

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 724 359**

51 Int. Cl.:

**C08K 5/057** (2006.01)

**C09J 139/06** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.08.2015** **PCT/EP2015/001749**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.03.2016** **WO16030017**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.08.2015** **E 15760374 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.02.2019** **EP 3186309**

54 Título: **Imprimación para bandas adhesivas**

30 Prioridad:

**29.08.2014 DE 102014217245**

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

**10.09.2019**

73 Titular/es:

**TESA SE (100.0%)**  
**Hugo-Kirchberg-Strasse 1**  
**22848 Norderstedt, DE**

72 Inventor/es:

**DIETZE, SEBASTIAN;**  
**ELLRINGMANN, KAI;**  
**KUPSKY, MARCO;**  
**NGUYEN, DUC HUNG y**  
**SCHÜMANN, UWE**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 724 359 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

Imprimación para bandas adhesivas

La presente invención se refiere a una composición de imprimación para la mejora de la adhesión de bandas adhesivas sobre sustratos que pueden adherirse con dificultad, en particular sobre sustratos a base de olefina tal como por ejemplo PP/EPDM y PP.

Estado de la técnica

Las imprimaciones, denominadas con frecuencia también agente adhesivo o promotor de la adhesión, se conocen de manera múltiple en forma de productos comerciales o por la bibliografía técnica. Un resumen de las sustancias o clases de sustancias que pueden usarse en formulaciones de imprimación se encuentra en J. Bielemann, Lackadditive (1998), cap. 4.3., pág. 114-129.

Las composiciones de imprimación se divulgan en una pluralidad de documentos de patente, sin embargo, solo en algunos documentos se describen imprimaciones con las que debe conseguirse una mejora de la adherencia de bandas adhesivas.

En el documento WO 2008/094721 A1 se propone en relación con aplicaciones de banda adhesiva una composición de imprimación a base de una poliolefina modificada con anhídrido maleico y de una diamina orgánica, con la que debe conseguirse una mejora de la adherencia sobre materiales a base de poliolefina.

En el documento JP 2008-156566 A se divulga para aplicaciones de banda adhesiva una composición de imprimación a base de un polímero de acrilato ácido y de un copolímero que contiene flúor.

Para la mejora de la adherencia de una banda adhesiva sobre sustratos pintados con resina de melamina propone el documento WO 02/100961 A1 una composición de imprimación que contiene un copolímero injertado de un copolímero de acrilato, injertado con un grupo aminoalquilo, que contiene grupos amino primarios terminales, además contiene un copolímero de acrilato con grupos carboxilo en la cadena molecular y un disolvente.

El documento WO 03/052021 A1 describe una composición de imprimación que contiene un copolímero de polidiorganosiloxano-poliurea con grupos ricos en electrones y puede tener la configuración de una imprimación, de un adhesivo, de un adhesivo sensible a la presión o de otra materia de revestimiento. También esta composición de imprimación se menciona en relación con aplicaciones de banda adhesiva.

En los documentos EP 833 865 B1, EP 833 866 B1, EP 739 383 B1 y US 5.602.202 se describen composiciones de imprimación a base de mezclas de copolímeros de bloque de estireno/dieno o copolímeros de bloque de estireno/dieno hidrogenado y poliacrilatos seleccionados, que deben mejorar la adherencia de bandas adhesivas espumadas adhesivas de manera sensible a la presión en los dos lados sobre superficies tanto energéticamente inferiores como también energéticamente superiores.

Para el uso como capa de imprimación dentro de una banda adhesiva, el documento WO 03/035779 A describe una composición de imprimación a base de un elastómero termoplástico maleinizado, de una poliolefina no halogenada y de una resina. Otras imprimaciones se han divulgado en el documento WO 99/00922 y el documento DE 102011077510.

Con las composiciones de imprimación descritas si bien puede mejorarse la adherencia de bandas adhesivas sobre determinados sustratos, sin embargo, no se conoce ninguna imprimación que en muchos casos mejore mucho la adherencia de bandas adhesivas sobre determinados sustratos de modo que las bandas adhesivas puedan separarse del sustrato tras un tiempo de adhesión de solo pocos minutos solo con destrozo propio o destrozo del sustrato.

