

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 763 132**

51 Int. Cl.:

C08L 23/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.04.2017 PCT/EP2017/058095**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.10.2017 WO17178298**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.04.2017 E 17718846 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.10.2019 EP 3443036**

54 Título: **Composición promotora de adherencia para un producto anticorrosión**

30 Prioridad:

14.04.2016 DE 102016106927

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

27.05.2020

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 2 763 132 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 promotora de adherencia para un producto anticorrosión.

5 La presente invención se refiere a una composición promotora de adherencia para un producto anticorrosión, en particular un producto anticorrosión con una composición anticorrosión que comprende por lo menos un caucho de butilo, a un soporte con una composición promotora de adherencia según la invención, así como también a procedimientos y utilizaciones de los mismos.

10 Los productos anticorrosión, en particular en forma de cinta, por ejemplo, para instalaciones de tuberías tales como oleoductos, pero también instalaciones técnicas, etc., son ampliamente conocidos en la técnica anterior. El documento EP 0 421 607 A1 divulga un sistema de envoltura de cinta para proteger artículos tubulares que incluye una envoltura interna que cubre la superficie del artículo que se va a proteger y una envoltura externa dispuesta sobre la envoltura interna. La envoltura interna comprende una capa resistente al impacto con una capa adhesiva sobre su superficie interna y una capa sobre su superficie externa. La envoltura externa comprende una capa de soporte. La envoltura interna y la envoltura externa presentan material fusible por calor, y el sistema de envoltura de cinta se aplica al artículo tubular de tal forma que al calentar y enfriar la envoltura externa se funde por calor con la envoltura interna, formando así un recubrimiento protector completamente cerrado. Como material fusible por calor se utiliza, por ejemplo, vinilacetato de etileno, metilacrilato de etileno y polietileno de baja densidad. Una desventaja del sistema de envoltura de cinta divulgado en el documento EP 0 421 607 A1 es que, a temperaturas superiores, este puede desprenderse del artículo envuelto, por ejemplo, un oleoducto, y/o deteriorarse sus propiedades mecánicas. Esto depende en particular de una despolimerización de los materiales utilizados, ya sean materiales fusibles por calor o la capa de soporte. Se puede generar básicamente, de hecho, una mejora en la adherencia mediante la utilización de un imprimador o promotor de adherencia que contiene disolvente, pero esto a menudo tampoco es suficiente, ya que este, de todas las maneras, no tiene ninguna influencia sobre las propiedades mecánicas de la envoltura en sí.

Por lo tanto, un objetivo de la presente invención es proporcionar una composición promotora de adherencia para un producto anticorrosión que evite las desventajas conocidas del estado de la técnica.

30 Para alcanzar este objetivo, se propone una composición promotora de adherencia para un producto anticorrosión, preferentemente un producto anticorrosión en forma de cinta que comprende por lo menos un caucho de butilo, comprendiendo la composición promotora de adherencia

- 35 - de aproximadamente el 20% a aproximadamente el 70% en peso de por lo menos una poliolefina seleccionada de un grupo que comprende polietilenos y/o polipropilenos;
- de aproximadamente el 20% a aproximadamente el 65% en peso de por lo menos un caucho de butilo y
- 40 - de aproximadamente el 6% a aproximadamente el 35% en peso de por lo menos un elastómero seleccionado de entre el grupo que consiste en caucho de etileno-propileno y/o caucho de etileno-propileno-dieno;

45 en la que los datos en porcentaje en peso (porcentajes en peso, abreviado % en peso) se refieren en cada caso a la cantidad total de la composición promotora de adherencia.

Dicha por lo menos una poliolefina está presente preferentemente en una cantidad en un intervalo comprendido entre aproximadamente el 30% y aproximadamente el 60% en peso, de forma más preferida en una cantidad en un intervalo comprendido entre aproximadamente el 32% y aproximadamente el 55% en peso, en cada caso con respecto a la cantidad total de la composición promotora de adherencia, en la misma. Si se selecciona como poliolefina un polietileno, este se selecciona preferentemente de un grupo que comprende polietileno de alta densidad (HDPE), polietileno de densidad media (MDPE), polietileno de baja densidad (LDPE), polietileno lineal de baja densidad (LLDPE), polietileno de peso molecular alto (PEHMW) y/o polietileno de peso molecular ultraalto (PE-UHMW), utilizándose de forma particularmente preferida por lo menos un MDPE y/o por lo menos un HDPE. Un MDPE presenta preferentemente una densidad de entre aproximadamente 0,926 g/cm³ y aproximadamente 0,939 g/cm³, un HDPE de entre aproximadamente 0,94 g/cm³ y 0,97 g/cm³ en cada caso determinada según la norma ISO 1183 en la versión válida en el punto temporal de la presente solicitud de patente.

Si se selecciona como poliolefina un polipropileno, este se selecciona preferentemente de entre un grupo que comprende polipropileno isotáctico (iPP), polipropileno sindiotáctico (sPP) y/o polipropileno atáctico (aPP), seleccionándose preferentemente un polipropileno isotáctico. El polipropileno isotáctico se selecciona preferentemente de entre un grupo que comprende homopolímeros, copolímeros de bloque y/o copolímeros aleatorios. Como copolímero se utiliza preferentemente eteno.

65 De forma particularmente preferida, la composición promotora de adherencia según la invención comprende exactamente una poliolefina o exactamente un polipropileno.

Preferentemente, dicha por lo menos una poliolefina puede reticularse por haz de electrones. A este respecto, la poliolefina es, de forma particularmente preferida, un polietileno reticulable por haz de electrones de densidad media o de densidad elevada, o si no un polipropileno, preferentemente un polipropileno isotáctico, utilizándose este, en caso de utilizar polipropileno, para una reticulación por haz de electrones exitosa, como mezcla maestra con por lo menos un acelerador de reticulación y dado el caso copolímeros adecuados. Mediante la reticulación por haz de electrones de las poliolefinas reticulables por haz de electrones, se mejora en particular la resistencia a altas temperaturas de las mismas, pero también su resistencia mecánica. Si se utiliza como por lo menos una poliolefina un polietileno, este presenta ventajosamente una densidad de por lo menos 800 kg/m³, medida según la norma ISO 1872-2/ISO 1183 en la versión válida en el punto temporal de la solicitud de patente, y preferentemente se encuentra en un intervalo comprendido entre aproximadamente 850 kg/m³ y aproximadamente 1.000 kg/m³, de forma más preferida en un intervalo comprendido entre aproximadamente 900 kg/m³ y aproximadamente 980 kg/m³. Si se utiliza como por lo menos una poliolefina un polipropileno, este presenta preferentemente de forma ventajosa una densidad de por lo menos 800 kg/m³, medida según la norma ISO 1872-2/ISO 1183 en la versión válida en el punto temporal de la solicitud de patente, y preferentemente se encuentra en un intervalo comprendido entre aproximadamente 850 kg/m³ y aproximadamente 980 kg/m³, de forma más preferida en un intervalo comprendido entre aproximadamente 890 kg/m³ y 960 kg/m³.

Una reticulación por haz de electrones de la composición promotora de adherencia según la invención se lleva a cabo ventajosamente con rayos β , pero también se puede realizar con rayos γ . Preferentemente, la irradiación se realiza con una dosis en un intervalo comprendido entre aproximadamente 25 kGy y aproximadamente 250 kGy.

No obstante, no es necesario que dicha por lo menos una poliolefina, en particular polietileno o polipropileno, pueda reticularse por haz de electrones si se utilizan otros procedimientos alternativos de reticulación o enlace, tales como un tratamiento térmico. Con un tratamiento térmico también es posible reticular o enlazar la composición promotora de adherencia según la invención, por ejemplo, con un soporte y/o una composición anticorrosión. El tratamiento térmico se realiza a una temperatura a la que se reduce la viscosidad de los componentes de la composición promotora de adherencia, sobre todo de dicho por lo menos un caucho de butilo y de dicho por lo menos un elastómero, preferentemente a de aproximadamente 150 °C a aproximadamente 200 °C, de forma más preferida a de aproximadamente 160 °C a aproximadamente 180 °C.

Dicho por lo menos un caucho de butilo se selecciona preferentemente de un grupo que comprende cauchos de butilo por lo menos parcialmente reticulados y/o no reticulados. De forma particularmente preferida, la composición promotora de adherencia según la invención comprende exactamente un caucho de butilo, preferentemente un caucho de butilo por lo menos parcialmente reticulado. En una forma de realización alternativa, la composición promotora de adherencia según la invención comprende preferentemente exactamente un caucho de butilo reticulado y exactamente un caucho de butilo no reticulado. Preferentemente, la composición promotora de adherencia de la presente invención comprende por lo menos un caucho de butilo en una cantidad de por lo menos aproximadamente el 23% en peso a aproximadamente el 60% en peso, de forma más preferida en una cantidad en un intervalo comprendido entre aproximadamente el 25% en peso y aproximadamente el 53% en peso, en cada caso con respecto a la cantidad total de la composición promotora de adherencia. Si está prevista una mezcla de un caucho de butilo reticulado con un caucho de butilo no reticulado, el caucho de butilo reticulado se encuentra presente en una cantidad en un intervalo comprendido entre aproximadamente el 5% en peso y aproximadamente el 95% en peso y el caucho de butilo no reticulado en una cantidad en un intervalo comprendido entre aproximadamente el 95% en peso y aproximadamente el 5% en peso en dicha mezcla. Preferentemente, dicha mezcla de exactamente un caucho de butilo reticulado y un caucho de butilo no reticulado presenta el caucho de butilo reticulado en una cantidad en un intervalo comprendido entre aproximadamente el 45% en peso y aproximadamente el 95% en peso y el caucho de butilo no reticulado en una cantidad en un intervalo comprendido entre aproximadamente el 5% en peso y aproximadamente el 55% en peso. De forma más preferida, la proporción del caucho de butilo no reticulado con respecto al caucho de butilo reticulado en dicha mezcla se encuentra en un intervalo comprendido entre aproximadamente 1,1:1 y aproximadamente 4:1.

