entre aproximadamente el 10% en peso y aproximadamente el 40% en peso, con respecto a la cantidad total de la composición.
- 20 4. Composición según una o varias de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que además comprende por lo menos un tercer poliisobutileno con un índice de Staudinger J_0 en un intervalo comprendido entre aproximadamente $240 \text{ cm}^3/\text{g}$ y aproximadamente $900 \text{ cm}^3/\text{g}$ y una masa molar relativa media \overline{M}_v comprendida entre aproximadamente 950.000 g/mol y aproximadamente $5.500.000 \text{ g/mol}$.
- 25 5. Composición según una o varias de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que además comprende por lo menos un material de carga, por lo menos un antioxidante, por lo menos un agente de reticulación, por lo menos un elastómero y/o por lo menos un estabilizante.
- 30 6. Composición anticorrosión según la reivindicación 5, caracterizada por que comprende por lo menos un material de carga en una cantidad en un intervalo comprendido entre aproximadamente el 20% en peso y aproximadamente el 70% en peso, con respecto a la cantidad total de la composición.
- 35 7. Composición según una o varias de las reivindicaciones 5 o 6, caracterizada por que dicho por lo menos un material de carga se encuentra en forma de polvo o en forma de fibras.
- 40 8. Composición según una o varias de las reivindicaciones 5 a 7, caracterizada por que la composición comprende un primer material de carga en forma de polvo y un segundo material de carga en forma de fibras.
- 45 9. Composición según una o varias de las reivindicaciones anteriores 5 a 8, caracterizada por que dicho por lo menos un elastómero se selecciona de entre un grupo que comprende por lo menos un caucho de butilo.
- 50 10. Composición según la reivindicación 9, caracterizada por que dicho por lo menos un caucho de butilo está prerreticulado.
- 55 11. Composición según una o varias de las reivindicaciones 9 o 10, caracterizada por que dicho por lo menos un caucho de butilo está comprendido por la composición en una cantidad en un intervalo comprendido entre aproximadamente el 1% en peso y aproximadamente el 20% en peso, con respecto a la cantidad total de la composición.
- 60 12. Composición según una o varias de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que está presente en forma de cinta o en forma de estera.
- 65 13. Composición según la reivindicación 12, caracterizada por que la cinta está constituida por dos o más capas, en la que por lo menos una capa comprende la composición.
14. Utilización de una composición anticorrosión según una o varias de las reivindicaciones 1 a 13 para la protección de tuberías y sistemas que comprenden tuberías, así como otras plantas e instalaciones, frente a la corrosión.
15. Procedimiento para obtener una protección contra la corrosión en tuberías y sistemas que comprenden tuberías, así como otras plantas e instalaciones, mediante la aplicación de la composición según una o varias de las reivindicaciones 1 a 13.
16. Procedimiento según la reivindicación 15, caracterizada por que las tuberías o los sistemas que comprenden tuberías están envueltos con una cinta de por lo menos una capa que comprende la composición.

17. Cinta para envolver de por lo menos de una capa que comprende la composición según una o varias de las reivindicaciones 1 a 13.