En particular no se conoce ninguna imprimación con la que se consiga el efecto mencionado de la mejora de la adherencia con bandas adhesivas que contienen una capa de elastómero espumada o a modo de espuma y están concebidas para uniones fuertemente adhesivas, duraderas. Además, no se conoce ninguna imprimación con la que se consigan los efectos mencionados de la mejora de la adherencia tanto con bandas adhesivas a base de poliacrilatos como también con bandas adhesivas a base de combinaciones de poliacrilatos y caucho de síntesis (copolímeros de bloque de estireno).

Además, se ha mostrado que una especial dificultad consiste en conseguir los efectos de mejora de la adherencia mencionados sobre piezas de construcción de PP/EPDM acanalado, tal como se representa en la figura 1 y 2 para la ilustración. El PP/EPDM acanalado resulta en la práctica como que puede adherirse claramente con mayor dificultad que PP/EPDM liso. La anchura de las acanaladuras asciende a este respecto normalmente a aproximadamente 0,8-1,0 mm, no siendo las superficies de las acanaladuras completamente planas, de modo que la

anchura real por acanaladura, con la que tiene contacto una banda adhesiva plana, es claramente más baja. El número de acanaladuras por cm de anchura asciende en piezas de construcción habituales en cada caso a aproximadamente 5 acanaladuras. Las piezas de construcción del tipo descrito se usan con frecuencia en la industria del automóvil y existe el requerimiento de adherir éstas por medio de aplicaciones de banda adhesiva sobre las acanaladuras.

Además, no se conoce ninguna imprimación con la que se consiga el efecto de la mejora de la adherencia de bandas adhesivas espumadas o a modo de espuma a base de poliácridatos o a base de combinaciones de poliácridatos y caucho de síntesis sobre polipropileno no tratado previamente de manera que las bandas adhesivas puedan separarse del polipropileno en muchos casos tras un tiempo de adhesión de solo pocos minutos solo con destrozo propio. Esto se aplica sobre todo para bandas adhesivas que están concebidas para uniones fuertemente adhesivas, duraderas y por consiguiente tienen una alta resistencia interna.

Además, no se conoce ninguna imprimación con la que se consigan los efectos descritos de la mejora de la adherencia de bandas adhesivas espumadas o a modo de espuma a base de poliácridatos o a base de combinaciones de poliácridatos y caucho de síntesis tanto por un lado sobre sustratos a base de olefina, tal como por ejemplo PP/EPDM como también por otro lado sobre sustratos tal como acero galvanizado, ABS y PVC.

Además de las imprimaciones descritas en los documentos de patente existen productos comerciales, tal como por ejemplo las imprimaciones de 3M 94® o 4298 UV®, para la mejora de la adherencia de bandas adhesivas sobre bases que pueden adherirse con dificultad, en particular tanto bases no polares como plásticos a base de polipropileno/ monómeros de etilenpropileno-dieno (PP/EPDM) como también metales como acero galvanizado. Sin embargo, es desventajoso que estas imprimaciones sobre PP/EPDM acanalado en particular en combinación con bandas adhesivas espumadas o a modo de espuma a base de combinaciones de poliácridatos y caucho de síntesis no cumplan el efecto de la mejora de la adherencia o solo tras tiempo de adhesión más largo de manera que las bandas adhesivas puedan separarse del sustrato solo con destrozo propio. Además, con estas imprimaciones en combinación con las bandas adhesivas mencionadas, en particular con bandas adhesivas a base de combinaciones de poliácridatos y caucho de síntesis, no se consigue ninguna mejora de adherencia sobre polipropileno no tratado previamente de manera que las bandas adhesivas puedan separarse del polipropileno tras un tiempo de adhesión de solo pocos minutos solo con destrozo propio.

