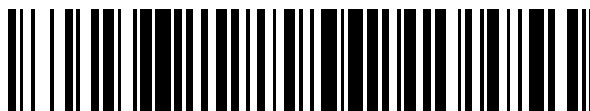


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 720 823**

51 Int. Cl.:

C09J 123/14 (2006.01)
C08L 23/22 (2006.01)
C08L 53/02 (2006.01)
C08L 51/06 (2006.01)
B32B 7/12 (2006.01)
B32B 13/12 (2006.01)
B32B 27/32 (2006.01)
B32B 37/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.04.2016** **E 16163655 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.02.2019** **EP 3228676**

54 Título: **Adhesivo termofusible con estabilidad frente a UV y la temperatura mejorada y uso para la fabricación de una banda de material sintético multicapa**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
24.07.2019

73 Titular/es:
SIKA TECHNOLOGY AG (100.0%)
Zugerstrasse 50
6340 Baar, CH

72 Inventor/es:
JANKE, DOREEN;
FUNKE, BJÖRN y
GÜNTHER, ANDREAS

74 Agente/Representante:
LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 720 823 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Adhesivo termofusible con estabilidad frente a UV y la temperatura mejorada y uso para la fabricación de una banda de material sintético multicapa

Campo técnico

- 5 La invención se refiere al sector de los adhesivos termofusibles, así como al uso de la composición de adhesivo termofusible de acuerdo con la invención para la fabricación de una banda de material sintético multicapa. Además, la presente invención proporciona un cuerpo compuesto que contiene la composición de adhesivo de fundición por calor.

Estado de la técnica

- 10 Los adhesivos termofusibles son conocidos desde hace tiempo y se emplean como adhesivos de forrado y montaje. Para el sellado de fondos frente al avance del agua son conocidas en la rama de la construcción membranas impermeables.

- 15 Por ejemplo, el documento WO 2010/ 043 661 A1 describe una membrana impermeable para el sellado de fondos que comprende una capa de mamparo y una capa de unión dispuesta en una cara de la capa de mamparo. La membrana presenta, además, un agente de sellado que está dispuesto de forma discontinua entre la capa de unión y la capa de mamparo.

- 20 A partir del documento WO 2014/ 029 763 A1 son conocidas membranas impermeables para el sellado de fondos que presentan una capa de mamparo y una capa funcional. La capa funcional de esta membrana impermeable contiene un agente adherente y un polímero termoplástico, cuya consistencia se modifica al contacto con un medio fuertemente alcalino. Por consiguiente, el polímero termoplástico garantiza que la capa funcional no sea pegajosa en el caso de un tratamiento mediante vertido de hormigón líquido, pero que al contacto con el hormigón se vuelva pegajosa, de modo que se pueda establecer una firme unión con el hormigón vertido.

- 25 A menudo, membranas impermeables para el sellado de edificios contra la entrada de agua presentan un revestimiento con un adhesivo termofusible que, como adhesivo de forrado, garantiza la unión de una capa de mamparo con una capa funcional tal como un velo, en el que puede penetrar hormigón líquido, o directamente con el hormigón aplicado. Adhesivos termofusibles de este tipo deben presentar un perfil de propiedades específico. Con el fin de garantizar una protección óptima del hormigón frente a la humedad y el agua del fondo, también después de un eventual deterioro de la membrana impermeable (seguridad frente al arrastre), el adhesivo termofusible debe presentar en estado enfriado una elevada adherencia con la capa de mamparo y con la capa funcional. Dado que la
- 30 la capa de mamparo se compone la mayoría de las veces de materiales con escasa energía superficial, el adhesivo debe mostrar una buena constitución de la adherencia en materiales tales como poliolefinas, en particular polietileno o copolímeros de etileno y acetato de vinilo.

- 35 El adhesivo debería presentar, además, también después del endurecimiento una pegajosidad propia suficiente y ser lo más blando posible. Dado que el adhesivo entra en contacto con hormigón líquido, debería mostrar, además, una elevada estabilidad frente a la hidrólisis. Finalmente, el adhesivo termofusible debería disponer de una pegajosidad inicial suficiente antes del endurecimiento, con el fin de que en el caso del acabado industrial de membranas impermeables a base de una capa de mamparo y una capa funcional puedan unirse las dos capas.

- 40 De este problema se ocupa el documento WO 2011/ 023 768 A1 que describe adhesivos termofusibles a base de poliolefinas sólidas a 25 °C, resinas blandas con un punto de reblandecimiento entre -10 °C y 40 °C y ceras de poliolefina polares modificadas. Estos adhesivos termofusibles muestran buenas propiedades de adherencia y de resistencia inicial sobre sustratos de poliolefina.

- 45 Con el fin de poder garantizar en este caso la seguridad frente al arrastre, es necesaria una profunda penetración en la capa funcional del adhesivo termofusible antes de su endurecimiento. De manera ideal, el hormigón, después de la aplicación sobre la capa funcional, penetra hasta el adhesivo termofusible y, de esta forma, se une al adhesivo termofusible, con lo cual se da una elevada seguridad frente al arrastre.

- 50 Las composiciones de adhesivo termofusible conocidas del estado de la técnica para uso con sustratos con una escasa energía superficial presentan, no obstante, el inconveniente de una estabilidad solo insuficiente frente a UV. Esto representa un gran problema, particularmente en el caso de proyectos de obra grandes o proyectos de obra en Estados en los que las membranas son expuestas a una intensa luz solar, dado que las membranas revestidas con el adhesivo termofusible son expuestas en ocasiones hasta durante algunas semanas a la luz del día. La luz UV

conduce a una fragilidad del adhesivo, lo cual conduce a un desprendimiento de capas de velo aplicadas sobre una capa de mamparo. Esto tiene de nuevo como consecuencia el que el agua que penetra por debajo de la capa de mamparo, en función de la magnitud del desprendimiento, pueda repartirse por una gran superficie, de modo que ya solo se pueda localizar con dificultad un punto no estanco en la membrana. Con ello, las membranas conocidas no presentan seguridad frente al arrastre suficiente alguna.

El documento US 3.868.443 describe composiciones de adhesivo termoplástico a base de mezclas de 5 a 95% en peso de un componente base termoplástico convencional para adhesivos termofusibles en forma de una poliolefina y 95 a 5% en peso de un polímero de poliolefina de C₂ a C₈, el cual fue injertado con 0,1 a 50% en peso de un monómero de ácido carboxílico o un derivado del mismo. Mediante la modificación con el ácido se han de mejorar las propiedades de adhesión en superficies metálicas y la estabilidad frente a la temperatura de la unión adhesiva.

El documento EP 2 172 529 A1 describe composiciones de adhesivo termofusible que han de ser dispersables en medios alcalinos y que se basan en mezclas de elastómeros termoplásticos, agentes de pegajosidad de resina con un índice de acidez en el intervalo de 100 a 300 mg de KOH/g, resinas de terpeno-fenol y/o polibutileno, aceite sintético y una cera de polietileno injertada con ácido maleico. Los adhesivos descritos se han de distinguir por una capacidad de desprendimiento mejorada de sustratos tales como botellas de vidrio o PET y pueden ser desprendidos sin que permanezcan en el sustrato residuos del adhesivo.

