

As. 117.501

Señor

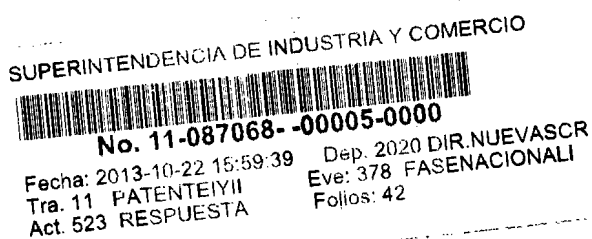
DIRECTOR DIVISIÓN DE NUEVAS CREAC

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

E.

S.

D.



REF: Expediente No. **11 087.068**– solicitud de patente de invención a favor de **J VAN BEUGEN BEHEER B.V.** Título **COMPUESTO ADHESIVO**.

RESPUESTA A EXAMEN DE FONDO

JUAN PABLO CADENA SARMIENTO, portador de la tarjeta profesional No. 57.492 del C.S.J., obrando como apoderado de la sociedad solicitante me permito dar respuesta al oficio número 13408 relacionado con la patentabilidad de la presente invención y notificado por fijación en lista el 30 de julio de 2013.

Nos permitimos remitir a su Despacho un nuevo pliego reivindicatorio compuesto por catorce (14) reivindicaciones, las cuales se encuentran enteramente sustentadas en el capítulo descriptivo y no sobrepasan el alcance de la invención inicialmente divulgado. Del mismo modo, adjuntamos el recibo correspondiente a la tasa de estudio de cuatro (4) reivindicaciones adicionales.

De manera adicional, incluimos una serie de apartes del capítulo descriptivo bajo el nombre **Anexo 1** con el fin de sustentar algunos de los argumentos expuestos más adelante.

Claridad

Las reivindicaciones 14 y 16 fueron retiradas del actual pliego reivindicatorio teniendo en cuenta que éstas mencionaban modos de uso de la presente invención, los cuales no son patentables, como lo hizo notar el señor Examinador.

Por su parte, la reivindicación 1 fue modificada, especificando ahora lo siguiente:

“Compuesto adhesivo que consiste esencialmente en una fase orgánica y una fase inorgánica, comprendiendo la fase orgánica un (co)polímero alifático amorfo a base de propeno que tiene un punto de reblandecimiento anillo y bola de entre 75 y 180°C y un material alifático secundario que tiene una Tg de aproximadamente -5°C o inferior y una viscosidad cinemática de 4500 mm²/s a 100°C o menos, en donde dichos componentes orgánicos están presentes en cantidades de entre 95/5 y 10/90 en peso (dicho polímero con respecto a dicho material secundario); comprendiendo la fase inorgánica una carga, estando presente la carga en una cantidad de al menos aproximadamente 30% en peso en la composición total.”

De acuerdo con lo anterior, se especificó que el (co)polímero que comprende la fase orgánica de la composición corresponde a un (co)polímero alifático amorfo a base de propeno, restringiendo de manera adecuada el tipo de polímero al que se hace referencia.

En este sentido, es pertinente mencionar que no coincidimos con el criterio del señor Examinador, quien sugiere incluir el nombre químico específico de los polímeros, el material alifático y el material de carga como parte de la objetada de la reivindicación 1. Consecuentemente, manifestamos que las objetadas expresiones “*un (co)polímero alifático amorfo*”, “*un material alifático secundario*” y “*una carga*” corresponden a una justa generalización de la materia divulgada y son completamente comprensibles por parte de una persona normalmente versada en la materia.

Adicionalmente, nos permitimos manifestar que mediante la utilización de dichas expresiones (junto a las demás objetadas que se analizarán más adelante), se espera obtener adecuada protección de la invención, teniendo en cuenta que de mencionar uno o varios compuestos puntuales, un tercero se vería en la facilidad de llevar a cabo modificaciones sencillas sobre alguna modalidad específica, lo cual va en detrimento

del privilegio de patente. Por lo anterior, consideramos adecuado el empleo de tales expresiones y términos.

A este respecto, nos permitimos indicar que tales expresiones encuentran total sustento en el actual capítulo descriptivo, en concordancia con la respectiva solicitud internacional PCT/EP2009/067832, en donde se enuncia cada uno de los posibles materiales y compuestos relacionados, especificando igualmente sus proporciones en la composición.

Con el fin de ilustrar lo anterior, adjuntamos al presente documento algunos apartes del capítulo descriptivo (**Anexo 1**), señalando de manera puntual todo lo referente a los diferentes materiales que comprende la invención, su proporción en la composición y las modalidades preferidas.

Teniendo en cuenta dicho **Anexo 1**, damos por demostrado que las expresiones expresiones “un (co)polímero alifático amorfo”, “un material alifático secundario” y “una carga” **no** “dan lugar a un número indeterminado de compuestos adhesivos que no encuentran un sustento adecuado en el capítulo descriptivo” –como asegura el señor Examinador–, sino que generalizan de manera apropiada diversas modalidades y son completamente comprensibles en el contexto de la invención.

Adicionalmente, nos permitimos agregar que el capítulo descriptivo, con el fin de proporcionar mayor claridad a la divulgación, incluye definiciones para los términos “amorfo” y “alifático” (que de hecho son de manejo habitual para una persona versada en la materia), descritos de la siguiente manera:

- Amorfo: 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 lo 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.

- Alifático: *Alifático en esta invención comprende lineal, ramificado y/o cicloalifático.*

Luego entonces, considerando la información suministrados, las expresiones “un (co)polímero alifático amorfo”, “un material alifático secundario” y “una carga” sí se encuentran soportadas de manera apropiada por el capítulo descriptivo, el cual divulga lo necesario para que un versado en la materia pueda ejecutar la presente invención.