Es desventajoso en todas las imprimaciones conocidas además que éstas no garantizan ninguna protección suficiente frente a una infiltración de humedad, así como corrosión. En el caso de almacenamientos en caliente y humedad a largo plazo o almacenamientos con clima variable en condiciones extremas, tal como se requieren con frecuencia en la industria automovilística, la industria electrónica y la industria solar, por ejemplo, considerando temperaturas de 60 °C a 90 °C con humedad del aire relativa simultánea del 80 % al 90 % se producen por regla general infiltraciones de humedad. La humedad migra a este respecto o bien entre la base y la imprimación o entre la imprimación y el adhesivo sensible a la presión de la banda adhesiva o entre ambos. La consecuencia es que la banda adhesiva ya no se adhiere de manera óptima y puede desprenderse de manera adhesiva de manera indeseada. Además, puede producirse una corrosión indeseada, por ejemplo, una formación de óxido de zinc por debajo de la superficie de adhesión en el caso de acero galvanizado como base.

#### Objetivo de la invención

El objetivo de la invención es la facilitación de una imprimación para la mejora de la adhesión de bandas adhesivas, en particular de bandas adhesivas que contienen una capa de elastómero espumada o a modo de espuma y que están concebidas para uniones fuertemente adhesivas, duraderas. La adhesión debe mejorarse a este respecto mucho de modo que las bandas adhesivas puedan separarse del sustrato tras un tiempo de adhesión de solo pocos minutos solo con destrozo propio o destrozo del sustrato.

En particular debe conseguirse el efecto de la mejora de la adhesión tanto con bandas adhesivas a base de poliácridatos como también con bandas adhesivas a base de combinaciones de poliácridatos y caucho de síntesis (copolímeros de bloque de estireno).

Además, debe conseguirse el efecto de la mejora de la adhesión también sobre piezas de construcción de PP/EPDM acanalado (véase para ello la figura 1 y 2). La anchura de las acanaladuras asciende a este respecto normalmente a aproximadamente 0,8-1,0 mm, no siendo las superficies de las acanaladuras completamente planas, de modo que la anchura real por acanaladura, con la que tiene contacto una banda adhesiva plana, es claramente más baja. El número de acanaladuras por cm de anchura asciende en cada caso a aproximadamente 5 acanaladuras.

Tras almacenamientos en caliente y humedad o almacenamientos con clima variable de varias semanas considerando temperaturas de 60 °C a 90 °C con humedad del aire relativa simultánea superior o igual al 80 % de la banda adhesiva aplicada mediante adhesión sobre la base revestida con la imprimación debía poder desprenderse la banda adhesiva predominantemente solo con destrozo propio, y no debían producirse infiltraciones de humedad o

al menos debían producirse infiltraciones de humedad más bajas que lo que es el caso con las imprimaciones conocidas actualmente.

Solución del objetivo

5 El objetivo se soluciona mediante el objeto de la invención.

El objeto de la invención es en una forma de realización primera y general una imprimación, que comprende una mezcla G disuelta o dispersada en uno o varios disolventes, constituida por

10 - al menos un copolímero, obtenido mediante copolimerización de una mezcla de monómeros, que comprende en al menos el 90 % en peso los siguientes monómeros:

- vinilcaprolactama y/o vinilpirrolidona;
- uno o varios de los monómeros a) y/o b):

15 a) éster de ácido acrílico de un alcohol primario, lineal con 2 a 10 átomos de carbono en el resto alquilo del alcohol,

b) éster de ácido acrílico de un alcohol no cíclico, ramificado con 3 a 12 átomos de carbono en el resto alquilo del alcohol;

- 20 - al menos una poliolefina clorada; y
- al menos un compuesto de metal, seleccionado del grupo que está constituido por acetilacetatos de metal, alcóxidos de metal y alcoxi-acetilacetatos de metal, en la que la mezcla de monómeros contiene acrilato de n-butilo.

25 "Vinilcaprolactama" designa N-vinilcaprolactama (n.º CAS 2235-00-9) y "vinilpirrolidona" N-vinil-2-pirrolidona (n.º CAS 88-12-0).

30 Por una poliolefina clorada se entiende en esta invención una poliolefina que se cloró. La poliolefina puede ser por ejemplo polipropileno o polietileno o un copolímero o una combinación de polipropileno y polietileno. La cloración puede realizarse en disolventes, dispersiones o mediante acción directa de cloro gaseoso. El n.º CAS de polipropileno clorado dice: 68442-33-1. El n.º CAS de polietileno clorado dice: 63231-66-3.