Si se utiliza como por lo menos un caucho de butilo un caucho de butilo por lo menos parcialmente reticulado, este presenta preferentemente una viscosidad Mooney ML (1 + 3) a 127 °C en un intervalo comprendido entre aproximadamente 50 UM y aproximadamente 98 UM. La viscosidad Mooney se determina según la norma ISO 289 en la versión de 2005 o según la norma ASTM 1604-04. Preferentemente, la viscosidad Mooney ML (1 + 3) a 127 °C se encuentra en un intervalo comprendido entre aproximadamente 60 UM y aproximadamente 90 UM, de forma más preferida en un intervalo comprendido entre aproximadamente 65 UM y aproximadamente 93 UM, de forma aún más preferida en un intervalo comprendido entre aproximadamente 78 UM y aproximadamente 92 UM y de forma aún más preferida en un intervalo comprendido entre aproximadamente 78 UM y aproximadamente 90 UM. La densidad específica del caucho de butilo por lo menos parcialmente reticulado, de forma más preferida muy reticulado, a una temperatura de 25 °C según la norma ASTM D1875 en la versión de 2003 se encuentra en un intervalo comprendido entre aproximadamente 0,5 y aproximadamente 1,1, preferentemente en un intervalo comprendido entre aproximadamente 0,9 y aproximadamente 0,98. Dicho por lo menos un caucho de butilo reticulado se selecciona preferentemente de un grupo que comprende cauchos de butilo reticulados que incluyen cauchos de halobutilo. Siempre que se utilice el término "reticulado" con respecto al caucho de butilo, debe

entenderse que se refiere al material de partida y no se refiere a la composición promotora de adherencia terminada, que en particular también puede someterse a reticulación por haz de electrones. Por lo tanto, dicho por lo menos un caucho de butilo reticulado utilizado también puede denominarse caucho de butilo prereticulado en el contexto de la presente invención.

Si se utiliza como por lo menos un caucho de butilo un caucho de butilo no reticulado, este presenta preferentemente un peso molecular promedio en un intervalo comprendido entre aproximadamente 150.000 y aproximadamente 2.000.000. Presenta preferentemente una viscosidad Mooney ML (1 + 8) a 125 °C en un intervalo comprendido entre aproximadamente 20 UM y aproximadamente 65 UM. Dicho por lo menos un caucho de butilo no reticulado presenta preferentemente un peso molecular promedio M_w (también denominado masa molar media o masa molecular M_w) en un intervalo comprendido entre aproximadamente 300.000 y aproximadamente 1.800.000, de forma más preferida en un intervalo de aproximadamente 200.000 a aproximadamente 500.000. Preferentemente, dicho por lo menos un caucho de butilo no reticulado presenta una viscosidad Mooney ML (1 + 8) a 125 °C en un intervalo de aproximadamente 25 UM a aproximadamente 65 UM, preferentemente de aproximadamente 30 UM a aproximadamente 60 UM, de forma aún más preferida de aproximadamente 40 UM a aproximadamente 59 UM, y de forma aún más preferida de aproximadamente 40 UM a aproximadamente 55 UM, medida según la norma ISO 289 en la versión de 2005 o según la norma ASTM 1604-04.

En el contexto de la presente invención, por la expresión caucho de butilo se entiende, en particular, copolímeros o copolímero de bloque de isobutileno con aproximadamente el 0,5% en peso a aproximadamente el 5,0% en peso de isopreno, con respecto a la cantidad total de caucho de butilo. Estos se producen preferentemente por polimerización catiónica. En el contexto de la presente invención, la expresión caucho de butilo incluye también 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.

Dicho por lo menos un caucho de butilo de la composición promotora de adherencia de la invención presenta valores de insaturación en un intervalo de aproximadamente el 1% en moles a aproximadamente el 3% en moles, de forma más preferida en un intervalo de aproximadamente el 1,3% en moles a aproximadamente el 2,5% en moles. Esto significa que hay presencia preferentemente de aproximadamente el 1% en moles a aproximadamente el 3% en moles, de forma más preferida de aproximadamente el 1,3% en moles a aproximadamente el 2,5% en moles, de enlaces insaturados, es decir, dobles enlaces carbono-carbono, como grupos funcionales en dicho por lo menos un caucho de butilo. Dicho por lo menos un caucho de butilo se prepara de forma particularmente preferida mediante una copolimerización de isobutileno e isopreno en cloruro de metilo como disolvente.

Preferentemente, dicho por lo menos un elastómero es un caucho de etileno-propileno-dieno, preferentemente en una cantidad en un intervalo de aproximadamente el 18 a aproximadamente el 30% en peso, de forma más preferida en un intervalo de aproximadamente el 15 a aproximadamente el 28% en peso (% en peso en cada caso con respecto a la cantidad total de la composición promotora de adherencia), cuyo dieno es un 5-etiliden-2-norborneno en una cantidad en un intervalo de aproximadamente el 0,8% en peso a aproximadamente el 8% en peso, preferentemente en una cantidad en un intervalo de aproximadamente el 1% en peso a aproximadamente el 7,5% en peso, de forma aún más preferida en una cantidad en un intervalo de aproximadamente el 1,4% en peso a aproximadamente el 7% en peso, con respecto a la cantidad total de los monómeros, que se utiliza en una polimerización para el caucho etileno-propileno-dieno.

Por la expresión "caucho de etileno-propileno-dieno", que puede incluirse como por lo menos un elastómero de la composición promotora de adherencia según la invención, se entiende en particular aquellos copolímeros o copolímeros de bloque, así como también terpolímeros, que presentan un doble enlace carbono-carbono como grupo funcional. También pueden utilizarse mezclas de diferentes elastómeros. A este respecto, son particularmente preferidos terpolímeros que se producen a partir de una reacción de polimerización con etileno, propileno y un dieno. Estos también se denominan terpolímeros de EPDM y combinan un esqueleto polimérico saturado con restos insaturados en grupos laterales. De forma particularmente preferida en el contexto de la presente invención se utilizan 5-etiliden-2-norborneno, dicitlopentadieno y/o 5-viniliden-2-norborneno como dieno, 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 0,5% en peso a aproximadamente el 11% en peso, y en caso de utilizar dicitlopentadieno, cantidades en un intervalo de aproximadamente el 1% en peso a aproximadamente el 6% en peso. Los datos en porcentaje en peso anteriores (porcentajes en peso, abreviado % en peso) se refieren a la cantidad total de monómeros utilizados en una polimerización de un EPDM o caucho de etileno-propileno.

La composición promotora de adherencia según la invención puede comprender además por lo menos un aditivo seleccionado de entre un grupo que comprende agentes de pegajosidad, antioxidantes, catalizadores, correactivos y/o pigmentos. Particularmente preferidos de entre los mismos son los pigmentos, en particular los pigmentos colorantes. Estos también se pueden utilizar, por ejemplo, en una mezcla maestra con por lo menos una poliolefina.

Si dicha por lo menos una poliolefina se utiliza en forma de una mezcla maestra, esta presenta preferentemente por lo menos el 92% en peso, con respecto a la cantidad total de la mezcla maestra, de la poliolefina, de forma más preferida por lo menos el 94% en peso de dicha por lo menos una poliolefina. Un pigmento, tal como negro de humo, está presente preferentemente en una cantidad en un intervalo de aproximadamente el 0,5% en peso a aproximadamente el 8% en peso, de forma más preferida de aproximadamente el 1% en peso a aproximadamente el 6% en peso de dicha mezcla maestra de dicha por lo menos una poliolefina.

Como agentes de pegajosidad, pueden utilizarse resinas de hidrocarburos, preferentemente en un intervalo de aproximadamente el 0,5% en peso a aproximadamente el 10% en peso, de forma más preferida en un intervalo de aproximadamente el 1% en peso a aproximadamente el 5% en peso, con respecto en cada caso a la cantidad total de la composición promotora de adherencia de la invención. Dado el caso también se puede añadir por lo menos un agente oxidante a la composición promotora de adherencia de la invención. Preferentemente, se proporciona una mezcla de diferentes agentes oxidantes. Dicho por lo menos un agente oxidante está presente 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 0,2% en peso a aproximadamente el 0,5% en peso, con respecto en cada caso a la cantidad total de la composición promotora de adherencia según la invención. Como catalizadores se utilizan preferentemente compuestos orgánicos con zinc o estaño, por ejemplo, estearatos de zinc u oleatos de zinc, solos o en mezcla. Los catalizadores, solos o en mezcla, están presentes preferentemente en una cantidad en un intervalo de aproximadamente el 0,001% en peso a aproximadamente el 10% en peso, preferentemente en un intervalo de aproximadamente el 0,005% en peso a aproximadamente el 4% en peso, en cada caso con respecto a la cantidad total de la capa promotora de adherencia.

De forma más preferida, la composición promotora de adherencia según la invención puede comprender por lo menos un correactivo para el agente catalizador seleccionado de entre un grupo que comprende cianurato de trialilo, isocianurato de trialilo, fosfato de trialilo y/o divinilbenceno, y de forma particularmente preferida un cianurato de trialilo y/o un isocianurato de trialilo. El correactivo sirve en particular para compatibilizar el catalizador utilizado en la composición. La composición promotora de adherencia comprende ventajosamente el correactivo en una cantidad en un intervalo de aproximadamente el 0,01% a aproximadamente el 5% en peso, de forma más preferida en una cantidad en un intervalo de aproximadamente el 0,2% a aproximadamente el 5% en peso, preferentemente a aproximadamente el 3% en peso, con respecto a la cantidad total de la composición promotora de adherencia. Es particularmente preferido como correactivo uno seleccionado de entre un grupo que comprende cianurato de trialilo, isocianurato de trialilo y/o fosfato de trialilo, de forma particularmente preferida por lo menos un cianurato de trialilo, pudiendo estar presentes los correactivos mencionados anteriormente en la composición en una cantidad en un intervalo de aproximadamente el 0,02% en peso a aproximadamente el 2% en peso, preferentemente en una cantidad en un intervalo de aproximadamente el 0,025% a aproximadamente el 0,3% en peso, con respecto en cada caso a la cantidad total de la composición promotora de adherencia.