Un perfeccionamiento de la enseñanza descrita en el documento WO 2011/ 023 768 A1 lo representan adhesivos termofusibles en los que la resina blanda fue reemplazada por una resina de poliolefina líquida a 25 °C, con el fin de alcanzar una estabilidad frente a UV mejorada. Mediante esta modificación se puede aumentar significativamente la estabilidad frente a UV, pero un inconveniente de estas composiciones perfeccionadas consiste en que, en particular a elevadas temperaturas, tal como pueden aparecer en las denominadas regiones de "clima caliente" se observa un reblandecimiento acusado del adhesivo.

Descripción de la invención

Misión de la presente invención es, por lo tanto, proporcionar composiciones de adhesivo termofusible que presenten un espectro de adherencia lo más amplio posible, se adhieran bien sobre superficies de baja energía y que, además, se distingan por una elevada estabilidad frente a UV. Además de ello, las composiciones de adhesivo termofusible deberían reblandecerse menos intensamente a temperaturas tales como se manifiestan en regiones de "clima caliente", de modo que se garantice la integridad y la funcionalidad de la membrana frente a un hormigonado también después de exposición prolongada a UV y la temperatura.

Sorprendentemente, se ha demostrado que una composición de adhesivo termofusible de acuerdo con la reivindicación 1 está en condiciones de resolver este problema. Las composiciones de adhesivo termofusible de acuerdo con la presente invención disponen de un amplio espectro de adherencia, se distinguen por un elevado poder adherente frente a películas con baja energía superficial, tales como películas de poliolefina, en particular películas de polietileno, y muestran una estabilidad frente a UV muy buena a lo largo de espacios de tiempo prolongados y un perfil de reblandecimiento mejorado.

Además, la composición de adhesivo termofusible de acuerdo con la invención es estable al almacenamiento y puede ser bien elaborada bajo las condiciones de aplicación habituales, en particular en el intervalo de temperaturas de 150 a 200 °C y son estables a la viscosidad durante un tiempo lo suficientemente largo. La composición de adhesivo termofusible presenta, además de ello, una pegajosidad propia adecuada, así como una buena estabilidad frente a influencias del entorno en general.

Además, las composiciones de adhesivo termofusible son muy ventajosas desde aspectos condicionados por la higiene del trabajo y la seguridad en el trabajo.

Otros aspectos de la presente invención se refieren al uso de la composición de adhesivo termofusible para la fabricación de bandas de material sintético multicapa y para pegar materiales de poliolefina con espumas, materiales fibrosos o películas.

Además, la presente invención se refiere a un cuerpo compuesto de acuerdo con la reivindicación 13.

Formas de realización preferidas de la invención son objeto de las reivindicaciones subordinadas.

Modos para llevar a cabo la invención

En un primer aspecto, la presente invención se refiere a una composición de adhesivo termofusible, que comprende

- a) al menos un polímero de poliolefina **P** sólido a 25 °C,
- b) al menos una resina de poliolefina **PH** líquida a 25 °C, preferiblemente poliisobutileno,
- c) eventualmente, al menos una cera de poliolefina **PW** y
- d) al menos un copolímero de bloque de estireno **B** sólido a 25 °C, en donde el polímero de poliolefina **P** es una poli-alfa-olefina termoplástica.

Por "punto de reblandecimiento" se entiende en el presente documento en cada caso el punto de reblandecimiento que fue medido según el método del anillo y bola conforme a la norma DIN EN 1238.

Como "temperatura ambiente" se designa en el presente documento una temperatura de 25 °C.

Las denominaciones marcadas con negritas, tales como **P**, **PH**, **PW**, **B**, **S1**, **S2** y similares sirven en el presente documento únicamente para una mejor comprensión de la lectura y de la identificación.

El término "polímero" comprende en el presente documento, por una parte, un colectivo de macromoléculas químicamente unitarias, pero que se diferencian en relación con el grado de polimerización, la masa molar y la longitud de la cadena, que se preparó mediante una poli-reacción (polimerización, poliadición, policondensación). El término comprende, por otra parte, también derivados de un colectivo de macromoléculas de este tipo a partir de poli-reacciones, es decir, compuestos que se obtuvieron mediante reacciones, tales como, por ejemplo, adiciones o sustituciones, de grupos funcionales en macromoléculas predeterminadas y que pueden ser químicamente unitarios o químicamente no unitarios. El término comprende, además, también los denominados prepolímeros, es decir, preaductos oligoméricos reactivos, cuyos grupos funcionales participan en la constitución de macromoléculas.

Por una "α-olefina" se entiende en este documento en una definición habitual un alqueno de la fórmula molecular C_xH_{2x} (x corresponde al número de átomos de carbono), que presenta un doble enlace C-C en el primer átomo de carbono (átomo de carbono α). Ejemplos de α-olefinas son etileno, propileno, 1-buteno, 1-penteno, 1-hexeno, 1-hepteno y 1-octeno, mientras que 1,3-butadieno, 2-buteno o estireno no representan α-olefinas en el sentido de este documento.

En el caso del polímero de poliolefina **P** en la composición de acuerdo con la invención se trata de una poli-α-olefina termoplástica y preferiblemente de una poli-α-olefina atáctica (APAO, por sus siglas en alemán) y de manera particularmente preferida de una poli-α-olefina rica en propeno. Poli-α-olefinas atácticas se pueden preparar mediante polimerización de α-olefinas, en particular de eteno, propeno y 1-buteno, por ejemplo con catalizadores de Ziegler-Natta y presentan frente a otras poliolefinas una estructura amorfa. En el caso de estas poli-α-olefinas se puede tratar de homopolímeros o copolímeros.

El polímero de poliolefina es en el marco de la presente invención, en particular, un polímero que presenta exclusivamente unidades repetitivas en forma de α-olefinas. Por consiguiente, no quedan comprendidos por esta regla co- de los copolímeros de injerto con monómeros que no caen bajo el término genérico "α-olefinas". A ellos pertenecen, en particular, ésteres (met)acrilato, así como el ácido (met)acrílico libre, otros ácidos carboxílicos o dicarboxílicos insaturados o anhídridos de los mismos y ésteres vinílicos.

Mediante la indicación "polímero de poliolefina **P** sólido al menos a 25 °C" quedan abarcadas también mezclas de varios polímeros de poliolefinas sólidos a 25 °C, pudiéndose tratar de mezclas de polímeros de poliolefina del mismo tipo de polímero (es decir, p. ej., diferentes polipropilenos) o de diferentes tipos de polímeros. Preferiblemente, mezclas de polímeros de poliolefina **P** sólidos a 25 °C comprenden mezclas de diferentes poli-α-olefinas atácticas y mezclas de una poli-α-olefina atáctica con polipropileno y/o polietileno.

Un polímero de poliolefina **P** particularmente preferido en el marco de la presente invención es una poli-α-olefina atáctica rica en propeno, preparada según el procedimiento de Ziegler-Natta, tal como se puede obtener, p. ej., bajo el nombre comercial Vestoplast® 751 de Evonik.

Otras clases de polímeros de poliolefina que pueden incluirse convenientemente como polímero de poliolefina **P** en las composiciones de adhesivo termofusible de acuerdo con la invención pueden ser polímeros de polipropileno o polietileno injertados con silano.

Preferiblemente, estos polímeros de polipropileno o polietileno injertados con silano presentan una temperatura de reblandecimiento de 70 °C a 150 °C, en particular de 80 °C a 120 °C y de manera particularmente preferida de 90 °C a 110 °C. La temperatura de reblandecimiento se mide en este caso con el método del anillo y bola basándose en la norma DIN EN 1427.