Ahora bien, respecto a los términos “un óxido”, “una sal” y “un mineral inorgánico”, igualmente objetados por ser ambiguos y amplios, consideramos respetuosamente que éstos son ampliamente conocidos y de común manejo por parte del versado en la materia, por lo tanto no suponen falta de claridad alguna ni perjudican el alcance de la invención.

Pese a lo anterior, nos permitimos incluir a continuación un fragmento del capítulo descriptivo que aclara y ejemplifica cada uno de tales términos:

“Materiales de carga adecuados son óxidos, sales, minerales inorgánicos y carbón negro. 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).”

De acuerdo con esto, y en concordancia con la intención del solicitante de obtener una protección adecuada mediante el privilegio de patente, tales expresiones se mantienen en el presente pliego reivindicatorio.

De manera similar, consideramos que las expresiones “o menos”, “o superior”, “o inferior”, “al menos”, “aproximadamente”, “una o más” son adecuadas en el contexto de las reivindicaciones y no perjudican el sentido ni el alcance de la invención.

Novedad

El requisito de novedad de la reivindicación 1 fue afectado en vista del documento D1 (*“Hot melt sealant and foam-in-place gasketing material”*, WO2007022308A1), el cual divulga un compuesto de sellado en caliente que comprende poliolefinas amorfas, un copolímero elastómero, un agente plastificante y un relleno inorgánico.

Analizando esta anterioridad, encontramos que ninguno de los ejemplos divulgados allí describe una composición adhesiva que comprende un (co)polímero alifático amorfo a base de propeno, un material alifático secundario y al menos 30% en peso de una fase inorgánica, como reclama ahora la reivindicación 1, por lo cual consideramos que el documento D1 no anticipa las composiciones divulgadas junto a sus componentes y cantidades específicas.

En este sentido, al comparar la presente invención con el ejemplo 9 del documento D1 –siendo este el más relevante para el caso–, encontramos que este comprende 48% en peso de Nyplast 222B, 14% de Kraton G-1657 y 18,4% de camel-wite (material de carga), siendo este último diferente al **30%** establecido para la invención de acuerdo con la reivindicación 1.

Así pues, consideramos que el presente pliego reivindicatorio es novedoso en vista de las enseñanzas de la anterioridad citada.

Nivel inventivo

Asimismo, nos permitimos mencionar que la composición descrita en la reivindicación 1 no habría podido derivarse de manera obvia a partir de las enseñanzas del documento D1, considerando que de acuerdo con tal anterioridad, es esencial que la composición comprenda caucho y un polímero olefínico semi-cristalino.

Partiendo de esta premisa, una persona normalmente versada en la materia se habría visto motivada a incluir tales componentes dentro de la composición reivindicada, en lugar de considerar la inclusión de un (co)polímero alifático amorfo a base de propeno, un material alifático secundario y al menos 30% en peso de un material inorgánico. Por lo anterior, consideramos que las enseñanzas de D1 alejarían al

versado en la materia de la materia reivindicada y por lo tanto, esta anterioridad no constituye una guía suficiente para alcanzar la invención.

Adicionalmente, el documento D1 menciona que, para que la composición presente buena cohesión, ésta debe comprender entre 5% y 40% en peso de polímero olefínico semi-cristalino. En contraste, la presente invención establece lo siguiente:

“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 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 lo más preferiblemente estos polímeros no están presentes.”

Partiendo de lo anterior, es evidente que la presente invención se opone a lo que divulga el documento D1, luego entonces consideramos que no hay motivo por el cual la presente invención podría resultar obvia a la luz de la anterioridad mencionada.

Para finalizar, consideramos pertinente enumerar las distintas **ventajas** que la invención introduce, las cuales constituyen indicios adicionales de nivel inventivo:

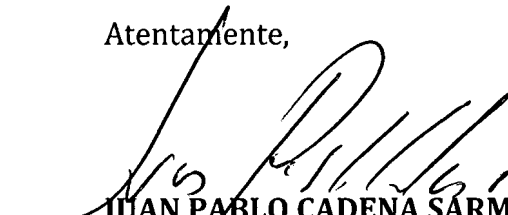
- La presente invención presenta un **comportamiento adhesivo sensible a la presión**, a diferencia de las composiciones con polímeros fluidos que son siempre pegajosas, aún en casos no necesarios. Esta ventaja se logra mediante la inclusión de 50% en peso o menos del material alifático secundario.
- En contraste con muchas de las composiciones disponibles en el estado de la técnica, la presente invención presenta **resistencia a altas temperaturas**, encontrando que no presenta deformación y mantiene su consistencia hasta aproximadamente 100°C, lo cual privilegia su aprovechamiento en un amplio campo de aplicaciones. Lo anterior se consigue gracias al uso de polímeros de carácter no fluido.

En vista de lo anteriormente expuesto, respetuosamente solicitamos el retiro de las objeciones de la presente solicitud y la concesión del privilegio solicitado, ya que en opinión del solicitante cumple con todos los requisitos establecidos en la decisión 486.

Anexos

Nuevo pliego reivindicatorio.

Atentamente,



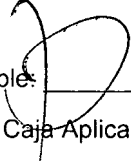
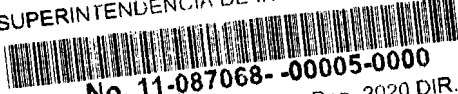
JUAN PABLO CADENA SARMIENTO

T.P. No. 57.492 del C.S.J.