Las composiciones promotoras de adherencia particularmente preferidas presentan en cada caso exactamente una poliolefina, exactamente un caucho de butilo y exactamente un elastómero. A este respecto, de forma particularmente preferida, como exactamente una poliolefina se utiliza un polietileno o un polipropileno, preferentemente en cada caso uno reticulable por haz de electrones. Como exactamente un caucho de butilo puede utilizarse preferentemente un caucho de butilo reticulado, que también puede considerarse prerreticulado. Como elastómero se utiliza ventajosamente un caucho de etileno-propileno-dieno, de forma muy particularmente preferida uno con 5-etiliden-2-norborneno como dieno. Una composición promotora de adherencia de la presente invención particularmente preferida comprende de aproximadamente el 22% a aproximadamente el 55% en peso de un caucho de butilo reticulado, de aproximadamente el 28% a aproximadamente el 53% en peso de por lo menos un polietileno o polipropileno reticulable por haz de electrones y de aproximadamente el 12% a aproximadamente el 30% en peso de un caucho de etileno-propileno-dieno con 5-etiliden-2-norborneno como dieno en una cantidad de aproximadamente el 1,5% a aproximadamente el 5% en peso, con respecto a los monómeros que se utilizan en una polimerización para el caucho de etileno-propileno-dieno. Los datos en porcentaje en peso mencionados anteriormente con la excepción del dieno se refieren a la cantidad total de la composición promotora de adherencia según la invención.

La ventaja de la composición promotora de adherencia según la invención es que puede actuar como tal a temperaturas superiores y, además, también imparte una resistencia mecánica suficiente. Sirve, en particular, para utilizarla en cintas anticorrosión y en particular, a este respecto, en aquellas que presentan por lo menos un soporte, en particular en forma de una lámina de soporte, y por lo menos una capa de una composición anticorrosión, presentando esta última preferentemente por lo menos un caucho de butilo. La composición promotora de adherencia según la invención es particularmente adecuada como capa promotora de adherencia entre una lámina de soporte y una composición anticorrosión. La composición promotora de adherencia según la invención presenta una buena resistencia al desprendimiento, que puede determinarse según la norma DIN EN 12068 en la versión 1999-03 y no solo a temperaturas elevadas de 80 °C o más, sino también a temperatura ambiente, es decir 20 °C o 23 °C. La resistencia al desprendimiento de una cinta anticorrosión con una capa promotora de adherencia según la invención en el mismo soporte en forma de una lámina de soporte y una composición anticorrosión idéntica es aproximadamente de tres a aproximadamente cinco veces mayor que la resistencia al desprendimiento de una composición promotora de adherencia que está constituida, por ejemplo, solo por al menos una poliolefina y por lo

menos un caucho de butilo, seleccionándose la poliolefina y el caucho de butilo de forma idéntica a la de la cinta de protección anticorrosión con la composición promotora de adherencia de la invención. La resistencia al desprendimiento mencionada anteriormente se refiere al ensayo de desprendimiento mecánico según la norma DIN EN 12068 en la versión 1999-03 y de hecho con respecto tanto a la aplicación de una cinta anticorrosión con una capa promotora de adherencia según la invención sobre un revestimiento de fábrica de una tubería de ejemplo tal como un gasoducto o un oleoducto, así como con respecto a la aplicación sobre una superficie exterior de un tubo no revestido, por ejemplo un tubo de acero.

Las resistencias al desprendimiento muy mejoradas muestran la muy buena resistencia mecánica que se puede lograr con la composición promotora de adherencia según la invención. Esto también se aplica a temperaturas elevadas, en particular a temperaturas de 80 °C y superiores.

Además, la composición promotora de adherencia según la invención imparte una excelente adhesión a un soporte, en particular en forma de una lámina de soporte, pero también en forma de un freno de estiramiento, y a una composición anticorrosión, en particular una que comprende por lo menos un caucho de butilo. Además, es ventajoso que, debido a la composición específica de la composición promotora de adherencia según la invención, en particular cuando está dispuesta sobre un soporte, esta puede prepararse junto con el soporte mediante un procedimiento de laminación o un procedimiento de coextrusión, preferentemente un procedimiento de coextrusión y después someterse a una reticulación por haz de electrones junto con el soporte. La despolimerización desventajosa del caucho de butilo mediante reticulación por haz de electrones se compensa mediante la utilización de las proporciones en peso específicas y la adición de por lo menos un elastómero. Como resultado, en última instancia, es posible obtener soportes con una capa promotora de adherencia según la invención que presentan una capacidad de carga térmica y mecánica mejorada.

Debido a estas propiedades mejoradas, las cintas anticorrosión provistas de una capa promotora de adherencia según la invención pueden, dependiendo del diseño, en particular con respecto al espesor del soporte utilizado y/o dicha por lo menos una composición anticorrosión utilizada, disponerse en tuberías de gas u oleoductos sin que estas deban embeberse en la arena después de proveerlas de una protección contra la corrosión mediante la cinta anticorrosión, debiendo traer la arena desde fuera del sitio de construcción en cuestión. En cambio, por ejemplo, se puede utilizar la excavación del sitio de construcción, dado el caso después de la trituración mediante una trituradora adecuada para la producción de determinadas calidades de suelo como lecho, por ejemplo, para una tubería de gas o un oleoducto. Así pueden ahorrarse costes considerables, ya sea con respecto al transporte y al almacenamiento de la arena, ya sea con respecto a la reducción del daño ambiental debido a la reducción de los movimientos de equipos pesados. Finalmente, se puede obtener un sistema anticorrosión resistente en forma de, en particular, un producto anticorrosión en forma de cinta con la composición promotora de adherencia según la invención. Con la composición promotora de adherencia según la invención también se puede obtener un sistema anticorrosión resistente en forma de un producto anticorrosión en forma de estera. El sistema anticorrosión resistente según la invención tiene preferentemente la forma de una cinta anticorrosión o una estera anticorrosión, de forma particularmente preferida de una cinta anticorrosión.

La presente invención se refiere también a un soporte con por lo menos una composición promotora de adherencia según la invención aplicada en un lado del mismo, tal como se ha descrito anteriormente. De forma particularmente preferida, el soporte tiene forma de cinta, pero también puede configurarse en forma de estera o de otra forma plana. De forma más preferida, el soporte presenta en ambos lados del mismo una composición promotora de adherencia según la invención. Cuando se aplica a ambos lados del soporte, la composición promotora de adherencia aplicada al mismo puede ser idéntica, pero también diferente. Preferentemente, la composición promotora de adherencia se aplica sobre toda su superficie en por lo menos un lado del soporte. El soporte puede diseñarse en particular en forma de una lámina de soporte, una cinta o manguera retráctil o un freno de estiramiento. El diseño como lámina de soporte o como freno de estiramiento, que también está diseñado en forma de lámina y preferentemente de cinta, difiere en particular en su espesor. Si el soporte está diseñado como una lámina de soporte, este tiene 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 1,0 mm. Si el soporte está diseñado como un freno de estiramiento, este preferentemente tiene un espesor en un intervalo de aproximadamente 15 micrómetros a aproximadamente 100 micrómetros, de forma más preferida en un intervalo de aproximadamente 20 micrómetros a aproximadamente 75 micrómetros. La función de un freno de estiramiento es impedir un sobreestiramiento, por ejemplo, de producto anticorrosión en forma de cinta, en particular en un enrollamiento helicoidal del mismo alrededor de una tubería que se va a envolver, por ejemplo, un oleoducto.

Preferentemente, el soporte comprende un material de soporte seleccionado de entre un grupo que comprende polietileno y/o polipropileno. Preferentemente, el material de soporte es un polietileno o un polipropileno. Dicho por lo menos un polietileno y/o polipropileno se puede utilizar, a este respecto, en forma de mezcla maestra y, en particular, presentar un aditivo de pigmento. Como pigmentos, por ejemplo, se pueden añadir negro de humo o pigmentos colorantes en una cantidad de aproximadamente el 0,5% en peso a aproximadamente el 6% en peso, de forma más preferida en una cantidad en un intervalo de aproximadamente el 1% en peso a aproximadamente el 4% en peso, con respecto a la cantidad total del material de soporte. Si el soporte está diseñado como un freno

de estiramiento, este se forma preferentemente a partir de un polietileno de baja o muy baja densidad, es decir, de un LDPE o LLDPE. En un producto anticorrosión en forma de cinta, un freno de estiramiento está dispuesto preferentemente con una composición promotora de adherencia según la invención por lo menos en uno, preferentemente en ambos lados del mismo, en forma de una capa promotora de adherencia simétricamente aproximadamente en el centro de un producto anticorrosión en particular en forma de cinta, pero también puede estar dispuesto en el mismo de forma desplazada asimétricamente hacia la parte superior o inferior del producto. Es particularmente preferida una disposición simétrica aproximadamente en el centro, es decir, en el centro del espesor de un producto anticorrosión en forma de cinta. Si el soporte está diseñado como un freno de estiramiento y se utiliza un LDPE o un LLDPE como material para el soporte, la composición promotora de adherencia según la invención comprende un polietileno correspondiente, es decir, un LDPE o un LLDPE, no siendo necesario que los polietilenos presentes en el material de soporte o en la composición promotora de adherencia sean idénticos, aunque se prefiere que lo sean. El polietileno y/o polipropileno utilizado como material de soporte en el diseño del soporte como freno de estiramiento preferentemente puede reticularse por haz de electrones.

Si el soporte está diseñado como lámina de soporte, este se forma ventajosamente a partir de exactamente un polietileno o exactamente un polipropileno, pudiendo reticularse el polietileno o el polipropileno preferentemente por haz de electrones. Incluso si se utiliza como lámina de soporte, el polietileno o el polipropileno se pueden utilizar en forma de mezcla maestra, se pueden añadir aditivos adicionales y, en particular, pigmentos, tales como negro de humo o pigmentos colorantes, preferentemente en una cantidad en un intervalo de aproximadamente el 0,5% en peso a aproximadamente el 6% en peso, de forma más preferida en una cantidad en un intervalo de aproximadamente el 1% en peso a aproximadamente el 5% en peso, en cada caso con respecto a la cantidad total del material de soporte utilizado. Preferentemente, en una forma de realización del soporte, se utiliza un polietileno de densidad media (MDPE) o un polietileno de alta densidad (HDPE) como polietileno, preferentemente uno que puede reticularse por haz de electrones. La capa promotora de adherencia correspondiente, que puede estar dispuesta en uno o ambos lados de la lámina de soporte, se produce preferentemente a partir de una composición promotora de adherencia según la invención que comprende por lo menos un MDPE y/o por lo menos un HDPE, preferentemente reticulables por haz de electrones. Si está previsto un polipropileno como material de soporte en un soporte, diseñado como lámina de soporte, se utiliza preferentemente un polipropileno isotáctico, que también puede presentar copolímeros y/o aceleradores de reticulación con el fin de aumentar la capacidad de reticulación por haz de electrones. Si el soporte está diseñado como una lámina de soporte fabricada de polipropileno, la capa promotora de adherencia puede estar constituida por una composición promotora de adherencia según la invención que presenta por lo menos una poliolefina, un polietileno o un polipropileno. Por lo tanto, pueden estar presentes diferentes poliolefinas en el soporte y la capa promotora de adherencia. Con respecto a los polietilenos y polipropilenos que pueden utilizarse en la capa promotora de adherencia, remítase a las propiedades de los mismos, tal como se han descrito anteriormente con respecto a la composición promotora de adherencia.