Polímeros de polipropileno o polietileno injertados con silano de este tipo son habituales sin más para el experto en la materia. Se pueden preparar, por ejemplo, mediante injerto de silano insaturado, tal como viniltrimetoxisilano, sobre un polietileno o polipropileno. Una descripción detallada para la preparación de polímeros de polipropileno o polietileno injertados con silano se encuentra, por ejemplo, en el documento US 5.994.474 y el documento DE 40 00 695 A1.

Polímeros de polipropileno o polietileno injertados con silano particularmente adecuados se preparan mediante catalizadores de Ziegler-Natta y, a continuación, se modifican mediante injerto de grupos silano. En particular, se trata de homopolímeros de polietileno u homopolímeros de polipropileno injertados con silano.

El grado de injerto de los polímeros de polipropileno o polietileno injertados con silano asciende ventajosamente a más de 1% en peso, en particular a más de 3% en peso de silano, referido al peso del polipropileno o polietileno. Si como polímero de polipropileno o polietileno injertado con silano se utiliza un polímero de polipropileno o polietileno injertado con silano preparado según el procedimiento de Ziegler-Natta, entonces el grado de injerto se encuentra preferiblemente entre 1 y 8% en peso, en particular entre 1,5 y 5% en peso. Cuando para el polímero de polipropileno o polietileno injertado con silano se utilizan polipropilenos o polietilenos preparados a través de catalizadores de metaloceno, el grado de injerto se encuentra, por el contrario, preferiblemente entre 8 y 12% en peso.

Preferiblemente, el polímero **P** de poliolefina presenta un punto de reblandecimiento, medido según el método del anillo y bola conforme a la norma DIN EN 1238, entre 70 °C y 170 °C, preferiblemente entre 80 °C y 120 °C, de manera particularmente preferida entre 90 °C y 110 °C.

Además, se prefiere que el peso molecular M_n del polímero de poliolefina **P** se encuentre entre 7000 y 25000 g/mol.

Por "peso molecular" se entiende en el presente documento siempre el peso molecular medio numérico M_n que se puede determinar con ayuda de la cromatografía de permeación en gas (GPC) y patrones de poliestireno adecuados basándose en la norma DIN 55672.

Con relación a la proporción del polímero de poliolefina **P** en la composición de adhesivo termofusible de acuerdo con la invención, la presente invención no se ve sometida a limitaciones esenciales algunas. Como proporción favorable se ha manifestado en la presente invención, sin embargo, una cantidad del al menos un polímero de poliolefina **P** sólido a 25 °C en el intervalo de 10 a 60% en peso, preferiblemente de 25 a 55% en peso y de manera particularmente preferida de 30 a 50% en peso, referido al peso total de la composición de adhesivo termofusible.

La composición de adhesivo termofusible contiene, además, al menos una resina de poliolefina **PH** líquida a 25 °C. Por "resinas de poliolefinas" se entienden en el marco de la presente invención materiales de poliolefina que son pegajosos a 25 °C y no cristalinos y que forman los polímeros de monómeros de la estructura general $CH_2=CR_1R_2$, en los que R_1 representa un radical alquilo y R_2 representa asimismo un radical alquilo, que puede ser diferente de R_1 , o es un átomo de hidrógeno. Resinas de poliolefina adecuadas para uso en las composiciones de adhesivo termofusible de acuerdo con la invención son, con ello, ante todo polipropilenos o poliisobutilenos atácticos, considerándose preferidos los poliisobutilenos. Para los poliisobutilenos utilizables no es esencial que estos presenten una porción de dobles enlaces terminales o si dobles enlaces de este tipo fueron eliminados del polímero mediante reacción con hidrógeno.

La resina de poliolefina presenta, en la medida en que pueda determinarse, preferiblemente un punto de reblandecimiento (determinado según el método del anillo y bola conforme a la norma DIN EN 1238) menor que -10 °C.

La resina de poliolefina presenta, además, preferiblemente un peso molecular medio numérico M_n en el intervalo de 250 a 5000 g/mol y, en particular, en el intervalo de 500 a 2500 g/mol. Resinas de poliolefina adecuadas presentan, además, convenientemente un "punto de fluidez" (determinado conforme a la norma DIN 51597) en el intervalo de -10 a +10 °C y, en particular, -10 a +5 °C. Resinas de poliolefina de este tipo se pueden adquirir, p. ej., bajo los nombres comerciales Glissopal V230, V500 o V700 de la razón social BASF, Dynapak Poly 230 de la razón social Univar GmbH (Essen, Alemania), DAELIM PB 950 de la razón social Daelim Industrial co. Ltd, o como Indopol H100 de la razón social Ineos.

También en relación con la cantidad de la al menos una resina de poliolefina **PH**, la presente invención no se ve sometida a limitaciones sustanciales algunas. En el marco de las investigaciones llevadas a cabo se ha demostrado, sin embargo que un rebase por debajo de un contenido de 20% en peso conduce a una pegajosidad propia ya solo pequeña de la composición de adhesivo termofusible. Por lo tanto, preferiblemente, el contenido de la al menos una resina de poliolefina **PH** asciende al menos a 20% en peso, pudiendo indicarse como particularmente favorables

intervalos de contenido de 25 a 45% en peso y, en particular, de 30 a 40% en peso referido al peso total de la composición de adhesivo termofusible.

La composición de adhesivo termofusible contiene, eventualmente, además al menos una cera de poliolefina **PW**. Por una "cera de poliolefina" se entiende, a diferencia de una resina de poliolefina, un material a base de una poliolefina que es sólida a temperaturas menores que 40 °C y que en estado sólido presenta una estructura parcialmente cristalina. Además, para la definición de ceras se remite a Römpp Chemie Lexikon, 10ª edición, 1999, en el que se indican propiedades adicionales de ceras. Ceras de poliolefina presentan estas propiedades y se componen básicamente de poliolefinas que, no obstante, pueden estar funcionalizadas con otros monómeros.

Ceras de poliolefina **PW** adecuadas en el marco de la presente invención se pueden obtener, por ejemplo, mediante injerto de monómeros de olefina polares, por ejemplo ácidos carboxílicos α,β -insaturados y/o sus derivados, tales como ácido (met)acrílico o anhídrido del ácido maleico, y/o estirenos sustituidos y/o no sustituidos.

Además, ceras de poliolefina **PW** adecuadas pueden prepararse mediante degradación térmica de materiales sintéticos de poliolefina ramificados o no ramificados, o mediante polimerización directa de olefinas. Como procedimientos de polimerización entran en consideración, por ejemplo, procedimientos en los radicales en los que las olefinas, por norma general etileno, se hacen reaccionar a presiones y temperaturas elevadas para formar ceras ramificadas en mayor o menor medida. En el caso de otros procedimientos para la preparación de ceras de poliolefina adecuadas, se polimerizan etileno y/o α -olefinas superiores con ayuda de catalizadores metalorgánicos, por ejemplo catalizadores de Ziegler-Natta o de metalloceno, para formar ceras no ramificadas o ramificadas.

Preferiblemente en el caso de la cera de poliolefina **PW** se trata de homopolímeros y copolímeros de diferentes alquenos, en particular de homopolímeros y copolímeros del eteno y propeno.

Además de ello, en el caso de la cera de poliolefina **PW** se trata preferiblemente de homopolímeros y copolímeros que se preparan con ayuda de catalizadores de Ziegler-Natta o de metalloceno.