C.C. 80.410.337 de Usaquén

Calle 70 A No. 4 - 41

117501 8

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO NIT : 800.176.089-2 - / -					
 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	RECIBO DE CAJA			No. 13 - 0086266	
				Bogotá D.C., Agosto 28 de 2013 - 16:55:19	
RECIBIDO DE : BRIGARD & CASTRO S.A.				NI 860.047.372	
*** Soporte del Pago ***					
TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR.PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	599243536	28/08/2013	38.190.000.00
*** Conceptos Pagados ***					
CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr.UNDITARIO	Vr.CONCEPTO	
4 50005-01-01	SOLICITUDES	1607 REIVINDICACION PATENTE UNITARIA ADICIONAL A LAS 10 INIC	30.000.00	120.000.00	
				=====	
				\$120.000.00	
SON: **CIENTO VEINTE MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**					
Responsable: 					
Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____					
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO  No. 11-087068- -00005-0000 Fecha: 2013-10-22 15:59:39 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI Act. 523 RESPUESTA Folios: 42					
Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C.- Colombia Web: www.sic.gov.co e-mai: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240 Agosto 28 de 2013 - 16:55:35					

REIVINDICACIONES

1. Compuesto adhesivo que consiste esencialmente en una fase orgánica y una fase inorgánica, comprendiendo la fase orgánica un (co)polímero alifático amorfo a base de propeno que tiene un punto de reblandecimiento anillo y bola de entre 75 y 180°C y un material alifático secundario que tiene una Tg de aproximadamente -5°C o inferior y una viscosidad cinemática de 4500 mm²/s a 100°C o menos, en donde dichos componentes orgánicos están presentes en cantidades de entre 95/5 y 10/90 en peso (dicho polímero con respecto a dicho material secundario); comprendiendo la fase inorgánica un relleno, estando presente el relleno en una cantidad de al menos aproximadamente el 30% en peso en la composición total.
2. Compuesto según la reivindicación 1, en el que el (co)polímero alifático amorfo a base de propeno es preferiblemente un polipropileno atáctico o un copolímero de propeno con una o más de otras α -olefinas, como etileno, buteno, hexeno u octeno.
3. Compuesto según la reivindicación 1, en el que el (co)polímero a base de propeno es un copolímero al azar de polieteno-polipropeno (PEPP) o un polímero amorfo de polipropeno.
4. Compuesto según una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en el que el polímero alifático amorfo tiene un punto de fusión (medido como un punto de reblandecimiento anillo y bola) de aproximadamente 100°C o superior y de aproximadamente 160°C o inferior.
5. Compuesto según una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en el que el polímero alifático amorfo tiene una o más de las siguientes características: (i) la Tg del polímero alifático amorfo es de aproximadamente -10°C o inferior, preferiblemente de aproximadamente -20°C o inferior, (ii) el polímero tiene una viscosidad Brookfield a 190°C de aproximadamente 20 cP o superior, preferiblemente de aproximadamente 200 cP o superior, siendo la viscosidad de aproximadamente 40.000 cP o inferior, preferiblemente de aproximadamente 10.000 cP o inferior. (iii) el peso molecular promedio (Mn, tal como se mide con SEC frente a patrón de

polietileno) es de aproximadamente 1.000 o superior, preferiblemente de aproximadamente 2.000 o superior y de aproximadamente 100.000 o inferior, preferiblemente de aproximadamente 50.000 o inferior, (iv) 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.

6. Compuesto según una cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en el que el material alifático secundario tiene un peso molecular de aproximadamente 1500 o inferior, preferiblemente, de aproximadamente 1000 o inferior, preferiblemente de 800 o inferior y un peso molecular de aproximadamente 100 o más, preferiblemente de aproximadamente 200 o más.
7. Compuesto según una cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en el que el material alifático secundario es un fluido a temperatura ambiente, y tiene una viscosidad cinemática de aproximadamente 3000 mm²/s o menos, preferiblemente de aproximadamente 700 mm²/s o menos y puede ser de 120 mm²/s o menos.
8. Compuesto según una cualquiera de las reivindicaciones 1-7, en el que la tensión superficial del polímero y el material alifático secundario es aproximadamente la misma, y preferiblemente en el que la diferencia entre la tensión superficial del polímero y el material alifático secundario es de aproximadamente 7 mN/m o menos, preferiblemente de 5 mN/m o menos.
9. Compuesto según una cualquiera de las reivindicaciones 1-8, en el que la fase orgánica de la composición comprende además un material de caucho en una cantidad 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 y una cantidad de aproximadamente el 30% en peso o menos, preferiblemente de aproximadamente el 25% en peso o menos.
10. Compuesto según una cualquiera de las reivindicaciones 1-9, en el que el material de relleno es al menos un óxido, una sal o un mineral inorgánico, en el que el material de relleno tiene un tamaño de partícula promedio de

aproximadamente 50 μm o inferior, preferiblemente de 10 μm o inferior e incluso más preferido de aproximadamente 5 μm o inferior y de aproximadamente 0,1 μm o más, preferiblemente, de aproximadamente 0,4 μm o más.

11. Compuesto según una cualquiera de las reivindicaciones 1-10, en el que la cantidad de fase orgánica con respecto a fase inorgánica es de aproximadamente el 20% en peso de orgánica o más, preferiblemente de aproximadamente el 30% en peso o más y en el que la cantidad es de aproximadamente el 70% en peso o menos, preferiblemente de aproximadamente el 60% en peso o menos.
12. Compuesto según una cualquiera de las reivindicaciones 1-11, en el que la cantidad de (co)polímero alifático amorfo en la fase orgánica es de aproximadamente el 15% en peso o más y la cantidad de dicho polímero generalmente es de aproximadamente el 85% o menos.
13. Compuesto según una cualquiera de las reivindicaciones 1-12, en el que el compuesto muestra un punto de fluencia a 90°C en deformaciones superiores al 1%, preferiblemente al 2% o más cuando se mide a 10 rad/s con aumento de la deformación.