En la elaboración del soporte, ya sea como un freno de estiramiento o como una lámina de soporte, se prefiere someter al mismo a un ligero estiramiento, de forma que ventajosamente se produzca una tendencia a la contracción cuando se calienta el mismo y se pueda sobrecompensar una posible expansión de la longitud durante el calentamiento. De forma particularmente preferida, la lámina de soporte se somete a un ligero estiramiento junto con la capa promotora de adherencia de la composición promotora de adherencia según la invención dispuesta en uno o ambos lados de la misma. En una aplicación en forma de envoltura de artículos tubulares tales como, por ejemplo, oleoductos, puede reforzarse debido al estiramiento la fuerza de presión en la dirección del artículo tubular.

Si el soporte, ya sea en forma de lámina de soporte o diseñado como freno de estiramiento, presenta una capa promotora de adherencia de la composición promotora de adherencia según la invención en uno o ambos lados, la capa promotora de adherencia presenta 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 aún más preferida un espesor en un intervalo de aproximadamente 25 μm a aproximadamente 80 μm . Si el soporte está diseñado como un freno de estiramiento, está prevista una capa promotora de adherencia dispuesta en uno o ambos lados del mismo en un espesor que corresponde aproximadamente al espesor del freno de estiramiento o si no un espesor más reducido.

El soporte con la composición promotora de adherencia aplicada en por lo menos un lado del mismo se produce ventajosamente con la composición promotora de adherencia en coextrusión. A este respecto, cuando se lleva a cabo el procedimiento de coextrusión, se puede aplicar una capa promotora de adherencia de la composición promotora de adherencia según la invención a uno o ambos lados del soporte. Una alternativa a la coextrusión sería un proceso de laminación, pero se prefiere un proceso de coextrusión porque no hay efectos de deslaminación, especialmente a bajas temperaturas, entre el material de soporte del soporte y el material de la capa promotora de adherencia.

Como ya se ha mencionado anteriormente, el material de soporte, pero también dicha por lo menos una poliolefina comprendida por la capa promotora de adherencia, preferentemente se puede reticular por haz de electrones. Una reticulación por haz de electrones se realiza preferentemente posteriormente o durante o inmediatamente después de la coextrusión o la laminación. Si la composición promotora de adherencia que forma las capas promotoras de

adherencia también presenta una poliolefina reticulable por haz de electrones, esta se reticulada por haz de electrones junto con el material de soporte. Como resultado se obtienen estructuras de soporte coextruidas o laminadas resistentes a la temperatura y mecánicamente estables con capas promotoras de adherencia dispuestas en uno o los dos lados de las mismas a partir de las composiciones promotoras de adherencia según la invención. Incluso si la provisión de caucho de butilo es realmente perjudicial para la reticulación por haz de electrones, en la composición promotora de adherencia según la invención se obtiene mediante los intervalos de porcentaje en peso elegidos y los ingredientes seleccionados, en particular dicho por lo menos un elastómero, sin embargo, un producto suficientemente fuerte mecánicamente, preferentemente coextruido o laminado en forma de un soporte con una capa promotora de adherencia dispuesta en uno o ambos lados del mismo, en el que una despolimerización del caucho de butilo en el marco de la reticulación por haz de electrones no causa consecuencias adversas.

Preferentemente, el soporte está diseñado como una lámina de soporte, estando previsto como material de soporte un polietileno de densidad media (MDPE), preferentemente uno reticulable por haz de electrones. Si se usa un MDPE como material de soporte para la lámina de soporte, la capa promotora de adherencia comprende preferentemente un polietileno de densidad media o un polietileno de densidad alta (HDPE), de forma más preferida por lo menos un HDPE, de forma aún más preferida exactamente un HDPE. Dicho por lo menos un polietileno presente en la capa promotora de adherencia, en estos casos, está presente en una cantidad en un intervalo de aproximadamente el 25% a aproximadamente el 40% en peso, con respecto a la cantidad total de la capa promotora de adherencia.

Si el soporte está diseñado como una lámina de soporte y como material de soporte se utiliza por lo menos un polipropileno, preferentemente un polipropileno isotáctico, dicho por lo menos un polipropileno presente en la capa promotora de adherencia está presente en una cantidad en un intervalo de aproximadamente el 20% en peso a aproximadamente el 55% en peso, de forma más preferida en una cantidad en un intervalo de aproximadamente el 25% a aproximadamente el 40% en la composición promotora de adherencia de la presente invención, refiriéndose los porcentajes en peso a la cantidad total de la composición promotora de adherencia.

Un soporte, ya sea diseñado como un freno de estiramiento o como una lámina de soporte, con una capa promotora de adherencia de una composición promotora de adherencia según la invención dispuesta en por lo menos un lado del mismo o en ambos lados es un producto intermedio, que posteriormente puede procesarse para dar un producto anticorrosión, por ejemplo, en forma de cinta. La capa promotora de adherencia presenta la composición promotora de adherencia según la invención, dado el caso en forma reticulada por haz de electrones. Por lo tanto, el producto intermedio se puede considerar como de dos o tres capas.

La presente invención se refiere además a un producto anticorrosión, en particular en forma de cinta o en forma de estera u otra forma plana, que comprende un soporte con por lo menos una composición promotora de adherencia en forma de una capa promotora de adherencia tal como se ha descrito anteriormente y por lo menos una capa anticorrosión de una composición anticorrosión y aplicada sobre la capa promotora de adherencia realizada a partir de la composición promotora de adherencia. La composición anticorrosión comprende por lo menos un caucho de butilo y/o por lo menos un poliisobutileno. Dicho por lo menos un caucho de butilo de la composición anticorrosión puede corresponder, a este respecto, al caucho de butilo no reticulado o por lo menos parcialmente prereticulado divulgado anteriormente en el contexto de la capa promotora de adherencia según la invención. A este respecto, remítase a las propiedades y parámetros fisicoquímicos del caucho de butilo indicadas allí. Preferentemente, dicho por lo menos un caucho de butilo de la composición anticorrosión es un caucho de butilo no reticulado tal como se ha descrito anteriormente. Este puede reemplazarse parcialmente por un caucho de butilo adicional preferentemente despolimerizado, especialmente uno con una viscosidad aparente según Brookfield según la norma DIN EN ISO 2555 en la versión 2000-01 a 66 °C en un intervalo de aproximadamente 400.000 mPa.s a aproximadamente 2.000.000 mPa.s, preferentemente de aproximadamente 600.000 mPa.s a aproximadamente 1.600.000 mPa.s. El caucho de butilo adicional despolimerizado presenta preferentemente un peso molecular promedio M_w (también denominado masa molar media o masa molecular M_w) en un intervalo de aproximadamente 20.000 a aproximadamente 60.000, preferentemente de aproximadamente 32.000 a aproximadamente 48.000. El caucho de butilo, en particular cuando es un caucho de butilo no reticulado, se encuentra preferentemente en forma sólida a 23 °C. Se utilizó la norma DIN EN ISO 2555: 2000-01 "Resinas plásticas en estado líquido, tales como emulsiones o dispersiones" para determinar la viscosidad aparente según el procedimiento Brookfield para determinar la viscosidad de dicho por lo menos un caucho de butilo despolimerizado tal como se ha descrito anteriormente. La relación de dicho por lo menos un caucho de butilo no reticulado, incluso cuando este viene representado por una mezcla, con respecto al, por lo menos un, caucho de butilo despolimerizado, incluso cuando este viene representado por una mezcla, se encuentra ventajosamente en un intervalo de aproximadamente 2,5:1 a aproximadamente 1:2,5, preferentemente en un intervalo de aproximadamente 2:1 a aproximadamente 1:2, y de forma aún más preferida en un intervalo de aproximadamente 2,5:1 a aproximadamente 1,3:1. En estos intervalos, con respecto a dicha composición anticorrosión, se obtienen valores suficientemente buenos para la resistencia al desprendimiento y, por tanto, una buena adhesión de un producto anticorrosión según la presente invención.

Si se utiliza un caucho de butilo por lo menos parcialmente reticulado en esta composición anticorrosión, este está

5 presente preferentemente en la composición anticorrosión en una cantidad en un intervalo de aproximadamente el 1% en peso a aproximadamente el 35% en peso, de forma más preferida en una cantidad en un intervalo de aproximadamente el 2% en peso a aproximadamente el 25% en peso, de forma aún más preferida en una cantidad en un intervalo de aproximadamente el 2,5% en peso a aproximadamente el 15% en peso, en cada caso con respecto a la cantidad total de la composición anticorrosión. A este respecto, el caucho de butilo reticulado (prerreticulado) está presente preferentemente en una mezcla con un caucho de butilo no reticulado, encontrándose la relación de la cantidad de dicho por lo menos un caucho de butilo no reticulado, también de mezclas de cauchos de butilo no reticulados, con respecto al caucho de butilo por lo menos parcialmente reticulado, y también de mezclas de los mismos, en un intervalo de aproximadamente 80:1 a aproximadamente 1,5:1, preferentemente en un intervalo de aproximadamente 60:1 a aproximadamente 3:1.