De manera particularmente preferida, en el caso de la composición de acuerdo con la invención en la que al menos una cera de poliolefina **PW** se trata de una cera de poliolefina injertada con anhídrido del ácido maleico y de manera muy particularmente preferida de una cera de polipropileno o polietileno injertada con anhídrido del ácido maleico.

El grado de injerto de la cera de poliolefina **PW** está ventajosamente por encima de 1% en peso, en particular por encima de 3% en peso de monómeros de olefina polares, en particular anhídrido del ácido maleico, referido al peso de la cera de poliolefina **PW**. Preferiblemente, este grado de injerto oscila entre 2 y 15% en peso, preferiblemente entre 4 y 15% en peso y de manera particularmente preferida entre 6 y 12% en peso.

En el caso de que la composición de adhesivo termofusible de acuerdo con la invención contenga una cera de poliolefina **PW**, ésta debería estar contenida en una proporción de al menos 0,5% en peso en la composición de adhesivo termofusible. Preferiblemente, la cantidad de la al menos una cera de poliolefina **PW** asciende a más de 1% en peso, de manera particularmente preferida a 1 hasta 20% en peso, de manera muy particularmente preferida a 3 hasta 15% en peso y lo más preferiblemente a aproximadamente 5 a 10% en peso, referido a la composición de adhesivo termofusible. En función de los componentes adicionales de la composición y de sus contenidos puede ser suficiente, sin embargo, también una proporción de 3 a 5% en peso.

La cera de poliolefina **PW** presenta preferiblemente un punto de reblandecimiento entre 75 °C y 200 °C, en particular entre 120 °C y 170 °C, y/o una viscosidad en estado fundido a 170 °C de 10 – 10 000 mPa·s, en particular de 750 – 5000 mPa·s.

Además de los componentes explicados en lo que antecede, la composición de adhesivo termofusible de acuerdo con la invención puede contener al menos un polímero termoplástico, que no es un polímero de poliolefina. Polímeros termoplásticos preferidos son, por ejemplo, co-polímeros de monómeros tales como etileno, propileno, butileno o isobutileno con isopreno, ésteres vinílicos, en particular acetato de vinilo y (met)acrilatos. Asimismo preferidos son homopolímeros termoplásticos de ésteres vinílicos y (met)acrilatos, así como copolímeros de (met)acrilato.

Polímeros termoplásticos particularmente preferidos son homopolímeros y copolímeros, tales como copolímeros de etileno y acetato de vinilo (EVA), en particular con un contenido en acetato de vinilo en el intervalo de 10 a 35% en peso, un índice de fusión (determinado conforme a la norma ASTM D1238 a 190 °C y 2,16 kg) de 5 a 1000 g/10 min y un punto de fusión en un intervalo de 60 a 100 °C, así como polipropilenos y polietilenos en forma injertada o bien no injertada. Copolímeros de etileno y acetato de vinilo particularmente adecuados se pueden adquirir bajo los nombres comerciales Evathane® 28-800 de Arkema o Greenflex® MP35 de Polimeri.

Opcionalmente, la composición de adhesivo termofusible de acuerdo con la invención puede contener también uno o varios aceites, los cuales se basan convenientemente en poliolefinas, siendo sin embargo menos preferido un aditivo de este tipo.

Opcionalmente, la composición de adhesivo termofusible de acuerdo con la invención puede contener, además, un mejorador de la pegajosidad a base de una resina, de la que no se trata de una resina de poliolefina tal como se definió precedentemente. A este respecto, entran en consideración, en particular, resinas hidrocarbonadas alifáticas y cicloalifáticas o aromáticas que se pueden preparar mediante polimerización de determinadas fracciones del aceite de resina que resultan durante el tratamiento del petróleo. Resinas de este tipo, que pueden modificarse, p. ej., mediante hidrogenación o funcionalización, se pueden adquirir, por ejemplo, bajo los nombres comerciales Wing Tack (Cray Valley), p. ej., en forma de Wingtack 86 o Escorez (ExxonMobil Chemical Company), p. ej., en forma de Escorez 1401. Además, entran en consideración como resinas, resinas de politerpeno, preparadas mediante polimerización de terpenos, por ejemplo pineno, en presencia de catalizadores de Friedel-Crafts, asimismo politerpenos hidrogenados, copolímeros y terpolímeros de terpenos naturales, por ejemplo copolímeros de estireno/terpeno o de α -metilestireno/terpeno. Entran además en consideración resinas de colofonia naturales y modificadas, en particular ésteres de resina, ésteres de glicerol de resinas píceas, ésteres de pentaeritritol de resinas píceas y resinas de talloil y sus derivados hidrogenados, así como ésteres de pentaeritritol modificados con fenol de resinas y resinas de terpeno modificadas con fenol.

En el marco de las investigaciones en las que se basa esta invención, se ha demostrado que composiciones que contienen las resinas blandas con un punto de reblandecimiento de $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ (determinado según el método del anillo y bola conforme a la norma DIN EN 1238) y, en particular, resinas blandas a base de hidrocarburos $\text{C}_5\text{-C}_9$, presentan una estabilidad reducida frente a UV. En el marco de la invención aquí descrita se prefiere, por lo tanto, que las composiciones de adhesivo termofusible se preparen sin la adición de resinas blandas de este tipo y, por consiguiente, estén exentos de resinas blandas de este tipo.

Como tercer componente requerido, la composición de adhesivo termofusible de acuerdo con la invención contiene al menos un copolímero de bloque de estireno **B** sólido a $25\text{ }^{\circ}\text{C}$. Preferiblemente, como copolímeros de bloque de estireno **B** se designan, en particular, copolímeros de bloque del tipo SXS, en los que **S** designa un bloque de estireno y **X** designa un bloque de α -olefina elástico. El bloque de α -olefina elástico presenta preferiblemente una temperatura de transición vítrea en el intervalo de $-55\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$. Como bloque de α -olefinas se adecuan, en particular, bloques de etileno/butileno (EB) mixtos que pueden prepararse, por ejemplo, por hidrogenación de bloques de butadieno.

En el caso del bloque de α -olefina se puede tratar también de un bloque de α -olefina químicamente modificado. Bloques de α -olefina químicamente modificados particularmente adecuados son, p. ej., bloques de α -olefina injertados con ácido maleico y, en particular, bloques de etileno/butileno (EB) injertados con ácido maleico.

Mientras que en el marco de la presente invención se prefieren copolímeros de bloques de estireno SXS a base de bloques centrales **X** saturados, no se prefieren copolímeros de bloques de estireno que presenten dobles enlaces insaturados en virtud de su escasa estabilidad frente a la luz UV. Copolímeros de bloques de estireno de este tipo no están, por lo tanto, contenidos preferiblemente en las composiciones de adhesivo termofusible de acuerdo con la invención. Como dobles enlaces insaturados no se consideran dobles enlaces aromáticos. La proporción de los bloques de estireno en el copolímero de bloques de estireno debería estar dimensionada de modo que el estireno se encuentre en defecto en comparación con otros componentes de los copolímeros de bloques de estireno. Como particularmente adecuado puede indicarse un contenido en estireno en el intervalo de 10 a 35% en peso, referido al peso total del copolímero de bloques de estireno. Particularmente preferido es un contenido en el intervalo de 13 a 30% en peso. Alternativamente, puede preferirse que el copolímero de bloques de estireno presente un contenido bajo en estireno. Para este caso, puede indicarse como particularmente preferido un contenido en el intervalo de 10 a 20% en peso y, en particular, de 12 a 15% en peso.

