

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 693 280**

51 Int. Cl.:

C09J 123/00	(2006.01)
C08K 3/00	(2008.01)
C09J 123/10	(2006.01)
C08K 3/22	(2006.01)
C08K 3/26	(2006.01)
C09D 123/12	(2006.01)
C09J 123/12	(2006.01)
C08K 3/04	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.12.2009 PCT/EP2009/067832**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **01.07.2010 WO10072802**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.12.2009 E 09797047 (9)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.08.2018 EP 2401338**

54 Título: **Compuesto adhesivo**

30 Prioridad:

23.12.2008 EP 08172868
15.01.2009 US 144748 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.12.2018

73 Titular/es:

J. VAN BEUGEN BEHEER B.V. (100.0%)
Machteldstraat 11
3223 HJ Hellevoetsluis, NL

72 Inventor/es:

WELLES, EDWIN;
VAN BEUGEN, LEONARD;
MAIER, GERHARD y
MAYERSHOFER, MARTIN

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 693 280 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

Compuesto adhesivo

5 La presente invención se refiere a un compuesto adhesivo, tal como, por ejemplo, un revestimiento o una pasta. El compuesto puede estar en forma de una cinta, como una cinta de reparación, una cinta de revestimiento anticorrosivo o una pasta en forma de una barra. Dependiendo de la composición, la pasta podría usarse también como masilla y podría manejarse de manera adecuada mediante una pistola para calafateo, similar a los sellantes de silicona. Más en particular, la presente invención se refiere al uso de un compuesto adhesivo como sellante o
10 capa anticorrosiva.

Una cinta como capa anticorrosiva se describe, por ejemplo, en el documento US5898044. Esta cinta comprende un polímero de poliisobuteno fluido con una temperatura de transición vítrea inferior a $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ y uno o más materiales de carga. Aunque este material ha sido útil, por ejemplo, para revestir tubos y tapas de alcantarillas, todavía tiene
15 algunas desventajas; en particular, el comportamiento a temperatura elevada es insuficiente ya que este revestimiento anticorrosivo presenta un comportamiento de goteo/exudado a alta temperatura. Esto es una desventaja ya que los tubos para transportar gas o aceite de pozos profundos cerca del pozo pueden estar a una temperatura de $70\text{-}85\text{ }^{\circ}\text{C}$. Aún, en otros sitios la cinta de revestimiento necesita ser eficaz a temperatura ambiente en el suelo, pero también a temperaturas altas y bajas (entre $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$) en sitios donde los tubos de aceite
20 están por encima de la superficie del suelo o cuando la cinta de revestimiento se usa para revestir tapas de alcantarillas.

Se requieren revestimientos anticorrosivos para tubos para transportar aceite, gas o productos petroquímicos en vista de sus propiedades anticorrosivas, ya que ha de excluirse la corrosión debida a la humedad, así como la
25 corrosión debida a las bacterias anaerobias.

Otras aplicaciones pueden requerirse menos, y los revestimientos a base de poliisobuteno tienden a ser demasiado caros para varias otras aplicaciones.

30 El documento WO2007/022308 describe varios materiales para juntas de fusión en caliente y de espumación *in situ* que comprenden una combinación de caucho, polímero olefínico semicristalino y otros componentes. Se describe que estas composiciones no tienen prácticamente ninguna pegajosidad a temperatura ambiente.

Es un objeto de la invención proporcionar un compuesto adhesivo con características de alta temperatura
35 mejoradas.

Es un objeto adicional de la invención proporcionar un compuesto adhesivo para su uso como pasta o revestimiento anticorrosivo con características de alta temperatura mejoradas.

40 Es otro objeto de esta invención proporcionar un revestimiento o una pasta para su uso en edificación, construcción, reparación y similares como masilla, sellante o similares, como alternativa a los revestimientos de poliisobuteno, mostrando una buena pegajosidad para una diversidad de sustratos y siendo sumamente impermeable a la humedad y al gas.

45 Es un objeto adicional de la invención proporcionar un revestimiento o una pasta para su uso como material de resistencia al agua y/o barrera contra humedad y aire y/o gas.

Uno o más de estos objetos se consiguen proporcionando un compuesto adhesivo que consiste esencialmente en una fase orgánica y una fase inorgánica, comprendiendo la fase orgánica un (co)polímero a base de propeno alifático amorfo con el 30 % en peso o más de unidades de propeno polimerizado y que tiene un punto de
50 reblandecimiento de anillo y bola de entre 75 y $180\text{ }^{\circ}\text{C}$, y un segundo material alifático que tiene una T_g de $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ o inferior y una viscosidad cinemática de $4500\text{ mm}^2/\text{s}$ a $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ o menos, en el que dichos componentes orgánicos son de tal forma que la cantidad de polímero en relación con la cantidad del segundo componente alifático es del 20 % en peso o más y del 90 % en peso o menos; comprendiendo la fase inorgánica una carga, estando presente la fase
55 inorgánica en una cantidad de al menos el 30 % en peso en la composición total, siendo la cantidad de carga en la fase inorgánica del 80 % en peso o más.

El compuesto adhesivo permite una muy buena adhesión, estabilidad a largo plazo, características de autocuración, resistencia química y alta impedancia. Por lo tanto, el compuesto es muy adecuado para su uso como revestimiento,

pasta o adhesivo sensible a la presión. El compuesto tiene muy baja permeabilidad al agua o gas. Por lo tanto, el compuesto impide que el agua forme gotas sobre la superficie de metal, y tampoco permite que crezcan bacterias anaerobias. Por lo tanto, el compuesto es muy adecuado para su uso como revestimiento o pasta en aplicaciones anticorrosivas en la industria petrolera; cinta de reparación en construcción y similares.

5

Se cree que, debido al carácter no fluido del polímero, se mejoran sustancialmente las características de temperatura con respecto a la resistencia para fluir a aproximadamente 80 o incluso 100 °C.

La palabra adhesivo significa que, a 23 °C, el producto de la presente invención se pega a un sustrato al menos cuando el compuesto se presiona con el mismo. El compuesto puede tener una adhesión suficiente para que el material se adhiera a la superficie y, cuando está adherido, el compuesto presenta un fallo cohesivo.

10

Una prueba adecuada para determinar la pegajosidad es, en analogía a la Norma EN 12068, como se indica a continuación: una tira de material de 25 cm de longitud por 5 cm de anchura (de 1,4 a 2 mm de espesor) se presiona durante 10 segundos con una placa de acero limpia con una fuerza de 10 kg por 1 cm², de tal manera que no quede nada de aire atrapado bajo la tira adhesiva. Posteriormente, la muestra se almacena durante 24 h a 23 °C, y el compuesto se ensaya en una prueba de desprendimiento a 90°, por ejemplo con una máquina de pruebas de tracción. El compuesto de acuerdo con la presente invención presenta un fallo cohesivo, y parte del material permanece adherido a la superficie de metal. Preferiblemente, el compuesto es pegajoso a una fuerza de aproximadamente 5 kg por cm², e incluso más preferiblemente a una fuerza de 2 kg por cm².

15

20

Generalmente, el compuesto de la presente invención tiene características adhesivas sensibles a la presión si aproximadamente el 50 % en peso o menos del segundo material alifático está presente en la fase orgánica. El carácter sensible a la presión es una clara ventaja con respecto a composiciones con polímeros fluidos, ya que las composiciones con polímeros fluidos son siempre pegajosas, también en caso no necesario.

25

El compuesto es flexible a temperatura ambiente (23 °C). Generalmente, el compuesto tiene una Tg de -10 °C o menos, más preferiblemente 20 °C o menos, e incluso más preferiblemente -30 °C o menos.