ANEXO 1

adhesiva. La resistencia adhesiva del compuesto, debida a los componentes bien equilibrados, es tal que se observa un fallo cohesivo.

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

El polímero alifático amorfo generalmente es un polímero a base de eteno, propeno o buteno o alqueno superior. El polímero puede ser un homopolímero, copolímero o mezclas de los mismos. Los copolímeros incluyen polímeros de dos, tres o más monómeros y pueden ser copolímeros de bloque y/o copolímeros al azar.

Copolímeros o polímeros preferidos son a base de buteno o propeno y preferiblemente comprenden aproximadamente el 30% en peso o más de unidades polimerizadas de propeno o buteno.

Los (co)polímeros a base de buteno adecuados incluyen polieteno-buteno, polipropeno-buteno, polietileno-isobuteno, polieteno-propeno-buteno, polipropeno-buteno-hexeno y similares.

En una realización particularmente preferida, se usa un (co)polímero amorfo a base de propeno. Tal (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. Tales copolímeros se conocen en la técnica y tienen características de caucho a temperatura ambiente.

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 de manera más preferible aproximadamente el 60% en peso o más. Generalmente, los copolímeros comprenden aproximadamente el 90% en peso o más de unidades de etileno y propileno, de manera preferible aproximadamente el 95% en peso o más e incluso de manera más preferible aproximadamente el 98% en peso o más. Otras unidades de monómero preferiblemente son compuestos etilénicamente insaturados C4 o superiores, como por ejemplo α ,n-buteno,

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 tales 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 en reposo 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 lo 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 amorfos de propileno adecuados incluyen Eastoflex® P1010 y P1023 o Rextac® RT 2115, RT 2180 y RT 3180, o Polytac R500 de Crowley Chemicals.]

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

El material alifático secundario tiene una Tg de aproximadamente -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 tal como se describió anteriormente.

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

Generalmente, el peso molecular de este material es de aproximadamente 3000 o menos, preferiblemente de aproximadamente 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 aproximadamente 100 g/mol o más, preferiblemente de aproximadamente 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 compuesto secundario 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 aproximadamente 4500 mm²/s o inferior, preferiblemente de aproximadamente 3000 o inferior y más preferiblemente de aproximadamente 700 mm²/s o inferior para compuestos oligoméricos y de aproximadamente 120 mm²/s o inferior, preferiblemente de aproximadamente 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. Oligómeros, o polímeros de bajo peso molecular de buteno pueden tener viscosidades cinemáticas de hasta 4500 mm²/s o menos, preferiblemente de aproximadamente 3000 o menos y más preferiblemente de aproximadamente 700 mm²/s o menos.

Generalmente, el material alifático secundario mostrará un comportamiento de fluido newtoniano en gran parte. Por tanto, este compuesto (en forma sustancialmente pura) no comprenderá compuestos de peso molecular superior que haría que el comportamiento de fluido pasará a ser elástico.

En una realización preferida de la invención, el material alifático secundario es un oligómero o polímero de polibuteno. Polibuteno es un copolímero viscoso de monómeros de buteno e isobuteno. "Polibuteno", tal como se usa en el presente documento, se refiere a formas del polímero tanto hidrogenadas (n.º CAS 68937-

preferiblemente es de aproximadamente el 20% en moles o menos, preferiblemente de aproximadamente el 15% en moles o menos. Tales 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, petrolato blanco 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 ciclodiolefinas 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 no se limitan a: 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). Otras calidades adecuadas 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 la llama, eliminadores de ácido, compatibilizadores, otros plastificantes y similares.

Los antioxidantes adecuados incluyen antioxidantes fenólicos, fosfitos, lactonas, tioésteres, hidoxilaminas, estabilizadores frente a la luz de aminas impedidas (HALS) y otros estabilizadores.

La cantidad del uno o más antioxidante (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. Cantidades

temperatura útil del recubrimiento aumenta sustancialmente hasta 85°C o superior, como por ejemplo hasta aproximadamente 90°C.

Por tanto, la presente invención también se refiere al uso de un caucho o material de polímero alifático con un peso molecular de aproximadamente 30.000 o superior en una cantidad con respecto a la fase orgánica, de aproximadamente el 1% en peso o más, preferiblemente de aproximadamente el 2% en peso o más y una cantidad de aproximadamente el 30% en peso o menos, preferiblemente de aproximadamente el 25% en peso o menos, para aumentar el límite elástico de un recubrimiento anticorrosivo que contiene aproximadamente el 20-70% en peso de polímero de poliisobuteno fluido y de aproximadamente el 30-80% en peso de relleno inorgánico. Las realizaciones preferidas tal como se describieron anteriormente son particularmente adecuadas también en esta realización.

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 lo más preferiblemente 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.

El recubrimiento anticorrosivo según esta invención contiene aproximadamente el 20-70% en peso de polímero de poliisobuteno fluido y aproximadamente el 30-80% en peso de relleno inorgánico y un material de polímero alifático o caucho adicional con un peso molecular de aproximadamente 30.000 o superior en una cantidad con respecto a la fase orgánica, de aproximadamente el 1% en peso o más, preferiblemente de aproximadamente el 2% en peso o más y una cantidad de aproximadamente el 30% en peso o menos, preferiblemente de aproximadamente el 25% en peso o menos. El material alifático o de caucho ayuda a aumentar el límite elástico.

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

Materiales de relleno 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 relleno preferido es carbonato de calcio.

Materiales de relleno 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.

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

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

La cantidad de relleno en la fase inorgánica generalmente será de aproximadamente el 80% en peso o más, preferiblemente de aproximadamente el 90% en peso o más e incluso más preferiblemente de aproximadamente el 95% en peso o más.