35 Por un acetilacetato de metal se entiende de acuerdo con la invención un compuesto de coordinación de aniones acetilacetato y cationes metálicos. La fórmula general dice:  $M(acac)_m$ . M representa a este respecto un catión metálico, acac representa el anión acetilacetato. El nombre IUPAC para la acetilacetona dice: pentano-2,4-diona, el n.º CAS dice: 123-54-6. La variable m representa el número de los aniones acetilacetato que son necesarios para la compensación de carga y depende del estado de oxidación del catión metálico.

40 El término óxido metálico representa de manera sinónima "alcoholato de metal". Se trata de compuestos de coordinación de fórmula general:  $M(OR)_n$ . M representa a este respecto un catión metálico, OR representa un anión alcoholato. R representa un resto alquilo. La variable n representa el número de los aniones alcoholatos que son necesarios para la compensación de carga y depende del estado de oxidación del catión metálico.

45 Por alcoxi-acetilacetatos de metal se entiende en este documento compuestos de coordinación mezclados tanto de aniones acetilacetato como también de aniones alcoholato y cationes metálicos. La fórmula general dice:  $M(acac)_m(OR)_n$ . M representa a este respecto un catión metálico, acac representa el anión acetilacetato, OR representa un anión alcoholato. R representa un resto alquilo. Las variables m y n representan el número de los aniones acetilacetato o bien aniones alcoholatos, que son necesarios para la compensación de carga y dependen del estado de oxidación del catión metálico.

50 Las imprimaciones de acuerdo con la invención presentan en particular una fuerte adherencia tanto sobre PP/EPDM liso como también sobre PP/EPDM acanalado por un lado y a bandas adhesivas tanto a base de poliácridatos como también a base de combinaciones de poliácridatos y caucho de síntesis (copolímeros de bloque de estireno) por otro lado.

Por PP/EPDM se entiende combinaciones (mezclas) de polipropileno y EPDM. EPDM designa caucho de etileno-propileno-dieno.

60 La acción adhesiva de una imprimación de acuerdo con la invención comienza muy rápidamente. Se encontró que una banda adhesiva adherida sobre la capa de imprimación ya poco tiempo tras la adhesión, por ejemplo, tras aproximadamente 3 minutos, ya no pudo desprenderse de manera libre de destrozo de la capa de imprimación aplicada sobre la superficie de PP/EPDM.

## Descripción más detallada de la invención

Por una imprimación se entiende de acuerdo con la invención en consonancia con la norma DIN EN ISO 4618 una materia de revestimiento para la preparación de un revestimiento base. En general se aplica una imprimación o materia de revestimiento sobre la superficie de un sustrato, después se llega a la formación de película mediante evaporación del disolvente y/o mediante otro proceso de curado o formación de película químico o físico, y a continuación puede aplicarse sobre la capa así preparada otra materia distinta, por ejemplo, una laca, una pintura, un adhesivo o una banda adhesiva. Condición previa para una acción adherente de una imprimación es que por un lado se consiga una muy buena adherencia de la capa de imprimación al sustrato, cuya superficie se designa también como base, y por otro lado se adhiera igualmente muy bien sobre la capa de imprimación preparada la otra materia distinta que va a aplicarse sobre esto. Una imprimación tiene una acción adherente óptima cuando durante ensayo de descascarillamiento la materia aplicada sobre la imprimación o el producto adhesivo aplicado sobre la imprimación, se produce el fallo cohesivo dentro de la materia, del producto adhesivo o bien de la banda adhesiva o cuando a este respecto se produce el destrozo del sustrato sobre el que se aplicó previamente la imprimación. Cuando las fuerzas necesarias para el descascarillamiento de la materia, del producto adhesivo o de la banda adhesiva aplicados sobre la imprimación son más altas que lo que son éstas cuando no se usa ninguna imprimación, se proporciona una mejora de la adherencia o bien una mejora de la fuerza de adhesión. Cuanto más altas sean estas fuerzas, más intensa es la mejora de la adherencia o bien la mejora de la fuerza de adhesión.