La Tg puede medirse en un reómetro (como, por ejemplo, Physica MCR 301), con una PP 8 (geometría de placa/placa de 8 mm de diámetro, con capa de 1 mm de material) y una velocidad de calentamiento de 2 °C/min; con una deformación del 0,001 % y una frecuencia de 10 rad/s). La temperatura a la que G" muestra un pico puede considerarse como la Tg. Generalmente, se obtienen resultados comparables con DSC o DMA. Algunos materiales muestran más de un pico; generalmente, la Tg es el pico a la temperatura más baja en el espectro; un experto en la técnica sabe qué pico se considera la temperatura de transición vítrea.

30

Una ventaja del compuesto de la presente invención es su resistencia a alta temperatura. El compuesto, en particular si es adecuado como revestimiento anticorrosivo, de acuerdo con la presente invención es no fluido y parece que es posible que haga que los compuestos mantengan su forma hasta aproximadamente 100 °C. Un parámetro que es indicativo del comportamiento o la resistencia de flujo a alta temperatura es el límite elástico. Un modo adecuado para medir el límite elástico es un reómetro de placa-placa (tal como se ha descrito anteriormente), en una medición a temperatura elevada (por ejemplo 90 °C), con una amplitud creciente variable, y que determina cuando G' es igual a G". Los materiales de poliisobuteno parecen mostrar un límite elástico a deformación inferior al 1 % en un barrido de frecuencia constante (10 rad/s) a 90°C con amplitud creciente, mientras que los compuestos de la presente invención muestran generalmente un límite elástico a una deformación superior al 1 %, preferiblemente a aproximadamente el 2 % o superior, e incluso más preferiblemente a aproximadamente el 5 % o superior, e incluso más preferiblemente a aproximadamente el 10 % o superior.

40

45

De manera alternativa, se determinaron las propiedades reológicas en un AR de TA Instruments, con una unidad de temperatura y un sistema de medición de placa/placa con un husillo de 4,1 cm (1,6 pulgadas) de diámetro. La distancia entre las placas era en este caso de 4 mm. Con dicha capa de material más gruesa, las propiedades de volumen parecen medirse de una manera más directa. A 71 °C, los materiales a base de poliisobutileno no tenían un límite elástico inferior al 0,01 % de deformación, mientras que los materiales de la presente invención mostraban límites elásticos por encima del 1 %. En una realización preferida, los materiales de la presente invención presentan un límite elástico a 71 °C de aproximadamente el 0,1 % de deformación o superior, preferiblemente a aproximadamente el 0,5 % o superior, y mucho más preferiblemente a aproximadamente el 1 % o superior, si se mide en un reómetro con una distancia entre placas de 4 mm y un husillo de 4,1 (1,6 pulgadas) de diámetro. Se midieron los barridos de temperatura con una deformación del 0,005 % y una frecuencia angular de 6,3 Hz sobre un intervalo de temperatura de 5 a 90 °C. Un material a base de poliisobutileno de alto peso molecular y material de

50

55

carga mostró a este nivel de deformación muy bajo, a aproximadamente 35 °C, una G' igual a G". A una temperatura superior a aproximadamente 35 °C, G' parecía ser inferior a G", lo que significa que el material se comporta como un fluido. Por el contrario, los materiales de acuerdo la presente invención presentan, a este nivel de tensión, siempre una G' > G", lo que significa que este material se comporta como un sólido.

5

Los compuestos de la presente invención presentan además de las buenas características de alta temperatura también buena pegajosidad y resistencia adhesiva. La resistencia adhesiva del compuesto, debida a los componentes bien equilibrados, es tal que se observa un fallo cohesivo.

10 El compuesto preferiblemente se usa en aplicaciones en las que se aplica una fuerza de desgarro limitada sobre la capa de compuesto adhesivo, tal como en revestimientos protectores, sellantes para aberturas, grietas con aplicaciones a baja presión, y en las que pueden recubrirse o envolverse con algún tipo de protección mecánica.

15 El polímero alifático amorfo es un polímero a base de propeno. El polímero puede ser un homopolímero, copolímero o mezclas de éstos. Los copolímeros incluyen polímeros de dos, tres o más monómeros, y pueden ser copolímeros de bloque y/o copolímeros al azar.

Los polímeros o copolímeros son a base de propeno y comprenden aproximadamente el 30 % en peso o más de unidades polimerizadas de propeno.

20

Se usa un (co)polímero a base de propeno amorfo. Dicho (co)polímero amorfo a base de propeno puede ser polipropileno atáctico, co/terpolímeros de propileno con otras α -olefinas que tienen de 2 a 10 átomos de carbono, preferiblemente de 2 a 8 átomos de carbono, incluyendo etileno, 1-buteno, 4-metil-1-penteno, 1-hexeno, 1-hepteno, 1-octeno y similares. Dichos copolímeros se conocen en la técnica y tienen características gomosas a temperatura ambiente.

25

30 En una realización preferida, se usa un copolímero de PEPP; tales copolímeros de PEPP pueden ser copolímeros al azar o copolímeros de bloque, y preferiblemente es un copolímero al azar. El polímero amorfo a base de propileno generalmente contiene aproximadamente el 40 % en peso de propeno o más, e incluso más preferiblemente aproximadamente el 60 % en peso o más. Generalmente, los copolímeros comprenden aproximadamente el 90 % en peso o más de unidades de etileno y propileno, preferiblemente aproximadamente el 95 % en peso o más, e incluso más preferiblemente aproximadamente el 98 % en peso o más. Otras unidades monoméricas son preferiblemente compuestos etilénicamente insaturados C4 o superiores, como, por ejemplo, α ,n-buteno, isobuteno, α ,n-hexeno o α ,n-octeno. Dichos copolímeros de PEPP se conocen en la técnica, y están disponibles en el mercado.

35

En otra realización preferida, se usa un polipropileno amorfo que tiene aproximadamente el 10 % en moles o menos de comonómeros, preferiblemente aproximadamente el 5 % en moles o menos, y el polipropileno puede no tener sustancialmente otro monómero copolimerizado.

40 Los polímeros a base de propeno adecuados incluyen polímeros con un punto de fusión (medido como un punto de ablandamiento de anillo y bola) de 75°C o superior, preferiblemente 100 °C o superior, e incluso más preferible de 110 °C o superior. El punto de ablandamiento de anillo y bola de los polímeros generalmente será 180 °C o inferior, preferiblemente 160 °C o inferior. El punto de ablandamiento de anillo y bola puede medirse según la norma ASTM E28.

45

La Tg del polímero alifático amorfo preferiblemente es -5 °C o inferior, preferiblemente -10 °C o más, e incluso más preferiblemente -20 °C o inferior.

50 Generalmente, los polímeros a base de propeno tendrán una viscosidad Brookfield según la norma ASTM D3236 a 190 °C de 20 cP o superior, preferiblemente de aproximadamente 200 cP o superior. Preferiblemente, la viscosidad será de 40.000 cP o inferior, más preferiblemente de 10.000 cP o inferior.

55 Preferiblemente, el peso molecular promedio (Mn en g/mol, según se mide con SEC de alta temperatura calibrado con patrones de PE; disolvente, triclorobenceno; temperatura, 140 °C; detector de índice de refracción) generalmente será 1.000 o superior, preferiblemente 2.000 o superior y 100.000 o inferior, preferiblemente 50.000 o inferior, e incluso más preferido 30.000 o inferior. Un peso molecular demasiado bajo puede disminuir las características de alta temperatura. Un peso molecular demasiado alto puede provocar una pegajosidad inferior. Sin embargo, el peso molecular adecuado en ciertas composiciones dependerá del tipo y/o la cantidad de polímero, el segundo material alifático y los demás materiales opcionales y puede variar.