Los materiales de relleno adecuados incluyen, pero no se limitan a: Omyalite[®] 95T, Omyacarb[®] FT-FL, Omyalite[®] 90T, Hydrocarb[®] 95T, Hydrocarb[®] OG, varias calidades de Microdol[®] y Finntalc[®], Micaflor[®] MF8, Micaflor[®] MF10, 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 recubrimiento 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 zinc), 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 relleno inorgánico) del compuesto adhesivo preferiblemente constituye aproximadamente el 70% en peso del compuesto, de manera preferible aproximadamente el 80% en peso o más y de la manera más preferible aproximadamente el 90% en peso o más.

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

La cantidad en peso relativa de la fase orgánica con respecto a la inorgánica generalmente será de entre aproximadamente 10/90 y 85/15. Preferiblemente, aproximadamente el 20% en peso o más de la fase orgánica estará presente, de manera preferible aproximadamente el 25% en peso o más. Preferiblemente, la cantidad de la fase orgánica será de aproximadamente el 70% en peso o menos, preferiblemente de aproximadamente el 60% en peso o menos. Por tanto, preferiblemente, la cantidad de fase inorgánica es de aproximadamente el 30% en peso o más, más preferiblemente de aproximadamente el 40% en peso o más. Una cantidad suficiente de material inorgánico ayuda a lograr estabilidad y comportamiento reológico bueno.

La cantidad de (co)polímero alifático amorfo con respecto al material alifático secundario puede variar en ciertos límites dependiendo de la característica requerida del producto final y está generalmente dentro del intervalo de 95/5 a 10/90. Por ejemplo, un recubrimiento 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. Por tanto, la cantidad de con respecto a la cantidad de componente alifático secundario preferiblemente es de aproximadamente el 10% en peso o más, preferiblemente de aproximadamente el 20% en peso o más. La cantidad de polímero generalmente es de

COMPUESTO ADHESIVO

La presente invención se refiere a un compuesto adhesivo, tal como por ejemplo un recubrimiento o una pasta. El compuesto puede estar en forma de una cinta, como una cinta de reparación, una cinta de recubrimiento 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 calafatear, similar a los agentes sellantes de siliconas. Más en particular, la presente invención se refiere al uso de un compuesto adhesivo como agente sellante o 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°C y uno o más materiales de relleno. Aunque este material ha sido útil por ejemplo para recubrir tubos y tapas de registros, todavía tiene algunas desventajas; en particular el comportamiento a temperatura elevada es insuficiente ya que este recubrimiento anticorrosivo muestra 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 $70-85^{\circ}\text{C}$. Aún, en otros sitios la cinta de recubrimiento necesita ser eficaz a temperatura ambiente en el suelo, pero también a temperaturas altas y bajas (entre 50°C y -40°C) en sitios en los que los tubos de aceite están por encima de la superficie del suelo o cuando la cinta de recubrimiento se usa para recubrir tapas de registro.

Se requieren recubrimientos 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 corrosión debida a las bacterias anaerobias.

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

El documento WO2007/022308 describe varios materiales para juntas de espumación *in situ* y fundidos en caliente que comprenden una combinación de caucho, polímero olefinico semicristalino y otros componentes. Estas composiciones se describen como que no tienen prácticamente ninguna pegajosidad a temperatura ambiente.

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

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

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

Es un objeto adicional de la invención proporcionar un recubrimiento 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 logran proporcionando un compuesto adhesivo que consiste esencialmente en una fase orgánica y una fase inorgánica, la fase orgánica comprende un (co)polímero alifático amorfo o mezclas del mismo que tiene un punto de reblandecimiento anillo y bola de entre 75 y 180°C y un material alifático secundario que tiene una Tg de aproximadamente -5°C o menos y una viscosidad cinemática de 120 mm²/s a 100°C o menos, en el que dichos componentes orgánicos están presentes en cantidades en peso de entre 95/5 y 10/90 (polímero con respecto al material secundario); la fase inorgánica comprende un relleno, estando presente el relleno en una cantidad de al menos aproximadamente el 15% en peso en la composición total.

El compuesto adhesivo permite una muy buena adhesión, estabilidad a largo plazo, características de autocuración, resistencia frente a productos químicos y alta impedancia. Por tanto, el compuesto es muy adecuado para su uso como recubrimiento, pasta o adhesivo sensible a la presión. El compuesto tiene muy baja permeabilidad al agua o gas. Por tanto, el compuesto impide que el agua forme gotas sobre la superficie de metal, ni permite que crezcan bacterias anaerobias. Por tanto, el compuesto es muy adecuado para su uso como recubrimiento o pasta en aplicaciones anticorrosivas en la industria de aceites; cinta de reparación en construcción y similares.

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.

El término 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 adherir el material a la superficie y cuando está adherido, el compuesto muestra un fallo cohesivo.

Una prueba adecuada para determinar la pegajosidad es (en analogía al documento EN 12068) tal como sigue: 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 queda nada de aire atrapado bajo la tira adhesiva. Después se almacena la muestra durante 24 h a 23°C y el compuesto se somete a prueba en una prueba de desprendimiento a 90°, por ejemplo con una máquina de pruebas de tracción. El compuesto según la presente invención muestra 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.

Generalmente, el compuesto de la presente invención tiene características adhesivas sensibles a la presión si aproximadamente el 50% en peso o menos del material alifático secundario 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.

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

La T_g 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 T_g. Generalmente, se obtienen resultados comparables con DSC o DMA. Algunos materiales muestran más de un pico; generalmente, la T_g es el pico a la temperatura más baja en el espectro; un experto en la técnica conoce qué pico se considera la temperatura de transición vítrea.