Un disolvente en el sentido de la invención es cualquier líquido conocido que sea adecuado para disolver o al menos distribuir finamente la mezcla divulgada en la reivindicación independiente, sin contraer con las sustancias de acuerdo con la invención de esta mezcla una reacción química indeseada. Los disolventes de acuerdo con la invención preferentes son disolventes orgánicos, por ejemplo, ésteres, cetonas, hidrocarburos alifáticos o aromáticos, así como hidrocarburos halogenados. Igualmente están incluidos por la idea de la invención agua u otros disolventes inorgánicos.

Por una mezcla dispersada se entiende de acuerdo con la invención una mezcla finamente distribuida, homogénea. El grado de la distribución fina y homogeneidad no se define de manera estricta, sin embargo, éste debe ser suficiente de manera que se llegue tras el revestimiento a la formación de una capa cerrada y la magnitud de los aglomerados o agregados disueltos no en el plano molecular sea suficientemente baja de manera que se garantice la función de la capa de imprimación como por ejemplo capa adherente.

La mezcla G contenida en la imprimación de acuerdo con la invención comprende al menos un copolímero que se obtiene mediante copolimerización, preferentemente mediante copolimerización por radicales, de una mezcla de monómeros que comprende en al menos el 90 % en peso los siguientes monómeros:

- vinilcaprolactama y/o vinilpirrolidona;
- uno o varios de los siguientes monómeros a) y/o b):

- a) éster de ácido acrílico de un alcohol primario, lineal con 2 a 10 átomos de carbono en el resto alquilo del alcohol,
- b) éster de ácido acrílico de un alcohol no cíclico, ramificado con 3 bis 12 átomos de carbono en el resto alquilo del alcohol.

Preferentemente, el al menos un copolímero de la mezcla G de la imprimación de acuerdo con la invención es un adhesivo sensible a la presión. De manera especialmente preferente, todos los copolímeros contenidos en la mezcla G son adhesivos sensibles a la presión.

Por un adhesivo sensible a la presión se entiende de acuerdo con la invención, tal como es habitual en el uso del idioma general, una materia que – en particular a temperatura ambiente – es pegajosa, así como puede adherirse de manera permanente. Es característico de un adhesivo sensible a la presión que éste puede aplicarse mediante presión sobre un sustrato y allí permanece adherido, no definiéndose en más detalle la presión que va a aplicarse y la duración de acción de esta presión. En algunos casos, dependiendo del tipo exacto del adhesivo sensible a la presión, de la temperatura y de la humedad del aire, así como del sustrato, basta la acción de una presión breve, mínima, que no exceda de un ligero contacto durante un breve momento para conseguir el efecto de adherencia, en otros casos puede ser necesario también una duración de la acción a largo plazo de una alta presión.

Los adhesivos sensibles a la presión tienen propiedades viscoelásticas características, especiales que conducen a la pegajosidad y capacidad de adhesión permanente. Es característico de éstos que, cuando éstos se deforman mecánicamente, se produzcan tanto procesos de flujo viscosos como también la creación de fuerzas de reposicionamiento elásticas. Los dos procesos se encuentran en cuanto a su respectiva proporción en una determinada relación uno con respecto a otro, dependiendo tanto de la composición exacta, de la estructura y del grado de reticulación del adhesivo sensible a la presión como también de la velocidad y duración de la deformación, así como de la temperatura.

El flujo viscoso proporcional es necesario para la obtención de la adhesión. Solo las proporciones viscosas, causadas por macromoléculas con movilidad relativamente grande, permiten una buena humectación y un buen flujo sobre el sustrato que va a adherirse. Una alta proporción de flujo viscoso conduce a una alta adhesividad (también designada como pegajosidad o pegajosidad superficial) y con ello con frecuencia también a una alta fuerza adhesiva. Los sistemas muy reticulados, polímeros cristalinos o solidificados a modo de vidrio por regla general no son adhesivos o al menos solo muy poco adhesivos, a falta de proporciones con capacidad de flujo.