Preferiblemente, el polímero puro muestra una profundidad de penetración de aproximadamente 10,0 mm o menos, preferiblemente de aproximadamente 5,0 mm o menos a 25°C. Esta dureza asegura una resistencia suficiente de la composición de la presente invención. La profundidad de penetración se mide según la norma ASTM D5, que proporciona la profundidad en dmm, (décima parte de un mm). Las condiciones más comunes son 100 g que penetran durante 5 segundos a una temperatura de 25 °C con una aguja convencional de 50,8 mm de longitud por 1 mm de diámetro. Generalmente, la profundidad de penetración es de aproximadamente 0,1 mm o más, preferiblemente de aproximadamente 0,3 mm o más, e incluso más preferiblemente de aproximadamente 0,7 mm o más, ya que el polímero preferiblemente es lo suficiente blando para servir como material de base adecuado para el compuesto adhesivo.

La tensión superficial de dichos polímeros es generalmente de aproximadamente 22-36 mN/m, preferiblemente de aproximadamente 25 mN/m o más, y preferiblemente de aproximadamente 33 mN/m o menos (técnica de la gota sésil usando diiodometano como líquido de sonda a 20 °C).

El término amorfo se usa para describir el comportamiento macroscópico de los polímeros; el polímero puede mostrar microcristalinidad. El polímero puede considerarse amorfo si el polímero, enfriado desde el fundido sin aplicar cizalladura o tensión, muestra un grado de cristalinidad de aproximadamente el 15 % o menos, preferiblemente de aproximadamente el 10 % o menos, y mucho más preferiblemente de aproximadamente el 5 % o menos de cristalinidad, deducida a partir de una ejecución DSC a una velocidad de calentamiento de 10 °C por minuto con valores de referencia tomados de la base de datos ATHAS.

Los copolímeros adecuados incluyen polímeros Eastoflex® de Eastman Chemical, tales como, por ejemplo, Eastoflex® E1003, E1060 o E1200, polímeros Vestoplast® de Evonik Degussa, tales como, por ejemplo, Vestoplast® 408, 608, 703 o 750, o polímeros Rextac® de Huntsman, tales como, por ejemplo, Rextac® RT 2730, RT 3535, RT 3585, RT 4460. Los polímeros de propileno amorfos adecuados incluyen Eastoflex® P1010 y P1023 o Rextac® RT 2115, RT 2180, y RT 3180, o Polytac R500 de Crowley Chemicals.

El segundo componente fundamental de la fase orgánica es un material alifático. Alifático en esta invención comprende lineal, ramificado y/o cicloalifático. Se prefiere que el segundo material alifático sea predominantemente lineal o ramificado ya que este material puede tener una Tg inferior.

El segundo material alifático tiene una Tg de -5 °C o menos, preferiblemente de aproximadamente -20 °C o menos, e incluso más preferido de aproximadamente -30 °C o menos. La Tg puede medirse como se ha descrito anteriormente.

Este segundo material alifático generalmente es un sólido ceroso semicristalino o fluido a temperatura ambiente. El segundo material alifático actúa como agente de pegajosidad.

Generalmente, el peso molecular de este material es de 3000 o menos, preferiblemente de 1500 g/mol o menos, y más preferiblemente de 1000 g/mol o menos, preferiblemente de 800 g/mol o menos. Generalmente, el peso molecular será de 100 g/mol o más, preferiblemente de 200 g/mol o más. Si las moléculas son principalmente lineales, generalmente el peso molecular estará en el intervalo inferior. Si son ramificadas, como oligómeros de buteno, el peso molecular puede ser superior. En caso de que el segundo compuesto sea una mezcla de materiales, el peso molecular promedio concede los valores descritos anteriormente, y la polidispersidad de cada material individual es generalmente de aproximadamente 5 o menos y preferiblemente de aproximadamente 3 o inferior.

Generalmente, este material en forma sustancialmente pura se funde a 70 °C y tendrá una viscosidad cinemática a 100 °C de 4500 mm²/s o inferior, preferiblemente de 3000 o inferior, y más preferiblemente de 700 mm²/s o inferior para compuestos oligoméricos, o de 120 mm²/s o inferior, preferiblemente de 70 mm²/s o inferior para compuestos de peso molecular inferior. La viscosidad cinemática puede medirse según la norma DIN 51562. Viscosidades cinemáticas a modo de ejemplo de vaselina y de aceites plastificantes a 100 °C están en el intervalo de 10 a 15 mm²/s o inferior; las resinas de agente de pegajosidad pueden mostrar una viscosidad cinemática en el intervalo de 30-70 mm²/s. Los oligómeros, o polímeros de bajo peso molecular de buteno pueden tener viscosidades cinemáticas de hasta 4500 mm²/s o menos, preferiblemente de 3000 o menos, y más preferiblemente de 700 mm²/s o menos.

Generalmente, el segundo material alifático mostrará un comportamiento de fluido newtoniano en gran parte. Por tanto, dicho compuesto (en forma sustancialmente pura) no comprenderá compuestos de peso molecular superior que hagan que el comportamiento de fluido se vuelva elástico.

En una realización preferida de la invención, el segundo material alifático es un oligómero o polímero de polibuteno. El polibuteno es un copolímero viscoso de monómeros de buteno e isobuteno. "Polibuteno", como se usa en el presente documento, se refiere a formas del polímero tanto hidrogenadas (CAS #68937-10-0) como no hidrogenadas (CAS #9003-29-6). El polibuteno es un polímero líquido, no seco, incoloro, viscoso.

El segundo compuesto alifático es diferente del polímero amorfo, por lo tanto, el compuesto de la presente invención contiene al menos dos materiales diferentes en la fase orgánica. Generalmente, el polímero amorfo tiene una viscosidad superior a 100 °C que el segundo material alifático. Además, el segundo material alifático mostrará generalmente un peso molecular inferior que el polímero.

Preferiblemente, el (co)polímero amorfo a base de propeno y el segundo material alifático tienen ambos aproximadamente la misma tensión superficial. Esto significa que la tensión superficial es lo suficientemente similar de manera que se obtienen mezclas estables, y de manera que no se observa o se espera separación de fases en el plazo de varios años de uso. Más preferiblemente, el polímero amorfo y el segundo material alifático tienen una tensión superficial de este tipo de manera que las mezclas de estos materiales a las razones de mezcla objetivo no muestran separación de fases visible (a simple vista) cuando se mantienen durante un mes a 100 °C.

Preferiblemente, el segundo material alifático tiene una tensión superficial de aproximadamente 22-36 mN/m y más preferiblemente de aproximadamente 25 mN/m o superior, y preferiblemente de aproximadamente 33 mN/m o inferior.

Preferiblemente, la diferencia entre la tensión superficial del polímero y el compuesto alifático es de 7 mN/m o menos, más preferiblemente, de 5 mN/m o menos e incluso más preferiblemente de 3 mN/m o menos.

En una realización preferida (en particular para su uso como revestimiento anticorrosivo en la industria del petróleo y gases), el segundo material alifático es alifático o cicloalifático de manera sustancialmente pura. Preferiblemente, la cantidad de grupos olefínicos y/o aromáticos es baja; la cantidad de grupos olefínicos y/o aromáticos preferiblemente es de aproximadamente el 3 % en moles o inferior, preferiblemente de aproximadamente el 2 % en moles o inferior. Además, el material preferiblemente no contiene heteroátomos de oxígeno ni de nitrógeno, por lo tanto, la cantidad de estos heteroátomos será de aproximadamente el 2 % en moles o inferior.