Una ventaja del compuesto de la presente invención es su resistencia a alta temperatura. El compuesto, en particular si es adecuado como recubrimiento anticorrosivo, según 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 de la resistencia o el comportamiento de flujo a alta temperatura es el punto de fluencia. Un modo adecuado para medir el punto de fluencia es un reómetro de placa-placa (tal como se describió 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 punto de fluencia 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 punto de fluencia 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.

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 esta 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 punto de fluencia inferior al 0,01% de deformación, mientras que los materiales de la presente invención mostraban puntos de fluencia por encima del 1%. En una realización preferida, los materiales de la presente invención muestran un punto de fluencia a 71°C de aproximadamente el 0,1% de deformación o superior, preferiblemente a aproximadamente el 0,5% o superior y lo 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 barridos de temperatura con una deformación del 0,005% y una frecuencia angular de 6,3 Hz a lo largo de un intervalo de temperatura de 5 a 90°C. Un material a base de poliisobutileno de alto peso molecular y material de relleno 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 comportaba como un fluido. Por el contrario, los materiales según la presente invención muestran (a este nivel de tensión) siempre una $G' > G''$, lo que significa que este material se comporta como un sólido.

Los compuestos de la presente invención muestran 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.

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

El polímero alifático amorfo generalmente es un polímero a base de eteno, propeno o buteno o alqueno superior. El polímero puede ser un homopolímero, copolímero o mezclas de los mismos. Los copolímeros incluyen polímeros de dos, tres o más monómeros y pueden ser copolímeros de bloque y/o copolímeros al azar.

Copolímeros o polímeros preferidos son a base de buteno o propeno y preferiblemente comprenden aproximadamente el 30% en peso o más de unidades polimerizadas de propeno o buteno.

Los (co)polímeros a base de buteno adecuados incluyen polieteno-buteno, polipropeno-buteno, polietileno-isobuteno, polieteno-propeno-buteno, polipropeno-buteno-hexeno y similares.

En una realización particularmente preferida, se usa un (co)polímero amorfo a base de propeno. Tal (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. Tales copolímeros se conocen en la técnica y tienen características de caucho a temperatura ambiente.

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 de manera más preferible aproximadamente el 60% en peso o más. Generalmente, los copolímeros comprenden aproximadamente el 90% en peso o más de unidades de etileno y propileno, de manera preferible aproximadamente el 95% en peso o más e incluso de manera más preferible aproximadamente el 98% en peso o más. Otras unidades de monómero preferiblemente son compuestos etilénicamente insaturados C4 o superiores, como por ejemplo α ,n-buteno,

isobuteno, α ,n-hexeno o α ,n-octeno. Tales copolímeros de PEPP se conocen en la técnica y están comercialmente disponibles.

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

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

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

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

Preferiblemente, el peso molecular promedio (M_n en g/mol, tal como se mide con SEC de alta temperatura calibrado con patrones de PE; disolvente, triclorobenceno; temperatura, 140°C; detector de índice de refracción) generalmente será de aproximadamente 1.000 o superior, preferiblemente de aproximadamente 2.000 o superior y de aproximadamente 100.000 o inferior, preferiblemente de aproximadamente 50.000 o inferior e incluso más preferido de aproximadamente 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, material alifático secundario y los otros 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 tales 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 en reposo usando diyodometano 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 lo 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 amorfos de propileno adecuados incluyen Eastoflex® P1010 y P1023 o Rextac® RT 2115, RT 2180 y RT 3180, o Polytac R500 de Crowley Chemicals.

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

El material alifático secundario tiene una Tg de aproximadamente -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 tal como se describió anteriormente.

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

Generalmente, el peso molecular de este material es de aproximadamente 3000 o menos, preferiblemente de aproximadamente 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 aproximadamente 100 g/mol o más, preferiblemente de aproximadamente 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 compuesto secundario 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 aproximadamente 4500 mm²/s o inferior, preferiblemente de aproximadamente 3000 o inferior y más preferiblemente de aproximadamente 700 mm²/s o inferior para compuestos oligoméricos y de aproximadamente 120 mm²/s o inferior, preferiblemente de aproximadamente 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. Oligómeros, o polímeros de bajo peso molecular de buteno pueden tener viscosidades cinemáticas de hasta 4500 mm²/s o menos, preferiblemente de aproximadamente 3000 o menos y más preferiblemente de aproximadamente 700 mm²/s o menos.

Generalmente, el material alifático secundario mostrará un comportamiento de fluido newtoniano en gran parte. Por tanto, este compuesto (en forma sustancialmente pura) no comprenderá compuestos de peso molecular superior que haría que el comportamiento de fluido pasara a ser elástico.

En una realización preferida de la invención, el material alifático secundario es un oligómero o polímero de polibuteno. Polibuteno es un copolímero viscoso de monómeros de buteno e isobuteno. "Polibuteno", tal como se usa en el presente documento, se refiere a formas del polímero tanto hidrogenadas (n.º CAS 68937-

10-0) como no hidrogenadas (n.º CAS 9003-29-6). Polibuteno es un polímero líquido, no seco, incoloro, viscoso.

El compuesto alifático secundario es diferente del polímero amorfo, por 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 material alifático secundario. Además, el material alifático secundario mostrará generalmente un peso molecular inferior que el polímero.

Preferiblemente, el (co)polímero amorfo y el material alifático secundario 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 material alifático secundario 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 material alifático secundario 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 aproximadamente 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 recubrimiento anticorrosivo en la industria de aceites y gases), el material alifático secundario es alifático o cicloalifático de manera sustancialmente pura. Preferiblemente, la cantidad de grupos olefinicos y/o aromáticos es baja; la cantidad de grupos olefinicos 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 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 que se requieran menos), el material alifático secundario 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. Tales cantidades relativamente altas pueden ser aceptables cuando la cantidad de insaturación olefinica 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, petrolato blanco 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 ciclodiolefinas 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 no se limitan a: 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). Otras calidades adecuadas 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 la llama, eliminadores de ácido, compatibilizadores, otros plastificantes y similares.