Las fuerzas de reposicionamiento elásticas proporcionales son necesarias para la obtención de cohesión. Éstas se producen por ejemplo mediante macromoléculas de cadena muy larga y fuertemente enredadas, así como mediante macromoléculas reticuladas física o químicamente y permiten la transferencia de las fuerzas que atacan sobre una unión adhesiva. Éstas conducen a que una unión adhesiva pueda resistir una carga duradera que actúa sobre ésta, por ejemplo, en forma de una carga de cizallamiento permanente, en medida suficiente durante un espacio de tiempo más largo.

Para la descripción y cuantificación más exacta de la medida de proporción elástica y viscosa, así como de la relación de las proporciones una con respecto a otra puede consultarse las magnitudes, que pueden determinarse por medio del análisis dinámico mecánico (DMA), módulo de almacenamiento ( $G'$ ) y módulo de pérdidas ( $G''$ ).  $G'$  es una medida de la proporción elástica,  $G''$  una medida de la proporción viscosa de una materia. Las dos magnitudes dependen de la frecuencia de deformación y de la temperatura.

Las magnitudes pueden determinarse con ayuda de un reómetro. El material que va a someterse a ensayo se somete a este respecto, por ejemplo, en una disposición placa-placa, a una sollicitación por cizallamiento de oscilación sinusoidal. En aparatos controlados por tensión de cizallamiento se miden la deformación como función del tiempo y del desplazamiento temporal de esta deformación frente a la introducción de la tensión de cizallamiento. Este desplazamiento temporal se designa como ángulo de fases  $\delta$ .

El módulo de almacenamiento  $G'$  se define tal como sigue:  $G' = (\tau/\gamma) \cdot \cos(\delta)$  ( $\tau$  = tensión de cizallamiento,  $\gamma$  = deformación,  $\delta$  = ángulo de fases = desplazamiento de fases entre el vector de tensión de cizallamiento y de deformación). La definición del módulo de pérdidas  $G''$  dice:  $G'' = (\tau/\gamma) \cdot \sin(\delta)$  ( $\tau$  = tensión de cizallamiento,  $\gamma$  = deformación,  $\delta$  = ángulo de fases = desplazamiento de fases entre el vector de tensión de cizallamiento y de deformación).

Una materia se considera en general adhesiva de manera sensible a la presión y se define en el sentido de la invención como adhesiva de manera sensible a la presión, cuando a temperatura ambiente, en el presente documento de acuerdo con la definición a 23 °C, en el intervalo de frecuencia de deformación de  $10^0$  a  $10^1$  rad/s,  $G'$  se encuentra al menos en parte en el intervalo de  $10^3$  a  $10^7$  Pa y cuando  $G''$  se encuentra igualmente al menos en parte en este intervalo. "En parte" quiere decir que al menos una sección de la curva  $G'$  se encuentra dentro de la ventana que se fija mediante el intervalo de frecuencia de deformación de  $10^0$  inclusive a  $10^1$  inclusive rad/s (abscisas) así como el intervalo de los valores  $G'$  de  $10^3$  inclusive a  $10^7$  inclusive Pa (ordenadas). Para  $G''$  se aplica esto de manera correspondiente.

Los adhesivos sensibles a la presión, que contienen vinilcaprolactama y/o vinilpirrolidona en el copolímero, presentan habitualmente solo propiedades adhesivas promedio. Fue tanto más sorprendente que en el contexto de la presente invención se encontrara que una imprimación, que contiene como adhesivo sensible a la presión un copolímero de acuerdo con la invención con vinilcaprolactama y/o vinilpirrolidona como componentes monoméricos, presenta propiedades adhesivas excelentes y establece una unión muy sólida de bandas adhesivas a sustratos a base de olefina, en particular PP/EPDM.

De manera especialmente preferente, el copolímero es un adhesivo sensible a la presión, y la mezcla de monómeros del copolímero comprende solo vinilcaprolactama y/o vinilpirrolidona, así como uno o varios de los monómeros a) y/o b), es decir el copolímero está constituido solo por estos monómeros, sin que estén contenidos otros monómeros que pueden copolimerizarse. Una imprimación que se basa en un copolímero de este tipo, presenta propiedades adhesivas especialmente buenas. Además puede prescindirse ventajosamente de la presencia de otros comonómeros y componentes - en particular plastificantes - distintos de los mencionados. Así puede prescindirse por ejemplo completamente de comonómeros con módulos de hidrocarburos cíclicos.