15 En la composición anticorrosión, como alternativa a por lo menos un caucho de butilo o en mezcla con por lo menos un caucho de butilo, puede incluirse por lo menos un poliisobutileno con un índice Staudinger J_0 en un intervalo de aproximadamente 230 cm^3/g a aproximadamente 900 cm^3/g , preferentemente en un intervalo de aproximadamente 400 cm^3/g a aproximadamente 800 cm^3/g y una masa molar relativa media \bar{M}_v (agente de viscosidad) en un intervalo de aproximadamente 950.000 g/mol a aproximadamente 5.500.000 g/mol, preferentemente con una masa molar relativa media \bar{M}_v en un intervalo de aproximadamente 1.500.000 g/mol a aproximadamente 5.000.000 g/mol, de forma aún más preferida con una masa molar relativa media \bar{M}_v en un intervalo de aproximadamente 3.000.000 g/mol a aproximadamente 4.500.000 g/mol. A este respecto, dicho por lo menos un poliisobutileno también puede presentar un índice Staudinger J_0 en un intervalo de aproximadamente 230 cm^3/g a aproximadamente 900 cm^3/g , preferentemente en un intervalo de aproximadamente 400 cm^3/g a aproximadamente 800 cm^3/g , y una masa molar relativa media \bar{M}_v (agente de viscosidad) en un intervalo de aproximadamente 919.000 g/mol a aproximadamente 7.493.000 g/mol, preferentemente en un intervalo de aproximadamente 2.152.000 g/mol a aproximadamente 6.251.000 g/mol. Además, a este respecto, dicho por lo menos un poliisobutileno también puede presentar un índice Staudinger J_0 en un intervalo de aproximadamente 235 cm^3/g a aproximadamente 736 cm^3/g , preferentemente en un intervalo de aproximadamente 316 cm^3/g a aproximadamente 692 cm^3/g , de forma más preferida en un intervalo de aproximadamente 496 cm^3/g a aproximadamente 646 cm^3/g y una masa molar relativa media \bar{M}_v (agente de viscosidad) en un intervalo de aproximadamente 950.000 g/mol a aproximadamente 5.500.000 g/mol, preferentemente en un intervalo de aproximadamente 1.500.000 g/mol a aproximadamente 5.000.000 g/mol, de forma más preferida en un intervalo de aproximadamente 3.000.000 g/mol a aproximadamente 4.500.000 g/mol.

35 El índice Staudinger J_0 también se denominó en el pasado 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):

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

40 en la que

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

45 en la que t indica el tiempo de flujo de la solución con una corrección de Hagenbach-Couette, t_0 el tiempo de flujo del disolvente con corrección de Hagenbach-Couette y c la concentración de la solución en g/cm^3 . La masa molar relativa media \bar{M}_v se calcula a partir de la fórmula siguiente:

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

50 Los poliisobutilenos de este tipo se pueden utilizar junto con dicho por lo menos un caucho de butilo, en particular por lo menos parcialmente prerreticulado, en particular reemplazando parcialmente el mismo. Sin embargo, también puede estar previsto que, en lugar de por lo menos un caucho de butilo, en particular por lo menos parcialmente prerreticulado, se utilice en la composición anticorrosión según la invención por lo menos un poliisobutileno tal como se ha definido anteriormente y en las cantidades correspondientes a las de dicho por lo menos un caucho de butilo. Dicho por lo menos un poliisobutileno se encuentra presente en 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, en cada caso con respecto a la cantidad total de la composición anticorrosión, cuando se utiliza en mezcla con por lo menos un caucho de butilo. También puede estar prevista la utilización de mezclas de diferentes poliisobutilenos con las propiedades mencionadas anteriormente.

5 En la composición anticorrosión, como alternativa a dicho por lo menos un caucho de butilo o en mezcla con el mismo, puede incluirse también por lo menos un primer poliisobutileno con un índice Staudinger J_0 en un intervalo de aproximadamente 15 cm^3/g a aproximadamente 98 cm^3/g y una masa molar relativa media \bar{M}_V en un intervalo de aproximadamente 32.000 g/mol a aproximadamente 280.000 g/mol y/o por lo menos un segundo poliisobutileno con un índice Staudinger J_0 en un intervalo de aproximadamente 105 cm^3/g a aproximadamente 238 cm^3/g y una masa molar relativa media \bar{M}_V en un intervalo de aproximadamente 350.000 g/mol a aproximadamente 900.000 g/mol. A este respecto, dicho por lo menos un primer poliisobutileno también puede presentar un índice Staudinger J_0 en un intervalo de aproximadamente 15 cm^3/g a unos 98 cm^3/g y una masa molar relativa media \bar{M}_V en un intervalo de aproximadamente 14.000 g/mol a aproximadamente 247.000 g/mol y/o dicho por lo menos un segundo poliisobutileno también puede presentar un índice de Staudinger J_0 en un intervalo de aproximadamente 105 cm^3/g a aproximadamente 238 cm^3/g y una masa molar relativa media \bar{M}_V en un intervalo de aproximadamente 275.000 g/mol a aproximadamente 968.000 g/mol. Además, a este respecto, dicho por lo menos un primer poliisobutileno puede presentar un índice de Staudinger J_0 en un intervalo de aproximadamente 26 cm^3/g a aproximadamente 106 cm^3/g y una masa molar relativa media \bar{M}_V en un intervalo de aproximadamente 32.000 g/mol a aproximadamente 280.000 g/mol y/o dicho por lo menos un segundo poliisobutileno puede presentar un índice Staudinger J_0 en un intervalo de aproximadamente 123 cm^3/g a aproximadamente 227 cm^3/g y una masa molar relativa media \bar{M}_V en un intervalo de aproximadamente 350.000 g/mol a aproximadamente 900.000 g/mol.

20 Los poliisobutilenos en el contexto de la presente invención se sintetizan preferentemente mediante una polimerización catiónica de isobuteno-(2-metilpropeno) en un intervalo de temperatura de entre aproximadamente -100 °C y aproximadamente 0 °C. La temperatura influye, a este respecto, en la masa molar del poliisobuteno producido de esta forma; cuanto menor es la temperatura, mayor es la masa del mismo. Habitualmente se utilizan trifluoruro de boro o tricloruro de aluminio en solución acuosa o alcohólica como iniciadores.

30 Dicho por lo menos un primer poliisobutileno presenta ventajosamente un índice de Staudinger J_0 en un intervalo de aproximadamente 22 cm^3/g a aproximadamente 65 cm^3/g , y de forma aún más preferida un índice Staudinger J_0 en un intervalo de aproximadamente 25 cm^3/g a aproximadamente 45 cm^3/g . Dicho por lo menos un primer poliisobutileno presenta preferentemente una masa molar relativa media \bar{M}_V (agente de viscosidad) en un intervalo de aproximadamente 35.000 g/mol a aproximadamente 95.000 g/mol y de forma más preferida una masa molar relativa media \bar{M}_V en un intervalo de aproximadamente 37.000 g/mol a aproximadamente 70.000 g/mol. Dicho por lo menos un primer poliisobutileno puede presentar ventajosamente también un índice de Staudinger J_0 en un intervalo de aproximadamente 22 cm^3/g a aproximadamente 65 cm^3/g y una masa molar relativa media \bar{M}_V (agente de viscosidad) en un intervalo de aproximadamente 25.000 g/mol a aproximadamente 131.000 g/mol, de forma más preferida un índice de Staudinger J_0 en un intervalo de aproximadamente 25 cm^3/g a aproximadamente 45 cm^3/g y una masa molar relativa media \bar{M}_V en un intervalo de aproximadamente 30.000 g/mol a aproximadamente 75.000 g/mol. Dicho por lo menos un primer poliisobutileno puede presentar además ventajosamente un índice de Staudinger J_0 en un intervalo de aproximadamente 28 cm^3/g a aproximadamente 53 cm^3/g y una masa molar relativa media \bar{M}_V (agente de viscosidad) en un intervalo de aproximadamente 35.000 g/mol a aproximadamente 95.000 g/mol, de forma más preferida un índice de Staudinger J_0 en un intervalo de aproximadamente 29 cm^3/g a aproximadamente 43 cm^3/g y una masa molar relativa media \bar{M}_V en un intervalo de aproximadamente 37.000 g/mol a aproximadamente 70.000 g/mol.

45 Dicho por lo un primer poliisobutileno se encuentra presente ventajosamente 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 anticorrosión, en la misma.

50 Dicho por lo menos un segundo poliisobutileno presenta preferentemente un índice de Staudinger J_0 en un intervalo de aproximadamente 106 cm^3/g a aproximadamente 160 cm^3/g . Dicho por lo menos un segundo poliisobutileno presenta preferentemente una masa molar relativa media \bar{M}_V en un intervalo de aproximadamente 300.000 g/mol a aproximadamente 600.000 g/mol. Dicho por lo menos un segundo poliisobutileno presenta preferentemente un índice de Staudinger J_0 en un intervalo de aproximadamente 106 cm^3/g a aproximadamente 160 cm^3/g y una masa molar relativa media \bar{M}_V en un intervalo de aproximadamente 279.000 g/mol a aproximadamente 526.000 g/mol. Además, dicho por lo menos un segundo poliisobutileno preferentemente presenta también un índice de Staudinger J_0 en un intervalo de aproximadamente 111 cm^3/g a aproximadamente 174 cm^3/g y una masa molar relativa media \bar{M}_V en un intervalo de aproximadamente 300.000 g/mol a aproximadamente 600.000 g/mol.

60 Preferentemente, dicho por lo menos un segundo poliisobutileno está presente en una cantidad en un intervalo de aproximadamente el 10% a aproximadamente el 35% en peso, de forma más preferida en una cantidad en un intervalo de aproximadamente el 13% a aproximadamente el 28% en peso, en cada caso con respecto a la cantidad total de la composición anticorrosión, en la misma.

65 La relación de dicho por lo menos un primer poliisobutileno, es decir, la cantidad total del primer poliisobutileno

utilizado, incluso si está presente en una mezcla, con respecto a dicho por lo menos un segundo poliisobutileno, es decir, la cantidad total del segundo poliisobutileno, incluso si está presente en una mezcla, se encuentra ventajosamente en 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.