Los antioxidantes adecuados incluyen antioxidantes fenólicos, fosfitos, lactonas, tioésteres, hidoxilaminas, estabilizadores frente a la luz de aminas impedidas (HALS) y otros estabilizadores.

La cantidad del uno o más antioxidante (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. Cantidades

adecuadas pueden ser del 0,05% en peso o más y más preferiblemente de entre el 0,1-1,8% en peso.

En una realización, la composición comprende al menos un antioxidante primario. Un antioxidante primario preferido comprende grupos fenoles estéricamente impedidos. 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.

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

Los antioxidantes secundarios adecuados incluyen fosfitos y tioésteres. Según la invención, los fosfitos adecuados son Irgafos® P-EPQ, Irgafos® 12, Irgafos® 168, Irgafos® 38, Irgafos® 126 y similares. Pueden seleccionarse tioésteres adecuados 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 están comercialmente disponibles, por ejemplo, como combinaciones de Irganox® HP o 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 compuestos tales como Chemassorb® 2020, Chemassorb® 944, Chemassorb® 119 y similares.

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. Tales colorantes pueden estar presentes en una cantidad adecuada para 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, cauchos, poliolefinas (otros distintos del primer polímero) y similares. Este material adicional es diferente del polímero amorfo y del material alifático secundario. 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 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. 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 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 material alifático secundario por su viscosidad y/o puntos de reblandecimiento superiores (medidos como punto de reblandecimiento anillo y bola).

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. 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 reblandecimiento anillo y bola de resinas de hidrocarburos de pegajosidad adecuadas para las composiciones pueden variar y pueden ser de aproximadamente 150°C o menos y es preferiblemente de aproximadamente 120°C o menos. Los puntos de reblandecimiento anillo y bola 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 de aproximadamente el 2% en peso o más con respecto a la fase orgánica. Generalmente, la cantidad será de aproximadamente el 40% en peso o menos con respecto a la fase orgánica, preferiblemente de aproximadamente el 30% en peso o menos e incluso más preferido de aproximadamente el 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 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 lo 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. Parecía 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 punto de fluencia 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 punto de fluencia 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 compuesto alifático secundario, que sería difícil cuando el caucho estuviera sumamente reticulado durante el mezclado.

Las viscosidades Mooney de los 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.

Con el uso de polímeros de cauchos el límite elástico aumenta y se reduce la flotabilidad de la composición a temperatura elevada. Con esta reducción, la

temperatura útil del recubrimiento aumenta sustancialmente hasta 85°C o superior, como por ejemplo hasta aproximadamente 90°C.

Por tanto, la presente invención también se refiere al uso de un caucho o material de polímero alifático con un peso molecular de aproximadamente 30.000 o superior en una cantidad con respecto a la fase orgánica, de aproximadamente el 1% en peso o más, preferiblemente de aproximadamente el 2% en peso o más y una cantidad de aproximadamente el 30% en peso o menos, preferiblemente de aproximadamente el 25% en peso o menos, para aumentar el límite elástico de un recubrimiento anticorrosivo que contiene aproximadamente el 20-70% en peso de polímero de poliisobuteno fluido y de aproximadamente el 30-80% en peso de relleno inorgánico. Las realizaciones preferidas tal como se describieron anteriormente son particularmente adecuadas también en esta realización.

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 lo más preferiblemente 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.

El recubrimiento anticorrosivo según esta invención contiene aproximadamente el 20-70% en peso de polímero de poliisobuteno fluido y aproximadamente el 30-80% en peso de relleno inorgánico y un material de polímero alifático o caucho adicional con un peso molecular de aproximadamente 30.000 o superior en una cantidad con respecto a la fase orgánica, de aproximadamente el 1% en peso o más, preferiblemente de aproximadamente el 2% en peso o más y una cantidad de aproximadamente el 30% en peso o menos, preferiblemente de aproximadamente el 25% en peso o menos. El material alifático o de caucho ayuda a aumentar el límite elástico.

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

Materiales de relleno 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 relleno preferido es carbonato de calcio.

Materiales de relleno 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.

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

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

La cantidad de relleno en la fase inorgánica generalmente será de aproximadamente el 80% en peso o más, preferiblemente de aproximadamente el 90% en peso o más e incluso más preferiblemente de aproximadamente el 95% en peso o más.

Los materiales de relleno adecuados incluyen, pero no se limitan a Omyalite® 95T, Omyacarb® FT-FL, Omyalite® 90T, Hydrocarb® 95T, Hydrocarb® OG, varias calidades de Microdol® y Finntalc®, Micaflor® MF8, Micaflor® MF10, 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 recubrimiento 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 zinc), 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 relleno inorgánico) del compuesto adhesivo preferiblemente constituye aproximadamente el 70% en peso del compuesto, de manera preferible aproximadamente el 80% en peso o más y de la manera más preferible aproximadamente el 90% en peso o más.

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

La cantidad en peso relativa de la fase orgánica con respecto a la inorgánica generalmente será de entre aproximadamente 10/90 y 85/15. Preferiblemente, aproximadamente el 20% en peso o más de la fase orgánica estará presente, de manera preferible aproximadamente el 25% en peso o más. Preferiblemente, la cantidad de la fase orgánica será de aproximadamente el 70% en peso o menos, preferiblemente de aproximadamente el 60% en peso o menos. Por tanto, preferiblemente, la cantidad de fase inorgánica es de aproximadamente el 30% en peso o más, más preferiblemente de aproximadamente el 40% en peso o más. Una cantidad suficiente de material inorgánico ayuda a lograr estabilidad y comportamiento reológico bueno.