Para el copolímero de bloques de estireno sólido a $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ es ventajoso que presente un índice de fluidez en masa fundida, determinado a $230\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $2,16\text{ kg}$, de al menos $100\text{ g}/10\text{ min}$, en particular en el intervalo de aproximadamente $150\text{ g}/10\text{ min}$ a $300\text{ g}/10\text{ min}$ y de manera particularmente preferida en el intervalo de aproximadamente $190\text{ g}/10\text{ min}$ a $250\text{ g}/10\text{ min}$.

Como productos comerciales que se han manifestado particularmente convenientes para el uso en el marco de la presente invención se han de mencionar, p. ej., Kraton G 1652, Kraton G 1657, Kraton G 1726, Kraton MD 1648 y Kraton FG 1901 de Kraton Performance Polymers. Un producto comercial particularmente adecuado es Kraton MD 1648.

La cantidad de los copolímeros de bloques de estireno a incorporar en las composiciones de adhesivo termofusible de acuerdo con la invención no se somete a limitaciones esenciales algunas, con la condición de que sea posible incorporar los copolímeros de bloques de estireno en la composición de adhesivo termofusible, sin que sea demasiado grande la carga térmica para los otros componentes de la composición. Dado que para la incorporación de los copolímeros de bloques de estireno pueden ser necesarias temperaturas elevadas de aproximadamente 190 °C, los otros componentes y, en particular, estabilizadores térmicos y/o de UV orgánicos se han de elegir convenientemente de modo que no se descompongan en una medida esencial cuando sean expuestos a una temperatura de este tipo durante al menos un breve espacio de tiempo. Como proporción adecuada para copolímeros de bloques de estireno sólidos a 25 °C puede indicarse un intervalo de 15 a 35% en peso y, en particular, de 20 a 30% en peso, referido a la composición de adhesivo termofusible. En casos particulares, puede ser suficiente también una proporción de 15 a 20% en peso, referida a la composición de adhesivo termofusible, con el fin de ajustar las propiedades de aplicación deseadas.

La composición de adhesivo termofusible puede contener además, adicionalmente, aditivos que se eligen del grupo consistente en cargas, plastificantes, inductores de adherencia, agentes de absorción de UV, estabilizadores de UV y del calor, abrillantadores ópticos, pigmentos, colorantes y agentes de secado, así como mezclas de los mismos.

Estabilizadores del calor adecuados son fenoles estéricamente impedidos tal como se comercializan, entre otros, bajo el nombre comercial Irganox® 1010 de BASF.

Agentes de absorción de UV y estabilizadores de UV adecuados son, p. ej., los materiales conocidos bajo la denominación HALS (siglas inglesas de estabilizadores a la luz de aminas impedidas). Estabilizadores HALS adecuados se comercializan, por ejemplo, bajo las denominaciones comerciales Chimassorb® 2020 o Chimassorb® 944 de BASF. Otros estabilizadores de UV adecuados son los productos comercializados bajo el nombre comercial Tinuvin® 622, Tinuvin® 783 de BASF y Tinuvin® 326 de Ciba. Como particularmente adecuada como agente de absorción de UV y estabilizador de UV se ha manifestado una mezcla de Chimassorb® 2020, Tinuvin® 783, Tinuvin® 326 e Irganox® 1010 en la relación (1/1/1/0,25).

La cantidad total de estabilizadores del calor y UV a incorporar convenientemente en la composición de adhesivo termofusible de acuerdo con la invención puede indicarse con 0,1 a 7% en peso, en particular con 0,5 a 5% en peso y preferiblemente con 2 a 4% en peso. Si la cantidad sobrepasa una porción de 7% en peso, se perjudican las propiedades mecánicas del adhesivo termofusible, sin que las propiedades de estabilidad UV adicionalmente mejoradas conlleven un aprovechamiento adicional en la mayoría de las aplicaciones. Por el contrario, si la adición de estabilizadores es menor que 0,1% en peso, el efecto estabilizante de UV y del calor es solo débilmente acusado.

Un pigmento adecuado en el marco de la presente invención es, en particular, dióxido de titanio (TiO₂). Pigmentos y, en particular, dióxido de titanio se incorporan en la composición de adhesivo termofusible de acuerdo con la invención convenientemente en una cantidad de 2 a 10% en peso, en particular de 3 a 8% en peso y preferiblemente de 4 a 7% en peso.

Se ha demostrado que es particularmente ventajoso que la suma de los pesos de todos los polímeros de poliolefina **P** sólidos a 25 °C, de todas las resinas de poliolefina **PH** líquidas a 25 °C, de todas las ceras de poliolefina **PW** y de todos los copolímeros de bloques de estireno **B** sólidos a 25 °C supongan más del 60% en peso, preferiblemente más del 80% en peso de la composición de adhesivo termofusible.

Como particularmente ventajosas se han manifestado, además, composiciones de adhesivo termofusible que se compongan esencialmente de polímeros de poliolefina **P** sólidos a 25 °C, de resinas de poliolefina **PH** líquidas a 25 °C, eventualmente de ceras de poliolefina **PW** y de copolímeros de bloques de estireno **B** sólidos a 25 °C, así como eventualmente, de estabilizadores de UV adicionales, siendo preferido el uso de en cada caso un polímero de poliolefina **P**, una resina de poliolefina **PH**, eventualmente una cera de poliolefina **PW** y un copolímero de bloques de estireno **B** sólido a 25 °C por motivos económicos del proceso. La expresión "se compongan esencialmente de" significa que está presente menos de 5% en peso, en particular menos de 1% en peso de porciones de otros componentes.

En particular, las composiciones de adhesivo termofusible se componen de al menos un polímero de poliolefina **P** sólido a 25 °C, al menos una resina de poliolefina **PH** líquida a 25 °C, eventualmente al menos una cera de poliolefina **PW**, al menos un copolímero de bloques de estireno **B** sólido a 25 °C y, eventualmente, estabilizadores de UV adicionales.

Básicamente la preparación tiene lugar de manera habitual, conocida por el experto en la materia para adhesivos termofusibles.