La composición anticorrosión puede contener, además de dicho por lo menos un caucho de butilo, preferentemente por lo menos un caucho de butilo no reticulado, de forma más preferida por lo menos un caucho de butilo no reticulado y/o poliisobutileno en una cantidad en un intervalo de aproximadamente el 20% 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 67% en peso, con respecto a la cantidad total de la composición anticorrosión, otros aditivos. Los aditivos se seleccionan de entre un grupo que comprende agentes de reticulación, plastificantes, materiales de carga, antioxidantes, agentes de pegajosidad, promotores de adherencia poliméricos y/o pigmentos, que incluyen pigmentos coloreados y negro de humo. Como plastificante se utiliza preferentemente un aceite de proceso, pudiendo prescindir de la utilización de un aceite de proceso en particular o si no reducir su cantidad si está presente en la composición anticorrosión por lo menos un caucho de butilo despolimerizado tal como se ha descrito anteriormente. El plastificante está presente preferentemente en una cantidad en un intervalo de aproximadamente el 0,5% a aproximadamente el 10% en peso, de forma más preferida en una cantidad en un intervalo de aproximadamente el 2% a aproximadamente el 8% en peso, en cada caso con respecto a la cantidad total de la composición anticorrosión, en la misma.

Dicho por lo menos un material de carga está presente en una cantidad en un intervalo de aproximadamente el 10% en peso, preferentemente de aproximadamente el 20% en peso a aproximadamente el 70% en peso, de forma más preferida en un intervalo de aproximadamente el 20% en peso a aproximadamente el 56% en peso, de forma aún más preferida en un intervalo de aproximadamente el 25% en peso a aproximadamente el 55% en peso, en cada caso con respecto a la cantidad total de la composición anticorrosión, en la misma. De forma particularmente preferida, dicho por lo menos un material de carga se encuentra en forma de polvo o de fibras. De forma particularmente preferida, la composición anticorrosión comprende por lo menos un primer material en forma de polvo y por lo menos un segundo material de carga en forma de fibras. De forma particularmente preferida, en caso de una adición combinada de este tipo 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 a la composición anticorrosión en una pequeña cantidad en comparación con el material en forma de polvo, preferentemente en una cantidad en un intervalo de aproximadamente el 0,1% en peso a aproximadamente el 1% en peso con respecto a la cantidad total de la composición anticorrosión. Preferentemente, dicho por lo menos un material de carga se selecciona de entre un grupo de materiales de carga minerales en forma de polvo o de materiales de carga en forma de fibras minerales y/u orgánicos, por ejemplo, talco, óxido de zinc, wollastonita con estructura de aguja, fibras de celulosa o similares. Puede seleccionarse de entre un grupo de fibras orgánicas, tales como fibras de acrilonitrilo, de una longitud en un intervalo de 1,5 mm a aproximadamente 20 mm, de forma más preferida de una longitud en un intervalo de aproximadamente 4 mm a aproximadamente 15 mm, preferentemente con una finura en un intervalo de aproximadamente 0,5 dtex a 100 dtex, de forma más preferida con una finura en un intervalo de aproximadamente 1 dtex a 20 dtex, en cada caso medida según la norma ISO 1144 en la versión de 1973. Si se utiliza 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 porcentaje 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%.

Si está previsto por lo menos un antioxidante, preferentemente una mezcla de diferentes antioxidantes, este puede estar presente en una cantidad en un intervalo de aproximadamente el 0,1% a aproximadamente el 1% en peso, de forma más preferida en una cantidad en un intervalo de aproximadamente el 0,2% en peso a aproximadamente el 0,5% en peso, en cada caso con respecto a la cantidad total de la composición anticorrosión, en la misma. Si está presente en la composición anticorrosión un agente estabilizante, que también puede calificarse como un 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/dispersante está presente preferentemente en una cantidad en un intervalo de aproximadamente el 0,05% a aproximadamente el 0,5% en peso, con respecto a la cantidad total de la composición anticorrosión, en la misma. A este respecto, también pueden utilizarse sales metálicas de los ácidos carboxílicos mencionados anteriormente, por ejemplo, estearatos de zinc. También se puede utilizar un material ignífugo, ventajosamente en una cantidad en un intervalo de aproximadamente el 0,02% a aproximadamente el 2% en peso, con respecto a la cantidad total de la composición anticorrosión según la presente invención.

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

La composición anticorrosión presenta preferentemente por lo menos un agente de reticulación, ventajosamente

seleccionado de entre un grupo que comprende por lo menos una resina fenólica. De forma particularmente preferida, dicha por lo menos una resina fenólica se produce a partir de por lo menos un fenol o sus derivados y por lo menos un aldehído seleccionado de entre un grupo que comprende formaldehído, acetaldehído, benzaldehído y/o acroleína, utilizándose de forma particularmente preferida formaldehído. Como derivados de fenol se utilizan en particular tetrabutilfenol, nonilfenol u octilfenol, pero también pueden utilizarse derivados de arilo, en particular fenilfenol, así como también fenoles dihidroxilados como resorcinol o bisfenol A y naftoles. Particularmente preferidas son las resinas de octilfenol-formaldehído. Las resinas fenólicas según la invención son, en particular, las que pertenecen a la clase de los llamados resoles, es decir, se producen mediante una reacción catalizada de forma básica de los productos de partida mencionados. Ventajosamente, la composición anticorrosión comprende dicho por lo menos un agente de reticulación en una cantidad en un intervalo de aproximadamente el 0,2% a aproximadamente el 10% en peso, de forma más preferida en una cantidad en un intervalo de aproximadamente el 1% en peso, de forma más preferida de aproximadamente el 3,5% en peso a aproximadamente el 8% en peso, preferentemente a aproximadamente el 4% en peso, con respecto a la cantidad total de la composición anticorrosión.

La composición anticorrosión comprende preferentemente por lo menos un promotor de adherencia polimérico en una cantidad en un intervalo entre aproximadamente el 0,05% en peso y aproximadamente el 0,5% en peso, preferentemente entre aproximadamente el 0,04% en peso y aproximadamente el 0,5% en peso, con respecto a la cantidad total de la composición anticorrosión. A este respecto, dicho por lo menos un promotor de adherencia polimérico se selecciona de forma particularmente preferida de entre un grupo de polietilenos y/o polipropilenos. Si está prevista una lámina de soporte de polietileno, dicho por lo menos un promotor de adherencia polimérico se selecciona preferentemente de un grupo que comprende por lo menos un polietileno, aplicándose lo mismo al polipropileno. Dicho por lo menos un promotor de adherencia polimérico se puede utilizar preferentemente en forma de una mezcla maestra, a la que se pueden añadir, a este respecto, preferentemente pigmentos colorantes. Los pigmentos colorantes pueden estar comprendidos, a este respecto, con respecto a dicho por lo menos un promotor de adherencia polimérico, en una cantidad de aproximadamente el 0,5% en peso a aproximadamente el 6% en peso, con respecto a la cantidad total del promotor de adherencia polimérico utilizado, estando formado el resto por polietileno y/o polipropileno.

Cuando en la presente invención se utilice el término "aproximadamente" con respecto a valores, intervalos de valores o términos que contienen valores, este debe entenderse como lo que el experto considerará en el contexto dado según su experiencia habitual. En particular, están comprendidos en el término "aproximadamente" desviaciones de los valores, intervalos de valores o términos especificados que incluyen valores de +/- 10%, preferentemente +/- 5%, de forma más preferida +/- 2%.

Un producto anticorrosión según la presente invención puede construirse de forma que presente dos capas externas que comprendan la composición anticorrosión, entre las cuales está dispuesta una capa interna formada por una lámina de soporte o un freno de estiramiento tal como se ha descrito anteriormente con una capa promotora de adherencia de la presente invención dispuesta sobre uno o ambos lados de la misma. Si el producto anticorrosión según la invención está diseñado de forma que presente dos capas anticorrosión externas de una composición anticorrosión y una lámina de soporte o un freno de estiramiento dispuesto aproximadamente en el centro entre las mismas con una capa promotora de adherencia de la composición promotora de adherencia según la invención dispuesta en ambos lados del mismo, entonces la cinta anticorrosión según la invención está construida simétricamente. También se puede construir de forma asimétrica. Por ejemplo, puede estar previsto que el producto presente solo una única capa de la composición anticorrosión como capa anticorrosión, que está dispuesta sobre una lámina de soporte que presente en uno o ambos lados una capa promotora de adherencia de la composición promotora de adherencia de la invención. Si están previstas dos capas promotoras de adherencia de la composición promotora de adherencia según la invención, entonces, está presente, por ejemplo, una capa externa, que puede presentar una composición diferente a la capa promotora de adherencia del otro lado de la lámina de soporte orientado a la capa anticorrosión. En particular, tal como se ha descrito anteriormente, también pueden estar previstos aditivos en una capa externa promotora de adherencia de la composición promotora de adherencia según la invención, en particular también, dado el caso, catalizadores y/o correactivos que hacen que un catalizador sea compatible. Como catalizador puede utilizarse, por ejemplo, cloruro de zinc o estearato de zinc, que pueden acelerar la reticulación, especialmente a temperaturas elevadas en una composición anticorrosión de la capa anticorrosión. Al enrollar o aplicar el producto anticorrosión sobre artículos tubulares o de otro tipo con un solapamiento, puede iniciarse si está previsto por lo menos un catalizador en una capa promotora de adherencia externa una reticulación, preferentemente a temperaturas elevadas, en particular si está previsto por lo menos un agente de reticulación en la composición anticorrosión, en la región de solapamiento, de forma que también puede lograrse, en general, una fijación más sólida, especialmente sin la formación de arrugas, en la región de solapamiento entre la capa promotora de adherencia externa y la composición anticorrosión dispuesta en el lado opuesto.

También se puede obtener una estructura asimétrica de la cinta anticorrosión según la invención aplicando una capa anticorrosión de una composición anticorrosión, que no es preciso que sea idéntica, sobre ambos lados de una lámina de soporte o un freno de estiramiento, siendo diferente el espesor de las capas anticorrosión. A este respecto, la lámina de soporte o el freno de estiramiento como soporte presenta por lo menos en un lado,

preferentemente en ambos lados de la misma, una capa promotora de adherencia de la composición promotora de adherencia según la invención.