Los ésteres de ácido alquílico lineales con 2 a 10 átomos de C en el resto alquilo son acrilato de etilo, acrilato de n-propilo, acrilato de n-butilo, acrilato de n-pentilo, acrilato de n-hexilo, acrilato de n-heptilo, acrilato de n-octilo, acrilato de n-nonilo, acrilato de n-decilo. La mezcla de monómeros contiene acrilato de n-butilo. Los ésteres de ácido acrílico ramificados no cíclicos con 3 a 12 inclusive átomos de carbono en el resto alquilo del alcohol se seleccionan preferentemente del grupo que está constituido por acrilato de 2-etilhexilo (EHA), acrilato de 2-propilheptilo, acrilato de isooctilo, acrilato de iso-butilo, acrilato de iso-amilo y/o acrilato de iso-decilo. De manera especialmente preferente, los monómeros b) se seleccionan del grupo que está constituido por acrilato de 2-etilhexilo (EHA), acrilato de 2-propilheptilo y acrilato de isooctilo. "Acrilato de isooctilo" designa los ésteres de ácido acrílico, en los que el componente alcohol se basa en una mezcla de isooctanoles primarios, o sea en aquellos alcoholes que pueden obtenerse a partir de una mezcla de isohepteno mediante hidroformilación e hidrogenación posterior.

Preferentemente, la mezcla de monómeros del copolímero de la imprimación de acuerdo con la invención contiene como máximo el 50 % en peso, de manera especialmente preferente como máximo el 40 % en peso de vinilcaprolactama y/o vinilpirrolidona, con respecto al peso total de la mezcla de monómeros. Igualmente de manera preferente, la mezcla de monómeros contiene preferentemente al menos el 10% en peso, de manera especialmente preferente al menos el 20 % en peso, en particular al menos el 30 % en peso de vinilcaprolactama y/o vinilpirrolidona, con respecto al peso total de la mezcla de monómeros. Siempre que se encuentren vinilcaprolactama y vinilpirrolidona en la mezcla de monómeros, se quiere decir en cada caso el contenido en vinilcaprolactama y vinilpirrolidona en total, es decir, en suma.

De manera muy preferente, la mezcla de monómeros está constituida por vinilcaprolactama y/o vinilpirrolidona y de manera exacta un monómero de la clase a), seleccionándose de manera especialmente preferente como monómero a) acrilato de n-butilo. Como otro monómero se prefiere especialmente vinilcaprolactama. En particular, la mezcla de monómeros está constituida por tanto por vinilcaprolactama y acrilato de n-butilo. En una mezcla de monómeros de este tipo asciende la relación en peso de vinilcaprolactama : acrilato de n-butilo preferentemente a de 10 : 90 a 50 : 50, muy preferentemente a de 20 : 80 a 40 : 60.