- Las composiciones de adhesivo termofusible se licúan mediante calentamiento, fundiéndose las sustancias constitutivas termoplásticas. La viscosidad de las composiciones de adhesivo termofusible debería estar adaptada a la temperatura de aplicación. Típicamente, la temperatura de aplicación es de 150 a 200 °C, en particular de 155 a 180 °C. A esta temperatura, el adhesivo es bien elaborable. La viscosidad, determinada según Brookfield Thermosel, asciende preferiblemente en este intervalo de temperaturas a 1500 – 50000 mPa.s. Si es esencialmente mayor, la aplicación es muy difícil. Si es esencialmente menor, el adhesivo es tan líquido que puede escurrir en la aplicación de la superficie de la herramienta a pegar, antes de que consolide en virtud del enfriamiento. En particular, la viscosidad, determinada según Brookfield Thermosel, se encuentra en el intervalo de temperaturas de 150 a 180 °C, preferiblemente en el intervalo de 2500 – 20000 mPa.s.
- 10 La solidificación y consolidación del adhesivo que tiene lugar como consecuencia del enfriamiento determina una rápida constitución de la resistencia y una elevada resistencia inicial de la asociación adhesiva. Por lo tanto, en el caso del tratamiento de un adhesivo se ha de tener en cuenta que el pegamiento tenga lugar dentro del tiempo en el que el adhesivo todavía no se haya enfriado demasiado, es decir, el pegamiento debe tener lugar mientras que el adhesivo sea todavía líquido o bien al menos no sea pegajoso y deformable.
- 15 Se ha demostrado que las composiciones de adhesivo termofusible de acuerdo con la invención descritas presentan una elevada resistencia inicial, y en un amplio intervalo de temperaturas disponen de elevadas resistencias y flexibilidades, así como de una muy elevada estabilidad frente a UV.
- Las composiciones de adhesivo termofusible de acuerdo con la invención descritas son particularmente ventajosas por evitar isocianatos por motivos de la higiene del trabajo y la seguridad en el trabajo.
- 20 Además, se encontró que mediante la resina de poliolefina **PH** líquida a 25 °C, en comparación con resinas blandas, se consigue una estabilidad frente a UV mejorada. Finalmente, el uso de copolímeros de bloques de estireno **B** en la composición tiene como consecuencia una resistencia a la temperatura mejorada de los adhesivos.
- Las composiciones de adhesivo termofusible de acuerdo con la invención presentan un espectro de adherencia extremadamente favorable sobre materiales sintéticos no polares, tales como polietileno o polipropileno y, de esta forma, permiten un pegamiento también sin una previa aplicación de una imprimación.
- 25 Se ha demostrado, además, que las composiciones de adhesivo termofusible descritas son muy estables al almacenamiento, disponen de buenas propiedades de tratamiento, en particular en el intervalo de temperaturas de aplicación de 150 a 200 °C y a estas temperaturas son también estables a la viscosidad a lo largo de un tiempo prolongado. El endurecimiento tiene lugar de manera inodora, rápida y también, en el caso de aplicaciones de capas gruesas, sin ampollas. La composición de adhesivo termofusible posee una buena adherencia, en particular una fuerte adherencia inmediata y pegajosidad y una buena estabilidad frente a la luz UV, influencias del medio ambiente, en particular frente a medios acuosos, tales como, por ejemplo, tensioactivos, ácidos débiles y lejías, y no es corrosiva.
- 30 Además, las composiciones de adhesivo termofusible de acuerdo con la invención descritas son particularmente ventajosas debido a su estabilidad frente al envejecimiento y al calor.
- Las composiciones de adhesivo termofusible precedentemente descritas pueden emplearse en múltiples aplicaciones, típicamente en la industria de la construcción y de la higiene.
- Se ha demostrado que las composiciones de adhesivo termofusible precedentemente descritas pueden utilizarse óptimamente para el pegado de materiales de poliolefina con espumas, materiales fibrosos o películas, así como para la fabricación de una banda de material sintético multicapa.
- 40 Además, las composiciones de adhesivo termofusible son también muy adecuadas con el fin de pegar paneles de sándwich.
- Otro aspecto de la invención se refiere a un cuerpo compuesto que presenta un primer sustrato **S1** que es preferiblemente una película polimérica y, en particular, una película de poliolefina, una composición de adhesivo termofusible precedentemente descrita, así como un segundo sustrato **S2** que es preferiblemente una espuma de poliolefina o un material fibroso de poliolefina, estando dispuesta la composición de adhesivo termofusible entre el primer sustrato **S1** y el segundo sustrato **S2**.
- 45 Películas poliméricas adecuadas se basan, p. ej., en poli(cloruro de vinilo) (PVC) o copolímeros de acrilonitril/butadieno/estireno (ABS).

Por “película polimérica” se entiende, en particular, poliolefinas planas flexibles con un grosor de 0,05 milímetros a 5 milímetros que se pueden enrollar. Por consiguiente, junto a “películas” en el sentido estricto de grosores inferiores a 1 mm, se entienden también bandas de sellado tal como se utilizan típicamente para el sellado de túneles, techados o piscinas en un grosor de típicamente 1 a 3 mm, en casos especiales incluso en un grosor de hasta como máximo 5 mm. De manera particularmente preferida, las películas de poliolefina presentan un grosor de 0,5 – 2 mm, lo más preferiblemente un grosor de 0,7 – 1,5 mm. Películas poliméricas de este tipo se preparan habitualmente mediante aplicación con brocha, colada, calandrado o extrusión y se pueden adquirir típicamente en el comercio en rollos o se producen sobre el terreno. Pueden estar constituidas con una capa o múltiples capas. Resulta claro para el experto en la materia que películas de poliolefina pueden contener, además, todavía otros aditivos y agentes de tratamiento, tales como cargas, estabilizadores del calor, plastificantes, deslizantes, biocidas, ignífugos, antioxidantes, pigmentos, tales como, p. ej., dióxido de titanio o negro de carbono, y colorantes. Es decir, también películas de este tipo se designan como películas de poliolefina que no se componen en un 100% de poliolefinas.

La expresión “película de poliolefina” comprende en el marco de la presente invención no solo materiales base (es decir, polímeros en la película de poliolefina; ésta puede contener adicionalmente, p. ej., cargas que no se han de asignar al “material base”), que están constituidas exclusivamente a base de monómeros de α -olefina, sino que comprenden también materiales que, junto a monómeros de α -olefina contienen también otros monómeros. Monómeros adicionales de este tipo pueden presentarse, por ejemplo, en forma de ésteres carboxilato de vinilo, tales como acetato de vinilo o propionato de vinilo, o ésteres (met)acrilato, tales como (met)acrilato de etilo o (met)acrilato de propilo. Como un comonomero particularmente adecuado para materiales de este tipo se ha manifestado acetato de vinilo que, preferiblemente en combinación con etileno (bajo la unión de copolímeros EVA) forma un material base ventajoso para películas de poliolefina.

Si el material base de la “película de poliolefina” contiene un comonomero, que no es una α -olefina, se prefiere a pesar de ello que la proporción en masa de los monómeros no α -olefina sea menor que la de los monómeros de α -olefina. Proporciones en masa particularmente preferidas de monómeros no α -olefina en el material base de la película de poliolefina pueden indicarse con hasta 30% en peso y, en particular, con 5 a 20% en peso.

El segundo sustrato **S2**, designado con frecuencia también como soporte, puede ser de un tipo y naturaleza distintos. Los sustratos pueden ser, por ejemplo, de materiales sintéticos, en particular poliolefinas o ABS, metal, metal barnizado, de material sintético, madera, materiales de madera o materiales fibrosos. El sustrato es preferiblemente un cuerpo sólido conformado.

En particular, en el caso del primer sustrato **S1** se trata de una película de poliolefina y en el caso del segundo sustrato **S2** se trata de un material poroso, en particular una espuma de poliolefina o un material fibroso de poliolefina.

En caso necesario, la superficie del segundo sustrato **S2** puede haber sido tratada previamente. En particular, un tratamiento previo de este tipo puede representar una limpieza o una aplicación de una imprimación. Preferiblemente, sin embargo, no es necesaria la aplicación de imprimaciones.

El cuerpo compuesto descrito es preferiblemente un artículo del acabado industrial, en particular un artículo para el sellado de fondos o construcciones frente al avance del agua en la rama de la construcción, tal como, por ejemplo, membranas impermeables.

Particularmente preferido, el cuerpo compuesto descrito es una membrana impermeable, en la que en el caso del primer sustrato **S1** se trata de una película de poliolefina y en el caso del segundo sustrato **S2** se trata de un material poroso, en particular una espuma o un material fibroso.

En estado constituido, por lo tanto en el caso de un cuerpo compuesto de este tipo, típicamente junto a la cara del segundo sustrato **S2**, alejada del primer sustrato **S1**, está dispuesto hormigón.