En otra realización preferida de la invención (en particular para usos a largo plazo de menos demanda), el segundo material alifático puede comprender cantidades superiores de grupos aromáticos y/o insaturación olefínica. La cantidad preferiblemente es de aproximadamente el 20 % en moles o menos, preferiblemente de aproximadamente el 15 % en moles o menos. Dichas cantidades relativamente altas pueden ser aceptables cuando la cantidad de insaturación olefínica en la composición final es de aproximadamente el 3 % en moles o menos, preferiblemente de aproximadamente el 2 % en moles o menos.

Los materiales alifáticos secundarios incluyen cera, fracciones de aceite purificadas, aceites sintéticos, aceites blancos parafínicos, vaselina blanca y similares. Los materiales adecuados adicionales incluyen poliisobuteno de bajo peso molecular, polibuteno y resinas de bajo peso molecular preparadas mediante copolimerización e hidrogenación de diolefinas (C4-C8) inferiores con monoolefinas (C4-C8) inferiores o polimerización e hidrogenación de cicloolefinas y similares. Los ejemplos adecuados incluyen Penreco® Snow, Penreco® Super, Penreco® Ultima, Penreco® Regent, aceite HB 40, Primol® 352, 382, 542 de Exxon, Ondina® 15, 32, 46, 68 de Shell, Wingtack® 10 de Cray Valley, Piccotac® 1020-E, Regalrez® 1018, Regalite® 1010 de Eastman Chemical, Escorez® 2520 de Exxon Mobil.

Los polibutenos adecuados para su uso en el presente documento incluyen, pero sin limitación: Indopol L-14, Peso molecular ("PM") = 370; Indopol L-50, PM = 455; Indopol L-65, PM = 435; Indopol L-100, PM = 510, H-15, PM = 600; H-25, PM = 670; H-35, PM = 725; H-40, PM = 750; H-50, PM = 815; H-100, PM = 940; H-300, PM = 1330; H-1500, PM = 2145; H-1900, PM = 2270; Panalane L-14E, PM = 370; Panalane H-300E, PM = 1330; todos nombres comerciales de BP Amoco Chemicals (Chicago, IL). Otros grados adecuados de polibuteno incluyen Parapol 450, PM = 420; Parapol 700, PM = 700; Parapol 950, PM = 950; Parapol 1300, PM = 1300; y Parapol 2500, PM = 2700; todos nombres comerciales de ExxonMobil Corporation.

La fase orgánica puede comprender además uno o más antioxidantes, agentes de coloración, otros polímeros o oligómeros, betún, agentes de clarificación/nucleación/antiestáticos, retardadores de llama, eliminadores de ácido, compatibilizadores, otros plastificantes y similares.

Los antioxidantes adecuados incluyen antioxidantes fenólicos, fosfitos, lactonas, tioésteres, hidroxilaminas, estabilizadores de la luz de amina impedida (HALS) y otros estabilizadores.

- 5 La cantidad del uno o más antioxidantes (con respecto a la fase orgánica) puede variar y puede ser de aproximadamente el 4 % en peso o menos y es preferiblemente de aproximadamente el 2 % en peso o menos. Las cantidades adecuadas pueden ser del 0,05 % en peso o más y más preferiblemente de entre el 0,1-1,8 % en peso.

10 En una realización, la composición comprende al menos un antioxidante primario. Un antioxidante primario preferido comprende grupos fenoles estéricamente impedidos. Los compuestos de fenol estéricamente impedidos adecuados se seleccionan del grupo que consiste en, por ejemplo, Irganox® 1076, Irganox® 1098, Irganox® 1035, Irganox® 1330, Irganox® 1010, Irganox® 3114, Irganox® 245, Irganox® MD 1024, Irganox® 259, Irganox® 3125 y similares. En lugar de, o además de, los fenoles estéricamente impedidos, pueden usarse alquiltiometilfenoles o ariltiometilfenoles estéricamente impedidos tales como Irganox® 1520 o Irganox® 1726.

15 En otra realización preferida, la composición comprende una mezcla de antioxidantes primarios y secundarios.

Los antioxidantes secundarios adecuados incluyen fosfitos y tioésteres. De acuerdo con la invención, los fosfitos adecuados son Irgafos® P-EPQ, Irgafos® 12, Irgafos® 168, Irgafos® 38, Irgafos® 126 y similares. Los tioésteres 20 adecuados pueden seleccionarse de compuestos tales como Irganox® PS 800, Irganox® PS 802 y similares.

En otra realización preferida, la composición comprende una mezcla de antioxidantes primarios de tipo fenólico, antioxidantes secundarios de tipo fosfito y antioxidantes a base de lactona. Tales mezclas se conocen en la técnica y 25 están comercialmente disponibles, por ejemplo, como Irganox® HP o mezclas Irganox® XP de Ciba.

En otra realización preferida, además de los antioxidantes primarios y/o secundarios, pueden incluirse aminas estéricamente impedidas en la composición. Pueden seleccionarse aminas estéricamente impedidas adecuadas de 30 compuestos tales como Chemassorb® 2020, Chemassorb® 944, Chemassorb® 119 y similares.

30 Aún en otra realización preferida, no se añaden o se usan antioxidantes. Esto puede preferirse por motivos de costes, y puede ser posible cuando se realiza el mezclado de los componentes a baja temperatura razonable.

Los agentes de coloración adecuados incluyen colorantes que son solubles en la fase orgánica tales como por ejemplo pigmentos de ftalocianina. Dichos colorantes pueden estar presentes en una cantidad adecuada para 35 conferir suficiente color. Preferiblemente, la cantidad es de aproximadamente el 0,2 al 4 % en peso con respecto a la fase orgánica.

La fase orgánica puede comprender además compuestos poliméricos u oligoméricos como agentes de pegajosidad, 40 cauchos, poliolefinas (otros distintos del primer polímero) y similares. Este material adicional es diferente del polímero amorfo y del segundo material alifático. Este material adicional puede usarse par mejorar la pegajosidad, para mejorar el límite elástico, reducir la Tg y similares.

En una realización preferida, la cantidad de insaturación en estos polímeros u oligómeros es de aproximadamente el 4 % en moles o inferior ya que cantidades demasiado altas de insaturación olefínica pueden provocar una 45 disminución de la estabilidad. Además, los polímeros u oligómeros preferiblemente no comprenden cantidades sustanciales de grupos aromáticos, como de aproximadamente el 4 % en moles o menos.

En otra realización preferida, la cantidad de grupos aromáticos y/o insaturación olefínica es superior. La idoneidad depende mucho del uso final, y pueden ser útiles compuestos como caucho SBS, dependiendo de tal uso final. Las 50 cantidades adecuadas de grupos aromáticos y/o insaturación olefínica pueden ser de aproximadamente el 8 % en moles de la fase orgánica total o menos, preferiblemente de aproximadamente el 5 % en moles o menos, e incluso más preferido de aproximadamente el 2 % en moles o menos.

El compuesto polimérico u oligomérico es un compuesto diferente de los (co)polímeros alifáticos amorfos en el 55 compuesto adhesivo. En una realización preferida, el compuesto polimérico tiene un peso molecular superior que el polímero usado como (co)polímero amorfo. En otra realización preferida, el compuesto polimérico u oligomérico se usa para aumentar la pegajosidad del compuesto y tiene un peso molecular inferior que el (co)polímero amorfo.

Los compuestos poliméricos y/u oligoméricos se diferencian del segundo material alifático por su viscosidad y/o

puntos de ablandamiento superiores (medidos como punto de ablandamiento A&B).