5 Como ya se ha descrito anteriormente, el soporte, en particular en forma de una lámina de soporte o un freno de estiramiento con una capa promotora de adherencia dispuesta sobre un lado del mismo, preferentemente una capa promotora de adherencia de la composición promotora de adherencia según la invención dispuesta sobre ambos lados, después de la producción, preferentemente mediante procedimientos de coextrusión o de laminación, de forma más preferida mediante procedimientos de coextrusión, se somete a un estiramiento. Posteriormente, dicho material compuesto en capas de dos o tres capas se recubre con la composición anticorrosión para formar una
10 capa anticorrosión sobre por lo menos un lado. La capa anticorrosión presenta ventajosamente un espesor en un intervalo de aproximadamente 0,25 mm a aproximadamente 2 mm, de forma más preferida un espesor en un intervalo de aproximadamente 0,35 mm a aproximadamente 1,3 mm.

15 Adicionalmente al producto anticorrosión según la invención descrito anteriormente puede estar previsto un producto adicional, en particular en forma de cinta, para impartir protección mecánica suplementaria. El producto adicional consiste en por lo menos una capa y consiste preferentemente en una, dos o tres capas. Sin embargo, también puede consistir en cuatro capas o si no en más capas. El producto adicional debe considerarse un producto de protección mecánica. El producto adicional comprende preferentemente una capa de por lo menos un polietileno y/o polipropileno, preferentemente por lo menos un polietileno, preferentemente polietileno o polipropileno
20 reticulable por haz de electrones, de espesor suficiente. Si se utiliza polietileno, este preferentemente presenta un alargamiento en la rotura según la norma EN ISO 527 en la versión 2005-06 $\geq 300\%$, de forma más preferida $\geq 400\%$, de forma aún más preferida $\geq 500\%$, preferentemente uno en un intervalo de aproximadamente el 300% a aproximadamente el 800%. De forma más preferida, un polietileno adecuado presenta una resistencia a la tracción según la norma EN ISO 527 en la versión 2012-06 en un intervalo de aproximadamente 8 MPa a aproximadamente
25 25 MPa, de forma más preferida en un intervalo de aproximadamente 12 MPa a aproximadamente 20 MPa.

Dicha por lo menos una capa de polietileno y/o polipropileno, preferentemente exactamente una capa, del producto de protección mecánica puede estar provista en un lado de una capa adhesiva, pero también puede estar previsto que esta esté provista en un lado de una capa anticorrosión de una composición anticorrosión, como se ha descrito
30 anteriormente.

Además, adicionalmente al producto anticorrosión y/o el producto de protección mecánica, puede estar prevista una estera de protección de la tubería, que está dispuesta alrededor de dicho por lo menos un producto anticorrosión, dado el caso también en combinación con el producto de protección mecánica, proporcionando un
35 efecto ventajoso, especialmente de distribución de carga, sobre la envoltura dispuesta debajo de la estera de protección de la tubería de dicho por lo menos un producto anticorrosión. Por ejemplo, para ello también pueden estar previstos artículos tubulares sobre los cuales, por ejemplo, se disponen dos o más productos anticorrosión según la invención.

40 Con el producto anticorrosión según la invención puede protegerse cualquier producto que pueda corroerse. El producto anticorrosión según la invención se utiliza de forma particularmente preferida para tuberías y sistemas con tuberías. En particular, el producto anticorrosión según la invención se utiliza para envolver oleoductos o tuberías de gas de cualquier tipo. También se puede utilizar para otras instalaciones y/o áreas técnicas en las que puede tener lugar una corrosión, a este respecto no solo en forma de enrollado sino también en forma de una película o una cubierta.
45

La presente invención también se refiere a la utilización de la composición promotora de adherencia según la invención tal como se ha descrito anteriormente en productos anticorrosión según la invención, en forma de por lo menos una capa promotora de adherencia. Particularmente preferido según la invención, a este respecto, es una
50 utilización en la que el producto anticorrosión presenta un soporte de un material de soporte seleccionado de entre un grupo que comprende polietilenos y/o polipropilenos, preferentemente aquellos tal como se han descrito anteriormente, y por lo menos una capa anticorrosión de una composición anticorrosión, tal como se ha descrito anteriormente, en particular una composición que comprende por lo menos un caucho de butilo y/o por lo menos un poliisobutileno, en el que de forma más preferida entre la capa anticorrosión y el soporte, preferentemente en
55 forma de una lámina de soporte o un freno de estiramiento, está dispuesta por lo menos una capa promotora de adherencia de la composición promotora de adherencia según la invención, pudiendo estar dispuesta esta última también en ambos lados de un soporte, en particular en forma de una lámina de soporte o un freno de estiramiento. Particularmente preferido es la utilización en un producto anticorrosión en forma de cinta, de forma más preferida con una estructura tal como se ha descrito anteriormente.
60

La presente invención se refiere también a un procedimiento para lograr una protección contra la corrosión en tuberías e instalaciones que comprenden tuberías, así como otras instalaciones y plantas con un producto anticorrosión según la invención tal como se ha descrito anteriormente. A este respecto, este se utiliza en la forma descrita anteriormente. Según el procedimiento según la invención, las tuberías y las instalaciones que
65 comprenden tuberías son envueltas de forma particularmente preferida con un producto anticorrosión en forma de cinta. También se pueden utilizar, a este respecto, imprimadores o pinturas de fondo.

La presente invención se refiere además a un procedimiento para producir un soporte, en particular en forma de una lámina de soporte o un freno de estiramiento, tal como se ha descrito anteriormente, en el que el material de soporte y la composición promotora de adherencia son coextruidos. Preferentemente, después de la coextrusión según el procedimiento según la invención, se realiza una reticulación por haz de electrones del producto resultante, que puede configurarse de por lo menos dos capas o tres capas mediante la aplicación de una capa promotora de adherencia de la composición promotora de adherencia según la invención en ambos lados del soporte, preferentemente en forma de una lámina de soporte o un freno de estiramiento. Alternativamente, después de la coextrusión según el procedimiento según la invención, se realiza preferentemente una reticulación o un ensamblaje mediante tratamiento térmico del producto obtenido.

Preferentemente, antes de la coextrusión se prepara una mezcla de los constituyentes de la capa promotora de adherencia según la invención. Esta mezcla se homogeneiza preferentemente a una temperatura en un intervalo de aproximadamente 150 °C a aproximadamente 200 °C, preferentemente en un intervalo de aproximadamente 160 °C a aproximadamente 180 °C. Después de la homogeneización, esta mezcla se enfría preferentemente a una temperatura en un intervalo de aproximadamente 10 °C a aproximadamente 80 °C, de forma más preferida a una temperatura en un intervalo de aproximadamente 20 °C a aproximadamente 60 °C, realizándose el enfriamiento preferentemente en un laminador. Posteriormente, se realiza preferentemente una granulación. Posteriormente, se puede llevar a cabo la coextrusión. A este respecto, se pueden utilizar extrusoras de tornillo simple o doble. La coextrusión se lleva a cabo preferentemente a una temperatura en un intervalo de aproximadamente 170 °C a aproximadamente 240 °C, de forma más preferida a una temperatura en un intervalo de aproximadamente 200 °C a aproximadamente 220 °C. Después de la coextrusión, se realiza un enfriamiento del producto intermedio coextruido obtenido, que presenta el soporte en forma de una lámina de soporte o un freno de estiramiento con una capa promotora de adherencia de la composición promotora de adherencia según la invención dispuesta en uno o dos lados de la misma. Posteriormente se realiza una reticulación por haz de electrones, por ejemplo, mediante rayos β con una dosis de 100 kGy. Preferentemente, se realiza una reticulación por haz de electrones con radiación β a una dosis en un intervalo de aproximadamente 25 kGy a aproximadamente 250 kGy. Posteriormente, pero también antes de la reticulación por haz de electrones, puede someterse el material compuesto de soporte de dos o tres capas con una o dos capas promotoras de adherencia a un estiramiento en ambos lados del mismo. Alternativamente, se realiza preferentemente una reticulación o combinación mediante tratamiento térmico a una temperatura a la que se reduce la viscosidad de los constituyentes de la composición promotora de adherencia, especialmente de dicho por lo menos un caucho de butilo y dicho por lo menos un elastómero, preferentemente a de aproximadamente 150 °C a aproximadamente 200 °C. de forma más preferida a de aproximadamente 160 °C a aproximadamente 180 °C.

La presente invención se explicará con más detalle con referencia a los ejemplos siguientes. Debe señalarse en este punto que las características indicadas en los ejemplos son aquellas que se pueden combinar con todas las características descritas en la descripción general individualmente o entre sí. En particular, la composición de la composición promotora de adherencia especificada se indica solo a modo de ejemplo.

Una primera composición adhesiva según la invención está constituida por el 50% en peso de un caucho de butilo por lo menos parcialmente prerreticulado con las propiedades indicadas en la descripción general, el 33,33% en peso de un polietileno reticulable por haz de electrones y el 16,67% en peso de un caucho de etileno-propileno-dieno con 5-etiliden-2-norborneno como dieno.

Una segunda composición promotora de adherencia según la invención está constituida por el 50% en peso de un polietileno de densidad media reticulable por haz de electrones, el 25% en peso de un caucho de butilo no reticulado con las propiedades indicadas en la descripción general y el 25% en peso de un caucho de etileno-propileno-dieno con etiliden-2-norborneno como dieno.

Las dos composiciones promotoras de adherencia mencionadas anteriormente se coextruyeron con una lámina de soporte de un polietileno reticulable por haz de electrones que era idéntico al polietileno contenido en las dos composiciones promotoras de adherencia para procesar un producto intermedio en forma de un soporte con capas promotoras de adherencia dispuestas en ambos lados. La lámina de soporte del producto intermedio, a este respecto, presentaba un espesor de 0,5 mm, las dos capas promotoras de adherencia un espesor de 40 micrómetros. Posteriormente, en un lado de este producto intermedio de soporte en forma de una lámina de soporte con dos capas promotoras de adherencia se aplicó una capa anticorrosión de una composición anticorrosión que contenía el 28,5% en peso de un caucho de butilo no reticulado, idéntico al utilizado en las capas promotoras de adherencia, el 28,5% en peso de un caucho de butilo despolimerizado, tal como se describe en la descripción general, el 44,5% en peso de un material de carga mineral en forma de polvo en forma de talco, y otros aditivos tales como antioxidantes y estabilizantes. La capa anticorrosión presentaba un espesor de 1,0 mm.