En el supuesto de que en el caso del cuerpo compuesto se trate de una membrana impermeable, el primer sustrato **S1** presenta típicamente una elevada estabilidad frente a la presión del agua y muestra buenos valores en ensayos de desgarre progresivo y ensayos de perforación, lo cual es particularmente ventajoso en el caso de cargas mecánicas en obras.

Una estructura porosa del segundo sustrato **S2** es ventajosa para la elasticidad de la membrana impermeable, con ello puede resistir mejor fuerzas de tracción y de cizallamiento. Por otra parte, conduce a una buena incorporación de hormigón líquido y, por consiguiente, a una buena unión con el hormigón líquido así como con el fraguado. Esto puede ser ventajoso particularmente en el caso de grandes ángulos de inclinación de superficies, con el fin de que el hormigón no resbale sobre el segundo sustrato **S2**.

Preferiblemente, el segundo sustrato **S2** es un material fibroso. Por material fibroso se ha de entender en la totalidad del presente documento un material que está constituido por fibras. Las fibras comprenden o se componen de material orgánico o sintético. En particular, se trata de fibras de celulosa, fibras de algodón, fibras de proteínas o de fibras sintéticas. Como fibras sintéticas se han de mencionar preferiblemente, ante todo, fibras de poliéster o a base de un homopolímero o copolímero de etileno y/o de propileno o de viscosa. En este caso, las fibras pueden ser fibras cortas o fibras largas, fibras hiladas, tejidas o no tejidas o filamentos. Además, las fibras pueden ser fibras orientadas o extendidas. Además, puede ser ventajoso utilizar entre sí diferentes fibras, tanto en geometría como también en su composición.

Además, el material fibroso comprende huecos. Estos huecos son constituidos mediante procedimientos de preparación adecuados. Preferiblemente, los huecos están al menos parcialmente abiertos y permiten la penetración de hormigón líquido y/o de la composición de adhesivo termofusible precedentemente mencionada.

El cuerpo constituido por fibras puede fabricarse por los más diversos procedimientos conocidos por el experto en la materia. En particular, pasan a emplearse cuerpos que son un tejido de telar, una malla o un tejido de punto.

El material fibroso puede ser un material suelto a base de fibras a hilar o filamentos, cuya cohesión viene dada, por lo general, por la adherencia propia de las fibras. En este caso, las fibras individuales pueden presentar una dirección preferente o pueden no estar orientadas. El cuerpo constituido a base de fibras puede ser consolidado mecánicamente mediante punzonado, entrelazamiento o mediante turbulencia mediante fuertes chorros de agua. Particularmente preferido como material fibroso es un fieltro o material de velo. Se prefieren, además, materiales fibrosos que presenten un número de malla (o número mesh) de 5 – 30 por cada 10 cm. Capas de este tipo a base de materiales fibrosos ofrecen las mismas ventajas que las que se mencionaron precedentemente para los materiales porosos y tienen bajos costos de fabricación. Además, materiales fibrosos pueden ser fabricados por norma general de manera muy uniforme, con lo cual se puede alcanzar una penetración equiparable con hormigón.

Ventajosamente, el segundo sustrato **S2** se compone de un material termoplástico, y el material se elige del grupo que comprende polietileno de alta densidad (HDPE), poli(tereftalato de etileno) (PET), poliestireno (PS), polipropileno (PP), poli(cloruro de vinilo) (PVC), poliamida (PA) y combinaciones de los mismos.

En el supuesto de que en el caso del cuerpo compuesto se trate de una membrana impermeable, el segundo sustrato **S2** presenta típicamente un grosor de 0,1 – 1 mm, preferiblemente de 0,2 – 0,6 mm, y de manera particularmente preferida de 0,4 – 0,55 mm.

La composición de adhesivo termofusible está dispuesta entre el primer sustrato **S1** y el segundo sustrato **S2**. Sin embargo, también puede ser ventajoso que la composición de adhesivo termofusible penetre en parte o por completo, preferiblemente en parte, en el sustrato **S2**, de lo cual resulta una mejor unión con la composición de adhesivo termofusible.

Además, en el caso de un cuerpo compuesto de este tipo en estado montado para la unión de la membrana impermeable con el hormigón puede ser ventajoso que el hormigón entre al menos en parte en contacto con la composición de adhesivo termofusible. Esto puede suceder debido a que el hormigón atraviesa el material poroso y, por consiguiente, entra en contacto con la composición de adhesivo termofusible y/o porque la composición de adhesivo termofusible atraviesa el material poroso y, por consiguiente, entra en contacto con el hormigón.

Membranas impermeables precedentemente mencionadas, que comprenden la composición de adhesivo termofusible de acuerdo con la invención, así como el uso de la composición de adhesivo termofusible de acuerdo con la invención en las mismas es ventajoso en el sentido de que, por una parte, la composición de adhesivo termofusible permite el uso de películas de poliolefina difíciles de pegar que, en virtud de su elevada estabilidad frente a la presión del agua, son extremadamente ventajosas y se distinguen por una elevada estabilidad frente a UV. Por otra parte, la composición de adhesivo termofusible garantiza, en virtud de su hidrofobicidad y capacidad de resistencia frente a líquidos, de las propiedades no corrosivas y de las buenas propiedades de adherencia, una buena unión del primer sustrato **S1** y el segundo sustrato **S2**. Esto impide, por ejemplo, huecos entre el primer sustrato **S1** y el segundo sustrato **S2** y dificulta el arrastre de la membrana impermeable en el caso de una fuga.

Ejemplos

P	Poli- α -olefina, rica en propeno
	Peso molecular (M_n): entre 17000 y 20000 g/mol
	Viscosidad en estado fundido (190 °C norma DIN 53 019): aprox. 50000 mPa·s

	Punto de reblandecimiento (anillo y bola, norma DIN EN 1238): 100 °C
	Densidad: aprox. 0,85 g/cm ³
PH	Poliisobutileno (M _n ~ 1050 g/mol; punto de inflamación (COC) = 210°C)
PW	Polipropileno injertado con anhídrido del ácido maleico (obtenido por catálisis de metaloceno)
	Viscosidad en estado fundido (170 °C norma DIN 53 018): aprox. 800 mPa•s
	Densidad: aprox. 0,91 g/cm ³
	Punto de goteo: aprox. 156 °C
B	SEBS-copolímero de bloque con índice de fluidez de aprox. 220 g/10 min (230°C, 2,16 kg)
Stab.	Mezcla de estabilizador de UV

Tabla 1. Caracterización de las materias primas utilizadas y su denominación

Producción de membranas de ensayo

- 5 Sobre una membrana de TPO de un grosor de 1,2 mm (de Sika Schweiz) se aplicó un adhesivo **K1** con 41,9% en peso de **P**, 32,6% en peso de **PH**, y 19,4% en peso de **B**, 3,7% en peso de **PW** y 2,5% en peso de mezcla de estabilizadores con un grosor de aplicación de 200 g/m². Sobre la capa de adhesivo se aplicó a continuación un velo (grosor de 0,5 mm, a base de PP, fabricante Polyvlies, Francia, nombre del producto SC 61055001).

- 10 Para comparación se produjeron dos membranas correspondientes, en las que se utilizó una mezcla a base de 47,5% en peso de **P**, 47,5% en peso de **PH**, 4,75% en peso de **PW** y 0,25% en peso de estabilizador Irganox 1010 (**K2**) o una mezcla a base de 47,5% en peso de **P**, 47,5% en peso de Wingtack 86, 4,75% en peso de **PW** y 0,25% en peso de estabilizador Irganox 1010 (**K3**) como adhesivo.