Los polímeros y oligómeros adecuados incluyen caucho natural, caucho de butilo, así como caucho de bromobutilo y clorobutilo, cauchos SBS, SEBS, SIS (por ejemplo, calidades Kraton® o Vector), polímeros de poliisobutileno (por ejemplo Opanol® de BASF o polímeros Indopol® de INEOS), resinas de hidrocarburos alifáticos y/o cicloalifáticos completamente hidrogenados (por ejemplo, Escorez® 1304, Escorez® 5380 o Regalite® R1090), cauchos Keltan® EPDM o EPM, o polímeros Vistalon® de Exxon Chemicals, tales como, por ejemplo, Vistalon® 404 o 805 y similares.

Las viscosidades Mooney de cauchos no reticulados (ML 1+8, 125 °C) adecuados para las composiciones pueden variar y pueden ser de aproximadamente 100 o menos y son preferiblemente de aproximadamente 80 o menos. Las viscosidades Mooney adecuadas (ML 1+8, 125 °C) pueden ser de 10 o más, y más preferiblemente entre 20 y 70.

En otra realización, un caucho adecuado es Kalene® 800 o 1300 de Royal elastomers (que son polímeros de poli(isobutileno-isopreno) con una Tg de aproximadamente -70 °C).

Los puntos de ablandamiento A&B de resinas de hidrocarburos de pegajosidad adecuadas para las composiciones pueden variar, y pueden ser de aproximadamente 150 °C o menos, y son preferiblemente de aproximadamente 120 °C o menos. Los puntos de ablandamiento A&B pueden ser de 60 °C o más y más preferiblemente entre 80 °C y 115 °C.

La cantidad de este compuesto polimérico u oligomérico, si está presente, preferiblemente está presente en una cantidad de aproximadamente el 1 % en peso o más, preferiblemente del 2 % en peso o más con respecto a la fase orgánica. Generalmente, la cantidad será del 40 % en peso o menos con respecto a la fase orgánica, preferiblemente del 30 % en peso o menos, e incluso más preferido del 25 % en peso o menos. La cantidad puede estar en un intervalo que consiste en cualquier combinación de los valores citados. Se ha demostrado que cantidades adecuadas son, por ejemplo, el 5 % en peso, el 9 % en peso y el 14 % en peso.

Generalmente, la incorporación de las denominadas poliolefinas cristalinas es menos deseable, ya que tienden a reducir la pegajosidad. Estos polímeros cristalinos (en realidad semicristalinos) pueden ser polietileno, polipropileno isotáctico y similares. Por lo tanto, preferiblemente, la cantidad de estos polímeros semicristalinos es inferior al 5 % en peso, preferiblemente inferior al 3 % en peso con respecto a la composición total, y mucho más preferiblemente estos polímeros no están presentes.

Además se ha descubierto que las características de resistencia de las composiciones de la presente invención a temperatura elevada, así como las basadas en polímeros de poliolefina líquida pueden mejorarse con el uso de cantidades limitadas de polímeros de caucho u otros polímeros amorfos con un peso molecular de aproximadamente 30.000 o más. El peso molecular preferiblemente es de aproximadamente 50.000 o más, e incluso más preferiblemente de aproximadamente 100.000 o más. Los polímeros de caucho incluyen caucho EPDM, poliisopreno, copolímeros de poliisopreno-poliisobuteno, caucho natural, cauchos de butilo, así como caucho de bromobutilo y clorobutilo, cauchos SBS, SEBS, SIS (por ejemplo, calidades Kraton® o Vector®) y similares. Parece que la insaturación olefínica en los cauchos no reducía sustancialmente la estabilidad a largo plazo, ya que la insaturación se aísla lo suficientemente de manera que se observaron pocos efectos adversos. Los cauchos adecuados incluyen caucho de Clorobutilo 1066 (Exxon Mobil, que es un caucho clorado de isobuteno/isopreno), caucho Keltan® EPM o EPDM y similares. Además, una cantidad limitada de poliisobuteno con alto peso molecular es adecuada para aumentar el límite elástico y de ese modo las características de alta temperatura.

El componente de caucho se distingue del polímero alifático por el peso molecular superior, mientras que tiene una temperatura de transición vítrea baja. Sin querer limitarse a esta teoría, se cree que debido al alto peso molecular del caucho o compuesto adicional, las cadenas de polímero provocan entrelazamientos sustanciales y de ese modo provocan un límite elástico a deformación superior.

El componente de caucho puede usarse como polímero no vulcanizado o como polímero ligeramente reticulado. El polímero de caucho preferiblemente se mezcla de manera homogénea con el (co)polímero amorfo y el segundo compuesto alifático, lo que será difícil cuando el caucho esté sumamente reticulado durante el mezclado.

Las viscosidades Mooney de cauchos no reticulados (ML 1+8, 125 °C) adecuados para las composiciones pueden variar y pueden ser de aproximadamente 100 o menos y son preferiblemente de aproximadamente 80 o menos. Las viscosidades Mooney adecuadas (ML 1+8, 125 °C) pueden ser de 10 o más, y más preferiblemente entre 20 y 70.

La cantidad de material de caucho generalmente en la fase orgánica es de aproximadamente el 1 % en peso o más, preferiblemente de aproximadamente el 2 % en peso e incluso más preferiblemente de aproximadamente el 3 % en peso o más. Generalmente, la cantidad es de aproximadamente el 30 % en peso o menos, preferiblemente de aproximadamente el 25 % en peso o menos e incluso más preferido de aproximadamente el 15 % en peso o menos.

5

Con el uso de polímeros de cauchos el límite elástico aumenta y se reduce la fluidez de la composición a temperatura elevada. Con dicha reducción, la temperatura útil del revestimiento aumenta sustancialmente hasta 85 °C o superior, como por ejemplo hasta aproximadamente 90 °C.

10 En otra realización preferida, la cantidad de este compuesto oligomérico o polimérico (en particular caucho) es inferior al 5 % en peso con respecto a la composición total, preferiblemente inferior al 3 % en peso, y en esta realización no está presente. Una cantidad sustancial de caucho tiende a reducir la pegajosidad, lo que puede ser menos preferible, dependiendo de la aplicación.

15 La fase inorgánica comprende material de carga inorgánica como componente fundamental. El material de carga influye en el comportamiento reológico.

Los materiales de carga adecuados son óxidos, sales, minerales inorgánicos y negro de carbono. Los ejemplos adecuados incluyen carbonato de calcio, óxido de silicio, óxido de alúmina (que puede estar en forma de alúmina trihidratada), dióxido de titanio, sulfato de boro y cuarzo, arena, talco, pizarra y bentonita (molidos). Un material de carga preferido es carbonato de calcio.

Los materiales de carga adecuados tendrán un tamaño de partícula promedio de aproximadamente 50 µm o inferior, preferiblemente de 10 µm o inferior y incluso más preferido de aproximadamente 5 µm o inferior. Generalmente, el tamaño de partícula promedio será de aproximadamente 0,1 µm o más, preferiblemente, de aproximadamente 0,4 µm o más.

El tamaño de partícula puede medirse con dispersión con láser.

30 Los materiales de cargas adecuados pueden tener un tamaño de partícula y una distribución de tamaño de partícula homogénea, o puede tener dos o más tamaños de partícula y dos o más distribuciones de tamaño de partícula. Los productos muy adecuados pueden tener una distribución de tamaño de partícula tal que todas las partículas tienen un tamaño de aproximadamente 50 µm o menos, más preferiblemente de aproximadamente 10 µm o menos, y tal que al menos el 60 % de las partículas tiene un tamaño de 0,1 µm o más, preferiblemente, al menos

35 aproximadamente el 60 % en peso tiene un tamaño de 0,4 µm o más. En una realización preferida particular, al menos aproximadamente el 80 % en peso de las partículas tiene un tamaño de aproximadamente 0,6 µm o más.