A modo de comparación, se aplicó una capa anticorrosión idéntica sobre una lámina de soporte idéntica, pero en este caso la capa promotora de adherencia presentaba el 50% en peso de un polietileno reticulable por haz de electrones y el 50% en peso de un caucho de butilo no reticulado, ambos correspondientes a los materiales mencionados en los dos ejemplos según la invención descritos anteriormente. Los espesores de las capas también

fueron idénticos. A este respecto, el soporte en forma de lámina de soporte con las dos capas promotoras de adherencia se sometió una vez a una reticulación por haz de electrones, una vez no. La reticulación por haz de electrones se realizó con rayos β a una dosis de 100 kGy. Posteriormente, la composición anticorrosión se aplicó en forma de capa anticorrosión.

5 Posteriormente, se determinaron las resistencias al desprendimiento según la norma DIN EN 12068 en la versión 1999-03, envolviéndose una tubería de acero con una capa y sin solapamiento con las respectivas cintas anticorrosión. La medición se realizó a temperatura ambiente de 23 °C y a 100 °C. Se descubrió que la resistencia al desprendimiento de la cinta anticorrosión según la invención era de 20 N/cm a 23 °C, 1,5 N/cm a 100 °C, mientras que para la cinta comparativa sin el caucho de etileno-propileno-dieno se midió una resistencia al desprendimiento a temperatura ambiente de 7 N/cm y a 100 °C de 0,4 N/cm. Las mediciones se llevaron a cabo, a este respecto, con cintas anticorrosión reticuladas por haz de electrones.

15 Además, se realizó también un examen reológico, es decir, una determinación del módulo de almacenamiento según la norma DIN 54458: 2013-03. El módulo de almacenamiento, a este respecto, se determinó tanto en las cintas anticorrosión reticuladas por haz de electrones como también en las no reticuladas por haz de electrones. En la cinta anticorrosión comparativa sin reticulación por haz de electrones, el módulo de almacenamiento a 100 °C fue de 3 MPa, después de la reticulación por haz de electrones de 1,1 MPa, mientras que la cinta anticorrosión según la invención con el 50% en peso de un polietileno reticulable por haz de electrones, el 25% en peso de un caucho de butilo no reticulado y el 25% en peso de EPDM tal como se ha descrito anteriormente, presentaba un módulo de almacenamiento a 100 °C de 5 MPa en la versión no reticulada por haz de electrones y de 4,1 MPa en la versión reticulada por haz de electrones.

20 Cuando el caucho de butilo no reticulado se reemplazó en las cintas anticorrosión según la invención por un caucho de butilo prerreticulado con las propiedades descritas en la descripción general, la resistencia al desprendimiento a 23 °C fue de 42,1 N/cm en comparación con 20,0 N/cm y a 100 °C fue de 1,6 N/cm en comparación con 1,5 N/cm, llevándose a cabo la comparación con la cinta anticorrosión según la invención con un caucho de butilo no reticulado.

25 Una tercera composición promotora de adherencia de la presente invención está constituida por el 33,3 por ciento en peso (porcentaje en peso o % en peso) de un LDPE no reticulable por haz de electrones (polietileno de baja densidad), el 33,4 por ciento en peso de un caucho de butilo parcialmente reticulado con las propiedades indicadas en la descripción general y el 33,3% en peso de un EPDM (caucho de etileno-propileno-dieno) con 5-etiliden-2-norborneno como dieno.

30 Una cuarta composición promotora de adherencia según la invención está constituida por el 33,3% en peso de un LDPE no reticulable por haz de electrones, el 50% en peso de un caucho de butilo parcialmente reticulado con las propiedades indicadas en la descripción general y el 16,7% en peso de un EPDM con 5-etiliden 2-norborneno como dieno.

35 Una quinta composición promotora de adherencia según la invención está constituida por el 67,7% en peso de un caucho de butilo parcialmente reticulado con las propiedades indicadas en la descripción general y el 33,3% en peso de un polipropileno (PP) no reticulable por haz de electrones.

40 Una sexta composición promotora de adherencia según la invención está constituida por el 67,7% en peso de un caucho de butilo no reticulado con las propiedades indicadas en la descripción general y el 33,3% en peso de un polipropileno no reticulable por haz de electrones.

45 Una séptima composición promotora de adherencia según la invención está constituida por el 33,4% en peso de un caucho de butilo parcialmente reticulado con las propiedades indicadas en la descripción general, el 33,3% en peso de un EPDM con 5-etiliden-2-norborneno como dieno y el 33,3% en peso de un polipropileno no reticulable por haz de electrones.

50 Una octava composición promotora de adherencia según la invención está constituida por el 33,4% en peso de un caucho de butilo no reticulado con las propiedades indicadas en la descripción general, el 33,3% en peso de un EPDM con 5-etiliden-2-norborneno como dieno y el 33,3% de un polipropileno no reticulable por haz de electrones.

55 Una novena composición promotora de adherencia según la invención está constituida por el 56,32% en peso de un caucho de butilo estándar, el 32,00% en peso de polipropileno no reticulable por haz de electrones, el 10,24% en peso de una resina de hidrocarburo, el 0,15% en peso de un antioxidante y el 1,28% en peso de un pigmento negro.

60 Con la presente invención se propone una composición promotora de adherencia, un producto intermedio con capas promotoras de adherencia de la composición promotora de adherencia según la invención y también un producto anticorrosión y un procedimiento y una utilización para los mismos, con los que se pueden proporcionar ventajosamente productos anticorrosión mecánicamente sólidos y resistentes a la temperatura, preferentemente en forma de cinta, que en particular presentan por lo menos un caucho de butilo y/o por lo menos un poliisobutileno.

65

REIVINDICACIONES

- 5 1. Composición promotora de adherencia para un producto anticorrosión, comprendiendo la composición promotora de adherencia
- de aproximadamente el 20% en peso a aproximadamente el 70% en peso de por lo menos una poliolefina seleccionada de entre un grupo que comprende polietileno y/o polipropileno;
- 10 - de aproximadamente el 20% en peso a aproximadamente el 65% en peso de por lo menos un caucho de butilo; y
- de aproximadamente el 6% en peso a aproximadamente el 35% en peso de por lo menos un elastómero seleccionado de entre un grupo que comprende caucho de etileno-propileno y/o caucho de etileno-propileno-dieno;
- 15 en cada caso con respecto a la cantidad total de la composición promotora de adherencia.
- 20 2. Composición promotora de adherencia según la reivindicación 1, caracterizada por que dicha por lo menos una poliolefina puede reticularse por haz de electrones.
- 25 3. Composición promotora de adherencia según una o varias de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que dicho por lo menos un caucho de butilo se selecciona de entre un grupo que comprende cauchos de butilo por lo menos parcialmente reticulados y/o no reticulados.
- 30 4. Composición promotora de adherencia según la reivindicación 3, caracterizada por que el caucho de butilo por lo menos parcialmente reticulado presenta una viscosidad Mooney ML (1 + 3) a 127 °C en un intervalo comprendido entre aproximadamente 50 UM y aproximadamente 98 UM.
- 35 5. Composición promotora de adherencia según la reivindicación 3, caracterizada por que el caucho de butilo no reticulado presenta una masa molecular media M_w en un intervalo comprendido entre aproximadamente 150.000 y aproximadamente 2.000.000 y una viscosidad Mooney ML (1 + 8) a 125 °C en un intervalo comprendido entre aproximadamente 20 UM y aproximadamente 65 UM.
- 40 6. Composición promotora de adherencia según una o varias de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que dicho por lo menos un elastómero es un caucho de etileno-propileno-dieno, siendo el dieno, por ejemplo, un 5-etiliden-2-norborneno en una cantidad en un intervalo comprendido entre aproximadamente el 0,8% en peso y aproximadamente el 8% en peso, con respecto a la cantidad total de los monómeros, que se utilizan en una polimerización para el caucho de etileno-propileno-dieno.
- 45 7. Composición promotora de adherencia según una o varias de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que comprende por lo menos un aditivo, seleccionado de entre un grupo que comprende agentes de pegajosidad, antioxidantes, catalizadores, correactivos y/o pigmentos.
- 50 8. Soporte con una composición promotora de adherencia según una o varias de las reivindicaciones anteriores 1 a 7 aplicada en por lo menos un lado del mismo.
- 55 9. Soporte según la reivindicación 8, caracterizado por que comprende un material de soporte seleccionado de entre un grupo que comprende polietileno y/o polipropileno.
- 60 10. Soporte según una o varias de las reivindicaciones 8 o 9, caracterizado por que se produce en coextrusión junto con la composición promotora de adherencia.
- 65 11. Soporte según una o varias de las reivindicaciones 9 o 10, caracterizado por que el material de soporte puede reticularse por haz de electrones.
12. Producto anticorrosión que comprende un soporte con por lo menos una composición promotora de adherencia según una o varias de las reivindicaciones 8 a 11 y con por lo menos una capa anticorrosión realizada a partir de la composición anticorrosión y aplicada sobre la capa promotora de adherencia formada por la composición promotora de adherencia.
13. Procedimiento para producir un soporte según una o varias de las reivindicaciones 8 a 11, en el que el material del soporte y la composición promotora de adherencia son coextruidos.
14. Procedimiento según la reivindicación 13, caracterizado por que después de la coextrusión, el producto obtenido es reticulado por haz de electrones.

15. Procedimiento para conseguir una protección anticorrosión en tuberías e instalaciones que comprenden tuberías, así como otras instalaciones y estructuras con un producto anticorrosión según la reivindicación 12.

5 16. Procedimiento según la reivindicación 15, caracterizado por que las tuberías y las instalaciones que comprenden tuberías son envueltas con el producto anticorrosión.

17. Utilización de una composición promotora de adherencia según una o varias de las reivindicaciones 1 a 7 en productos anticorrosión.

10

18. Utilización según la reivindicación 17, caracterizada por que el producto anticorrosión presenta un soporte fabricado a partir de un material de soporte seleccionado de entre un grupo que comprende polietileno y/o polipropileno, y por lo menos una capa anticorrosión formada a partir de una composición anticorrosión, que comprende por lo menos un caucho de butilo y/o por lo menos un poliisobutileno.