La cantidad de (co)polímero alifático amorfo con respecto al material alifático secundario puede variar en ciertos límites dependiendo de la característica requerida del producto final y está generalmente dentro del intervalo de 95/5 a 10/90. Por ejemplo, un recubrimiento 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. Por tanto, la cantidad de con respecto a la cantidad de componente alifático secundario preferiblemente es de aproximadamente el 10% en peso o más, preferiblemente de aproximadamente el 20% en peso o más. La cantidad de polímero generalmente es de

aproximadamente el 95% en peso o menos, preferiblemente de aproximadamente el 90% en peso o menos e incluso más preferido de aproximadamente el 80% en peso o menos.

En una realización de la invención, la fase orgánica comprende una cantidad de (co)polímero amorfo de entre aproximadamente el 50-85% en peso y una cantidad de material alifático secundario 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 35-72, preferiblemente de aproximadamente el 45-75% en peso. Esta composición es muy adecuada para su uso como recubrimiento anticorrosivo, agente sellante o material de reparación. La cantidad de (co)polímero amorfo preferiblemente es de aproximadamente el 15% en peso con respecto a la composición total.

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

En una realización preferida, el recubrimiento anticorrosivo y de reparación está en forma de una cinta con una hoja de polímero como sujeción, una capa de recubrimiento 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 recubrimiento con el lado de recubrimiento adhesivo hacia el objeto que va a recubrirse, y la sujeción 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, nailon, Dyneema®, Twaron® Kevlar®, PP, PE y PVC.

El recubrimiento anticorrosivo o de reparación preferiblemente se produce en forma de una cinta de envoltura en forma de rollo o como un parche y por tanto se usa como una capa sobre un revestimiento desprendible, previniendo 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 ocurre en la fase inicial del procedimiento 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. Revestimientos desprendibles adecuados se producen de siliconas, Teflon® u otros materiales de poliolefina que pueden retirarse fácilmente. En una segunda fase durante el mismo procedimiento 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. 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 material alifático secundario 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 tanto, es muy adecuada como masilla, agente 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 registro y similares. Las composiciones de recubrimiento también pueden usarse para encapsular objetos que contienen componentes peligrosos tales como objetos con recubrimientos que contienen plomo, amianto y similares. Tales objetos pueden encapsularse de manera satisfactoria con el recubrimiento según la presente invención, ya que la alta impermeabilidad al agua y a gases del recubrimiento 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 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 limitativos.

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 relleno) y se mezclaron los materiales (la razón 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 5x10 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 ó 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. Tras 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.

Ejemplo 2 y experimento comparativo A

Se preparó otro lote de material según el ejemplo 1. Se comparó este material con un material a base de PIB con el 60% en peso de relleno 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 facilitan en la tabla 1.

Tabla 1.

	Ejemplo 2		Experimento comparativo	
Temperatura	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% (102% acumulativo)	149	+51% (157% acumulativo)

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

Ejemplo 3

Se preparó un material de tipo pasta de manera análoga que el compuesto del ejemplo 1, pero las cantidades eran: vaselina/Eastoflex® E1060 70/30; y 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 calafatear, similar a los agentes sellantes de silicona.

Ejemplos 4-6

Se prepararon tres formulaciones mezclando cuidadosamente los componentes tal como se citan 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 se amasó la mezcla durante otras 1,5 h. Se obtuvo un compuesto adhesivo homogéneo.

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 se amasó la mezcla durante otras dos horas en un intervalo de temperatura de aproximadamente de 50 a 110°C a aproximadamente 400 mbar. Se obtuvo un compuesto adhesivo homogéneo.

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).

Se realizaron barridos de temperatura desde -70°C hasta 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 desde el 0,001% hasta el 10% a una frecuencia constante de 10 rad/s. Todas 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.

Tabla 2

			Ejemplo		
Composición			4	5	6
Material	de	Proveedor	Cantidad	Cantidad	Cantidad en
partida			en %	en %	% en peso
			en peso	en peso	
Eastoflex®		Eastman	33,5	28,5	-
E1003		Chemical			
Eastoflex®	E	Eastman	-	-	34,0
1060		Chemical			
Piccotac®		Eastman	7,3	7,3	-
1020-E		Chemical			
Vaselina		Fauth & Co	-	-	11,3
Caucho	de	Exxon Mobil	8,3	4,0	-
clorobutilo					
1066					
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	-36°C	-33°C	-33°C
		temperatura			
Punto	de	Barrido de	>10%	>10%	2,5%
fluencia		amplitud a	20-30%	15%	
		90°C; a % de	estimado	estimado	
		deformación			

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 punto de fluencia a 71°C (medido con un instrumento de TA tal como se describió anteriormente, usando una distancia de 4 mm) era superior al 1%; las características de alta temperatura de este compuesto eran

48

excelentes. La pegajosidad a temperatura ambiente era buena, el compuesto mostraba fallo cohesivo.

Ejemplo 8

De manera análoga al ejemplo 1, se preparó un compuesto a partir del 60,0% en peso de CaCO_3 (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 punto de fluencia a 71°C (medido con un instrumento de TA tal como se describió anteriormente, usando una distancia 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.

Ejemplos 9 y 10

De manera análoga al ejemplo 7, se prepararon compuestos con $\text{Al}(\text{OH})_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ como relleno, y con una mezcla de Omyalite y negro de carbono. Ambos compuestos mostraban buenas propiedades. El compuesto con $\text{Al}(\text{OH})_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ mostraba un mejor brillo y propiedades de retardo de llama.