El material de carga preferiblemente se trata para potenciar su capacidad para mezclarse de manera estable con materiales apolares. Generalmente, los materiales de carga se hacen más hidrófobos mediante tratamiento de superficie, por ejemplo con ácidos grasos, alcoholes grasos y similares.

Los materiales de carga adecuados tienen una baja solubilidad en agua o preferiblemente de aproximadamente 0,05 g/l o menos.

45 La cantidad de carga en la fase inorgánica generalmente será del 80 % en peso o más, preferiblemente del 90 % en peso o más, e incluso más preferiblemente del 95 % en peso o más.

Los materiales de carga adecuados incluyen, pero sin limitación, Omyalite® 95T, Omyacarb® FT-FL, Omyalite® 90T, Hydrocarb® 95T, Hydrocarb® OG, varias calidades de Microdol® y Finntalc®, Micaflor® MF8, Micaflor® MF10, 50 Micaflor® MF25, talco Mistron®, o Talkron® PR-10.

Otros materiales en la fase inorgánica pueden ser colorantes, abrillantador y similares. Muchos pigmentos son materiales amorfos o cristalinos inorgánicos. Se prefiere que el revestimiento comprenda una cantidad de colorante minoritaria, tal como, por ejemplo, de aproximadamente el 5 % en peso o menos, más preferiblemente de aproximadamente el 3 % en peso o menos y puede ser incluso de aproximadamente el 1 o el 0,5 % en peso o menos con respecto a la fase inorgánica. El pigmento puede tratarse en superficie o dispersarse cuidadosamente en un líquido apropiado para potenciar su capacidad para mezclarse de manera estable con materiales alifáticos. Los colorantes adecuados incluyen amarillo (por ejemplo, goetita, ferrita de cinc), verde (por ejemplo, óxido de cromo (III)), marrón o negro (por ejemplo, magnetita, ferrita de manganeso) y rojo (por ejemplo, hematita) o mezclas

adecuadas de los mismos y materiales adicionales, tales como abrillantadores ópticos (por ejemplo dióxido de titanio) y similares.

Los componentes principales ((co)polímero amorfo, compuesto alifático secundario y carga inorgánica) del compuesto adhesivo preferiblemente constituye aproximadamente el 70 % en peso del compuesto, preferiblemente el 80 % en peso o más y mucho más preferiblemente el 90 % en peso o más.

Dependiendo del comportamiento reológico requerido pueden ajustar las cantidades de los componentes.

10 Preferiblemente, la cantidad de la fase orgánica será del 70 % en peso o menos, preferiblemente de aproximadamente el 60 % en peso o menos. Por lo tanto, preferiblemente, la cantidad de fase inorgánica es del 30 % en peso o más, más preferiblemente de aproximadamente el 40 % en peso o más.
Una cantidad suficiente de material inorgánico ayuda a lograr buena estabilidad y comportamiento reológico.

15 La cantidad de (co)polímero alifático amorfo a base de propeno con respecto al segundo material alifático puede variar en ciertos límites dependiendo de la característica requerida del producto final. Por ejemplo, un revestimiento anticorrosivo estable de buen rendimiento se obtuvo con una mezcla 70/30 de copolímero PEPP y vaselina. En una mezcla 30/70 de estos componentes, se obtuvo un tipo de pasta de material con buenas propiedades de fluido y adherencia. La cantidad de polímero con respecto a la cantidad del segundo componente alifático es del 20 % en peso o más. La cantidad de polímero es del 90 % en peso o menos e incluso más preferido del 80 % en peso o menos.

En una realización de la invención, la fase orgánica comprende una cantidad de (co)polímero amorfo a base de propeno de entre aproximadamente el 50-85 % en peso y una cantidad de segundo material alifático de entre aproximadamente el 13-40 % en peso. La composición preferiblemente comprende una cantidad de antioxidante de aproximadamente el 0,1 % en peso o más. En esta realización, la cantidad de fase orgánica es de aproximadamente el 25 al 65, preferiblemente de aproximadamente el 25-55 % en peso y la cantidad de fase inorgánica es de aproximadamente el 35-75, preferiblemente de aproximadamente el 45-75 % en peso. Esta composición es muy adecuada para su uso como revestimiento anticorrosivo, sellante o material de reparación. La cantidad de (co)polímero amorfo preferiblemente es de aproximadamente el 15 % en peso al 45 % en peso con respecto a la composición total.

El revestimiento anticorrosivo y de reparación preferiblemente se usa como una capa sobre una cara de polímero de plástico. La cara puede ser una hoja de plástico continua, un material tejido o no tejido. Los materiales adecuados para la cara incluyen poliolefina como PP o PE, poliéster o poliamida, caucho como EPDM, Kevlar®, PVC, polietileno termoplástico reticulado y poliéster de curado por UV. En una realización, la cara de plástico preferiblemente es una hoja de poliolefina de material como polietileno o polipropileno. En otra realización, la capa de la cara puede ser poliéster (por ejemplo PET), poliamida (por ejemplo nailon-6,6) o similares. Se prefiere una hoja de poliéster como cara, ya que permite buena capacidad de impresión, es flexible y tiene buena resistencia frente a UV.

En una realización preferida, el revestimiento anticorrosivo y de reparación está en forma de una cinta con una hoja de polímero como cara, una capa de revestimiento anticorrosivo de entre 0,1 y 4 mm de espesor, preferiblemente de 0,3-2 mm de espesor, y un revestimiento desprendible que puede retirarse no adhesivo (como, por ejemplo, una película impregnada en silicio). En la aplicación, el revestimiento desprendible se retira y se aplica la cinta de revestimiento con el lado de revestimiento adhesivo hacia el objeto que va a recubrirse, y la cara de plástico en la parte exterior. Preferiblemente, la cinta es de aproximadamente 5 cm (2 pulgadas) o más de ancho, más preferiblemente de aproximadamente 7,5 cm (3 pulgadas) de ancho o más. Generalmente, la cinta es de aproximadamente 50 cm (20 pulgadas) de ancho o menos, preferiblemente de aproximadamente 25 cm (10 pulgadas) o menos.

Además, las cintas de la presente invención preferiblemente comprenden una malla de refuerzo. Esta malla puede estar tejida o no tejida, y los materiales adecuados incluyen fibra de vidrio, poliéster, nylon, Dyneema®, Twaron® Kevlar®, PP, PE y PVC.

El revestimiento anticorrosivo o de reparación preferiblemente se produce en forma de una cinta de envoltura en forma de rollo o como un parche y, por lo tanto, se usa como una capa sobre un revestimiento desprendible, evitando que las envolturas se adhieran entre sí o que el parche se adhiera a un material de envasado o consigo mismo cuando se pliega. La laminación del revestimiento desprendible sucede en la fase inicial del proceso de

producción por medio de extrusión o calandrado. El revestimiento desprendible tiene características tales que puede retirarse fácilmente de la cinta de envoltura tras la aplicación a un sustrato. Los revestimientos desprendibles adecuados se producen a partir de siliconas, Teflon® u otros materiales de poliolefina que pueden retirarse fácilmente. En una segunda fase durante el mismo proceso de producción, se aplican posteriormente un soporte de malla y una hoja a la parte superior del parche o la cinta de envoltura, de tal manera que el soporte de malla quedará incorporado en el parche o la cinta de envoltura y la capa superior de plástico se usa como capa externa protectora. Los rodillos especiales potenciarán la impregnación del soporte de malla en la cinta o el parche.