Preparación de las muestras

La preparación de muestras tuvo lugar según los datos de la norma ASTM 285.

Viscosidad

- 15 La viscosidad de los adhesivos se determinó con un sistema Brookfield-Thermosel a 180 °C y se indica en mPas.

La **dureza Shore A** se determinó conforme a la norma ISO 868.

La **SAFT** (siglas inglesas de **temperatura para el fallo de adherencia al cizallamiento**) se determinó conforme a la norma ASTM D4498

- 20 El **flujo estático** se determinó con ayuda de tiras de modelo de los laminados de membrana con unas dimensiones de 50 mm x 135 mm. Éstas se fijaron primeramente sobre una probeta de PP natural. A continuación, se deslaminó el velo en una de las caras aprox. 20 mm del adhesivo y en esta zona se fijó en una tira de madera con el fin de distribuir la fuerza de tracción uniformemente sobre la anchura de la probeta. Para el ensayo de flujo, los modelos se colocaron en un ángulo de 45° con un peso de carga de 50 g en el armario de secado por aire circulante a 80 °C. Al comienzo de la medición y en un intervalo de aprox. 5 min se incorpora en el borde de desprendimiento del velo una
- 25 marca con el fin de poder efectuar una evaluación en función del recorrido y el tiempo. Los resultados de estas mediciones se indican en cm/5 min.

- 30 La **prueba de tensión de desprendimiento dinámica** se determinó con ayuda de tiras de modelo de los laminados de membrana con unas dimensiones de 25 mm x 215 mm. Para el ensayo de desprendimiento, el velo se deslaminó del adhesivo aprox. 15 mm en una cara. La medición tuvo lugar con la máquina de ensayo de tracción a 25 °C. Para una determinación de la estabilidad frente a UV, las tiras de ensayo se irradiaron con luz UV antes de la medición durante el espacio de tiempo indicado (4 semanas) en una instalación de ensayo de exposición a la intemperie.

Los resultados de los ensayos antes descritos están indicados en la siguiente Tabla 1:

ES 2 720 823 T3

Tabla 1:

	K1	K2	K3
	K1	K2	K3
Viscosidad [mPas]	16880	4250	3330
Shore A	17	3	3
SAFT [°C]	68,3	53	47,7
Flujo (estático) [cm/5 min]	0,1	4	10
Tensión de desprendimiento (dinámica) [N/5 min]			
Sin iluminación UV	27,3	16	10,5
4 semanas de iluminación UV	4,1	1,1	13,1

Los resultados demuestran que las propiedades de la dureza, de la SAFT y del flujo pueden ser mejoradas significativamente mediante la adición de copolímeros de bloques de estireno, sin que la viscosidad aumente tan intensamente que perjudique esencialmente la aptitud de tratamiento del adhesivo. Por lo tanto, los adhesivos son particularmente adecuados para aplicaciones en las que los productos son expuestos temporalmente a elevadas temperaturas, por ejemplo para su empleo en los Estados del Golfo.

5

REIVINDICACIONES

1. Composición de adhesivo termofusible, que comprende:
 - a) al menos un polímero de poliolefina **P** sólido a 25 °C,
 - b) al menos una resina de poliolefina **PH** líquida a 25 °C,
 - c) eventualmente, al menos una cera de poliolefina **PW** y
 - d) al menos un copolímero de bloque de estireno **B** sólido a 25 °C, caracterizada por que el polímero de poliolefina **P** es una poli-alfa-olefina termoplástica.
2. Composición de adhesivo termofusible según la reivindicación 1, caracterizada por que el polímero de poliolefina **P** es una poli- α -olefina atáctica (APAO), preferiblemente una poli- α -olefina rica en propeno.
3. Composición de adhesivo termofusible según la reivindicación 1 o 2, caracterizada por que el polímero de poliolefina **P** presenta un punto de reblandecimiento, medido según el método del anillo y bola conforme a la norma DIN EN 1238, entre 70 °C y 170 °C, preferiblemente entre 80 °C y 120 °C, de manera particularmente preferida entre 90 °C y 110 °C.
4. Composición de adhesivo termofusible según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que la cantidad del al menos un polímero de poliolefina **P** sólido a 25 °C es de 10 a 60% en peso, preferiblemente de 25 a 55% en peso y de manera particularmente preferida de 30 a 50% en peso, referido al peso total de la composición de adhesivo termofusible.
5. Composición de adhesivo termofusible según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que la al menos una resina de poliolefina **PH** líquida a 25 °C es una resina de poliisobutileno.
6. Composición de adhesivo termofusible según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que la cantidad de la al menos una resina de poliolefina **PH** asciende al menos a 20% en peso, preferiblemente a 25 hasta 45% en peso y de manera particularmente preferida a 30 hasta 40% en peso, referido a la composición de adhesivo termofusible.
7. Composición de adhesivo termofusible según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que la al menos una cera de poliolefina **PW** es una cera de poliolefina injertada con anhídrido del ácido maleico y preferiblemente una cera de polipropileno o polietileno injertada con anhídrido del ácido maleico.
8. Composición de adhesivo termofusible según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que la cantidad de la al menos una cera de poliolefina **PW** asciende a más de 1% en peso, preferiblemente a 1 hasta 20% en peso, de manera muy particularmente preferida a 3 hasta 15% en peso y lo más preferiblemente a aproximadamente 5 a 10% en peso, referido a la composición de adhesivo termofusible.
9. Composición de adhesivo termofusible según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que el copolímero de bloque de estireno **B** a 25°C comprende un copolímero de bloque SXS, en el que S designa un bloque de estireno y X designa un bloque de α -olefina elástico, preferiblemente un bloque de etileno/butileno elástico.
10. Composición de adhesivo termofusible según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que la cantidad del al menos un copolímero de bloque de estireno sólido a 25°C asciende a más de 10% en peso, preferiblemente a 15 hasta 35% en peso y de manera particularmente preferida a 20 hasta 30% en peso, referido a la composición de adhesivo termofusible.
11. Composición de adhesivo termofusible según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que contiene otros aditivos, elegidos del grupo consistente en cargas, plastificantes, inductores de adherencia, agentes de absorción de UV, estabilizadores de UV y del calor, abrillantadores ópticos, pigmentos, colorantes y agentes de secado, o mezclas de los mismos.
12. Uso de la composición de adhesivo termofusible según una de las reivindicaciones 1 a 11 precedentes, para la fabricación de una banda de material sintético multicapa, para pegar materiales de poliolefina con espumas, materiales fibrosos o películas.
13. Cuerpo compuesto, que presenta
 - un primer sustrato **S1** que es una película polimérica;
 - una composición de adhesivo termofusible según una de las reivindicaciones 1 a 11 precedentes, así como

- un segundo sustrato **S2** que es preferiblemente una espuma de poliolefina o un material fibroso de poliolefina, estando dispuesta la composición de adhesivo termofusible entre el primer sustrato **S1** y el segundo sustrato **S2**.

14. Cuerpo compuesto según la reivindicación 13, caracterizado por que junto a la cara del segundo sustrato **S2**, alejada del primer sustrato **S1**, está dispuesto hormigón.

- 5 15. Cuerpo compuesto según la reivindicación 13 o 14, caracterizado por que en el caso del segundo sustrato **S2** se trata de un material poroso y por que el hormigón entra en contacto, al menos en parte, con la composición de adhesivo termofusible.