En otra realización preferida de la invención, la fase orgánica comprende una cantidad de copolímero amorfo de entre aproximadamente el 20-50 % en peso, la cantidad de segundo material alifático es de entre aproximadamente el 77-40 % en peso. En esta realización, la cantidad de fase orgánica es de aproximadamente el 35-75 % en peso y la cantidad de fase inorgánica es del 25-65 % en peso. Esta composición es muy adecuada para su uso como pasta con características de pegajosidad excelentes, combinadas con características anticorrosivas y de estabilidad. Por lo tanto, es muy adecuada como masilla, sellante o similares.

El compuesto adhesivo de la presente invención puede prepararse mezclando los diversos componentes en una amasadora, mezcladora, prensa extrusora o similares. En una realización de la invención, se prefiere mezclar los componentes en una amasadora a presión reducida para excluir la inclusión de aire en la composición. Sin embargo, también es posible amasar a presión atmosférica. El amasado hará que la temperatura aumente.

Preferiblemente, los componentes se mezclan a temperatura ambiente, y se amasan, cuando la temperatura generalmente alcanza aproximadamente 50 °C o superior, de manera más preferible aproximadamente 70 °C o superior. Se prefiere realizar el amasado a una temperatura de aproximadamente 170 °C o inferior, preferiblemente de aproximadamente 140 °C o inferior y lo más preferiblemente de aproximadamente 130 °C o inferior. El mezclado a temperaturas superiores como a aproximadamente 180 °C es posible, pero puede requerir más antioxidantes para conservar la estabilidad.

Las composiciones pueden usarse de manera adecuada para recubrir tubos de acero, tapas de alcantarillas y similares. Las composiciones de revestimiento también pueden usarse para encapsular objetos que contienen componentes peligrosos tales como objetos con revestimientos que contienen plomo, amianto y similares. Dichos objetos pueden encapsularse de manera satisfactoria con el revestimiento de acuerdo con la presente invención, ya que la alta impermeabilidad al agua y a gases del revestimiento evitará que los materiales peligrosos se dispersen en el entorno, y haciendo de ese modo que éstos sean inocuos de manera eficaz. Además, la fácil aplicación permite la preparación de superficie mínima y, por lo tanto, la exposición al entorno mínima de los materiales peligrosos durante la aplicación.

Otras aplicaciones útiles son la reparación de filtraciones en tejados, tubos de aires acondicionados, tubos de alcantarillado y similares. La pasta puede usarse para rellenar grietas, fijar ventanas y similares, sin embargo también para encapsular el cableado eléctrico. Por ejemplo, el compuesto puede usarse para sellar conductos de tubo y cable, grietas y orificios para evitar la penetración de agua.

La invención se explicará con los siguientes ejemplos no limitantes.

Ejemplo 1

En una amasadora, se añadió una fase orgánica que consistía en PEPP (Eastoflex® E1060), parte de la vaselina y Omyalite® 95T (40 % en peso de fase orgánica, 60 % en peso de carga) y se mezclaron los materiales (la relación final de polímero/vaselina era 70/30). Cuando se llegó a homogeneidad a simple vista se añadió el resto de la vaselina y se mezclaron los materiales durante un tiempo total de aproximadamente 2 h con una temperatura máxima de aproximadamente 70 °C. Se obtuvo un compuesto adhesivo homogéneo. Se enfrió el material y se extruyó el compuesto terminado de manera continua en cuatro cadenas de perlas, colocadas sobre una película siliconizada de 5 cm de ancho. Se aplicó una tela de poliéster sobre las perlas con la misma anchura que la película siliconizada y presionada con un rodillo pesado o una unidad de calandrado para crear la unión suficiente con el compuesto.

Se cortó una pieza de 5 x 10 cm de la tira y se estudió el comportamiento reológico (no se aplicó presión). El material no mostró flujo en frío, ni flujo a 50 o 100 °C. Por el contrario, un material a base de PIB mostró flujo, en particular por encima de 60 °C.

Se usó la tira para recubrir 20 cm de un tubo de acero oxidado y se presionó de manera firme el compuesto adhesivo con presión manual al tubo. Después de un día, la capa externa de poliéster se desgarró; el adhesivo mostró un fallo cohesivo, lo que significa que el adhesivo conserva la cobertura del tubo.

5 Ejemplo 2 y experimento comparativo A

Se preparó otro lote de material de acuerdo con el ejemplo 1. Este material se comparó con un material a base de PIB con el 60 % en peso de carga y el 40 % en peso de Oppanol B10 SFN de BASF. Se realizó una prueba de penetración con cono según la norma ASTM D217. Los resultados se dan en la Tabla 1.

10

Tabla 1.

Temperatura	Ejemplo 2		Experimento comparativo	
	A base de PP		A base de PIB	
	Prueba D217	Diferencia	Prueba D217	diferencia
23 °C	66		58	
50 °C	95	+44 %	99	+71 %
78 °C	133	+40 % (acumulativo al 102 %)	149	+51 % (acumulativo al 157 %)

Estas pruebas muestran que la resistencia del material a base de PP es sustancialmente menos sensible a un aumento de la temperatura que los revestimientos a base de poliisobuteno.

15

Ejemplo 3

Se preparó un material de tipo pasta de manera análoga que el compuesto del ejemplo 1, pero las cantidades eran: 70/30 de vaselina/Estoflex® E1060; y la fase orgánica/inorgánica 50/50. El material inorgánico era Omyalite® 95T. La pasta pudo usarse como masilla; y pudo manejarse de manera adecuada mediante una pistola para calafateo, similar a los sellantes de silicona.

20

Ejemplos 4-6

25 Se prepararon tres formulaciones mezclando cuidadosamente los componentes tal como se indica en la Tabla 2.

Se prepararon los compuestos de los Ejemplos 4 y 5 en una mezcladora de paletas sigma basculante; se mezclaron todos los componentes excepto Piccotac® 1020-E a de 170 a 180 °C a aproximadamente 400 mbar durante aproximadamente 3 h. Se añadió Piccotac® y la mezcla se amasó durante 1,5 h más. Se obtuvo un compuesto adhesivo homogéneo.

30

Se obtuvo el compuesto del Ejemplo 6 mezclando todos los componentes excepto Omyalite® a 70-120 °C a aproximadamente de 400 a 500 mbar. Cuando se llegó a homogeneidad a simple vista se añadió Omyalite® y la mezcla se amasó durante otras horas más en un intervalo de temperatura de aproximadamente de 50 a 110 °C a aproximadamente 400 mbar. Se obtuvo un compuesto adhesivo homogéneo.

35

Se determinaron las propiedades reológicas en un Physica MCR 301, con una unidad de temperatura CTD 600 y un sistema de medición PP 8 (placa/placa con 8 mm de diámetro, y una distancia de 1 mm entre las placas).

40 Se realizaron barridos de temperatura de -70 °C a 90 °C a una deformación de 0,001 (que aumentó ligeramente hasta el 0,01 %), con una frecuencia constante de 10 rad/s, mientras se calentaba con 2 °C/min. Además, se realizaron barridos de amplitud a 90 °C con deformación creciente del 0,001 % a 10 % a una frecuencia constante de 10 rad/s. Las tres muestras mostraron fuerte adhesión y fallo cohesivo del compuesto en una prueba de desprendimiento a 90°. Los resultados adicionales se resumen en la Tabla 2.

45

Tabla 2

Composición	Proveedor	Ejemplo		
		4	5	6
Materia prima		Cantidad en % en peso	Cantidad en % en peso	Cantidad en % en peso
Eastoflex® E1003	Eastman Chemical	33,5	28,5	-
Eastoflex® E 1060	Eastman Chemical	-	-	34,0

Piccotac® 1020-E	Eastman Chemical	7,3	7,3	-
Vaselina	Fauth & Co	-	-	11,3
Caucho de clorobutilo 1066	Exxon Mobil	8,3	4,0	-
Irganox® 1010	Ciba	0,9	0,8	0,4
Irgafos® 168	Ciba	0,5	0,4	0,1
Omyalite® 95T	Omya	49,5	59,0	54,1
Propiedades reológicas	Medición			
Tg	Barrido de temperatura	-36 °C	-33 °C	-33 °C
Límite elástico	Barrido de amplitud a 90 °C; en % de deformación	>10 % Estimado al 20-30 %	>10 % Estimado al 15 %	2,5 %

Ejemplo 7

De manera análoga al ejemplo 1, se preparó un compuesto a partir del 59,6 % en peso de CaCO₃ (Omyalite), el 29,1 % en peso de polipropileno (polytac R-500), el 11,2 % en peso de polibuteno (Indopol H-300) y el 0,1 % en peso de material de coloración. El límite elástico a 71 °C, medido con un aparato de TA instruments como se ha descrito anteriormente, usando un espacio de 4 mm, era superior al 1 %; las características de alta temperatura de este compuesto eran excelentes. La pegajosidad a temperatura ambiente era buena, el compuesto mostraba fallo cohesivo.

10

Ejemplo 8

De manera análoga al ejemplo 1, se preparó un compuesto a partir del 60,0 % en peso de CaCO₃ (Omyalite), el 25,9 % en peso de polipropileno (polytac R-500), el 14,0 % en peso de polibuteno (Indopol H-300) y el 0,1 % en peso de material de coloración. El límite elástico a 71 °C, medido con un aparato de TA instruments como se ha descrito anteriormente, usando un espacio de 4 mm, era superior al 1 %; las características de alta temperatura de este compuesto eran buenas, y las propiedades de baja temperatura se mejoraron con respecto al material del ejemplo 7. La pegajosidad a temperatura ambiente era muy buena, el compuesto mostraba fallo cohesivo.

20 Ejemplos 9 y 10

De manera análoga al ejemplo 7, se prepararon compuestos con Al(OH)₃·5H₂O como carga, y con una mezcla de Omyalite y negro de carbono. Ambos compuestos mostraban buenas propiedades. El compuesto con Al(OH)₃·5H₂O mostraba un mejor brillo y propiedades de retardo de la llama.

25

REIVINDICACIONES

1. Compuesto adhesivo que consiste esencialmente en una fase orgánica y una fase inorgánica, comprendiendo la fase orgánica un (co)polímero a base de propeno alifático amorfo con el 30 % en peso o más de unidades de propeno polimerizado y que tiene un punto de reblandecimiento de anillo y bola de entre 75 y 180 °C, y un segundo material alifático que tiene una Tg de -5 °C o inferior y una viscosidad cinemática de 4500 mm²/s a 100 °C o menos, en el que dichos componentes orgánicos son de tal forma que la cantidad de polímero en relación con la cantidad del segundo componente alifático es del 20 % en peso o más y del 90 % en peso o menos; comprendiendo la fase inorgánica una carga, estando presente la fase inorgánica en una cantidad de al menos el 30 % en peso en la composición total, siendo la cantidad de carga en la fase inorgánica del 80 % en peso o más.
2. Compuesto de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el (co)polímero a base de propeno alifático amorfo está presente del 15 % en peso al 45 % en peso con respecto a la composición total.
3. Compuesto de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-2, en el que el (co)polímero a base de propeno alifático amorfo es un copolímero aleatorio de polietileno-polipropeno (PEPP) o un polímero de polipropeno amorfo.
4. Compuesto de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en el que el (co)polímero a base de propeno alifático amorfo tiene un punto de fusión (medido como un punto de ablandamiento A&B) de 100 °C o más, y de 160 °C o menos.
5. Compuesto de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en el que el (co)polímero a base de propeno alifático amorfo tiene una o más de las siguientes características: (i) la Tg del (co)polímero alifático amorfo es -10 °C o inferior, preferiblemente -20 °C o inferior (ii) el (co)polímero tiene una viscosidad Brookfield a 190 °C de 20 cP o superior, preferiblemente 200 cP o superior, siendo la viscosidad de 40.000 cP o inferior, preferiblemente 10.000 cP o inferior. (iii) el peso molecular promedio (Mn, medido con SEC frente al estándar de polietileno) es 1.000 o superior, preferiblemente 2.000 o superior, y 100.000 o inferior, preferiblemente aproximadamente 50.000 o inferior, (iv) el (co)polímero puro presenta una profundidad de penetración de 10,0 mm o menos, preferiblemente 5,0 mm o menos a 25 °C.
6. Compuesto de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en el que el segundo material alifático tiene un peso molecular de 1500 o inferior, preferiblemente, 1000 o inferior, preferiblemente 800 o inferior y un peso molecular de 100 o más, preferiblemente 200 o más.
7. Compuesto de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en el que el segundo material alifático es un fluido a temperatura ambiente, y tiene una viscosidad cinemática de 3000 mm²/s o menos, preferiblemente 700 mm²/s o menos y puede ser de 120 mm²/s o menos.
8. Compuesto de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-7, en el que la tensión superficial del (co)polímero a base de propeno alifático amorfo y el segundo material alifático es aproximadamente igual, y preferiblemente en el que la diferencia entre la tensión superficial del polímero y el segundo material alifático es 7 mN/m o menos, preferiblemente 5 mN/m o menos.
9. Compuesto de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-8, en el que la fase orgánica de la composición comprende además compuestos poliméricos u oligoméricos, diferentes del (co)polímero alifático amorfo y el segundo compuesto alifático, en una cantidad del 1 % en peso o más, preferiblemente del 2 % en peso, e incluso más preferiblemente del 3 % en peso o más, y una cantidad del 30 % en peso o menos, preferiblemente del 25 % en peso o menos.
10. Compuesto de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-9, en el que el material de carga es al menos un mineral, sal u óxido inorgánico, en el que el material de carga tiene un tamaño de partícula promedio de 50 µm o inferior, preferiblemente de 10 µm o inferior, e incluso más preferiblemente 5 µm o menos, y de 0,1 µm o más, preferiblemente, 0,4 µm o más.
11. Compuesto de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-10, en el que el (co)polímero a base de propeno alifático amorfo, el segundo compuesto alifático y la carga inorgánica constituyen el 80 % en peso o más, y preferiblemente el 90 % en peso o más de la composición total..

12. Compuesto de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-11, en el que la cantidad de (co)polímero a base de propeno alifático amorfo en la fase orgánica es del 85 % o menos.
13. Compuesto de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-12, en el que el compuesto presenta un límite elástico a 90 °C a deformaciones de más del 1 %, preferiblemente del 2 % o más cuando se mide a 10 rad/s con aumento de la deformación.
14. Compuesto de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-13, en el que el compuesto presenta un fallo cohesivo cuando se adhiere a una superficie, cuando se prueba: (i) una tira de material de 25 cm de largo por 5 cm de ancho (1,4 a 2 mm de espesor) se presiona durante 10 segundos en una placa de acero limpia con una fuerza de 5 kg por 1 cm², de tal forma que no quede aire atrapado debajo de la tira adhesiva; (ii) posteriormente, la muestra se almacena durante 24 h a 23 °C, y (iii) el compuesto se prueba en una prueba de desprendimiento a 90°.
15. Cinta que comprende una cara de plástico, siendo la cara de plástico una lámina de material de poliolefina, poliéster o poliamida y sobre la misma el compuesto de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-14, en la que el compuesto tiene entre 0,1 y 4 mm de espesor.
16. Uso de un compuesto de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-14 como revestimiento o pasta en aplicaciones anticorrosivas en la industria petrolera, o cinta de reparación en construcción.