De acuerdo con la invención puede contener la mezcla de monómeros hasta en un 10 % en peso, con respecto al peso total de la mezcla de monómeros, otros monómeros que pueden copolimerizarse además de los monómeros comprendidos de todas formas por el objeto de la invención. Como tales otros monómeros que pueden copolimerizarse pueden usarse sin limitación especial todos los monómeros o mezclas de monómeros que contienen dobles enlaces C=C que pueden polimerizarse por radicales conocidos por el experto. A modo de ejemplo pueden seleccionarse los otros monómeros del grupo que está constituido por: acrilato de metilo, metacrilato de metilo, metacrilato de etilo, acrilato de bencilo, metacrilato de bencilo, acrilato de fenilo, metacrilato de fenilo, acrilato de isobornilo, metacrilato de isobornilo, acrilato t-butilfenilo, metacrilato de t-butilfenilo, metacrilato de dodecilo, acrilato de laurilo, acrilato de n-undecilo, acrilato de estearilo, acrilato de tridecilo, acrilato de behenilo, metacrilato de ciclohexilo, metacrilato de ciclopentilo, acrilato de fenoxietilo, metacrilato fenoxietilo, metacrilato de 2-butoxietilo, acrilato de 2-butoxi-etilo, acrilato de 3,3,5-trimetilciclohexilo, acrilato de 3,5-dimetiladamantilo, metacrilato de 4-cumilfenilo, acrilato de cianoetilo, metacrilato de cianoetilo, acrilato de 4-bifenilo, metacrilato de 4-bifenilo, acrilato de 2-naftilo, metacrilato de 2-naftilo, acrilato de tetrahidrofurfurilo, anhídrido maleico, acrilato de hidroxietilo, acrilato de hidroxipropilo, metacrilato de hidroxietilo, metacrilato de hidroxipropilo, metacrilato de 6-hidroxihexilo, alcohol alílico, acrilato de glicidilo, metacrilato de glicidilo, acrilato 2-butoxi-etilo, metacrilato de 2-butoxietilo, 3-metoxiacrilato de metilo, acrilato de 3-metoxibutilo, acrilato de fenoxietilo, metacrilato de fenoxi-etilo, metacrilato de 2-fenoxietilo, metacrilato de butildiglicol, acrilato de etilenglicol, acrilato de etilenglicolmonometilo, metacrilato de metoxipolietilenglicol 350, metacrilato de metoxi-polietilenglicol 500, monometacrilato de propilenglicol, metacrilato de butoxidietilenglicol, metacrilato de etoxitrietilenglicol, acrilato de octafluoropentilo, metacrilato de octafluoropentilo, metacrilato de 2,2,2-trifluoroetilo, acrilato de 1,1,1,3,3,3-hexafluoroisopropilo, metacrilato de 1,1,1,3,3,3-hexafluoroisopropilo, metacrilato de 2,2,3,3,3-pentafluoropropilo, metacrilato de 2,2,3,4,4,4-hexafluorobutilo, acrilato de 2,2,3,3,4,4,4-heptafluorobutilo, metacrilato de 2,2,3,3,4,4,4-heptafluorobutilo, metacrilato de 2,2,3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-pentadecafluorooctilo, dimetilaminopropilacrilamida, dimetilaminopropilmetacrilamida, N-(1-metil-undecil)acrilamida, N-(n-butoximetil)acrilamida, N-(butoximetil)metacrilamida, N-(etoximetil)acrilamida, N-(n-octadecil)acrilamida; además amidas sustituidas con N,N-dialquilo, tal como por ejemplo N,N-dimetilacrilamida, N,N-dimetilmetacrilamida, N-bencilacrilamidas, N-isopropilacrilamida, N-terc-butilacrilamida, N-terc-octilacrilamida, N-metilolacrilamida, N-metilolmetacrilamida, acrilonitrilo, metacrilonitrilo, viniléteres, tal como vinilmetiléter, etilviniléter, vinilisobutiléter, viniléteres, tal como acetato de vinilo; haluros de vinilo tal como cloruro de vinilo, haluros de vinilideno tal como cloruro de vinilideno, vinilpiridina, 4-vinilpiridina, N-vinilftalimida, estireno,  $\alpha$ - y  $\beta$ -metilestireno,  $\alpha$ -butilestireno, 4-n-butilestireno, 4-n-decilestireno, 3,4-dimetoxiestireno. Macromonómeros tal como metacrilato de 2-poliestirenoetilo (peso molecular MW de 4000 a 13000 g/mol), metacrilato de poli(metacrilato de metilo)etilo (MW de 2000 a 8000 g/mol).

La mezcla de monómeros contiene preferentemente como máximo el 1 % en peso, de manera especialmente preferente como máximo el 0,1 % en peso, con respecto al peso total de la mezcla de monómeros, de ácido acrílico. En particular, la mezcla de monómeros está libre de ácido acrílico.

Preferentemente, la concentración del copolímero o bien de la totalidad de todos los copolímeros de la mezcla G, con respecto al peso total de la imprimación, asciende a del 1 % en peso al 30 % en peso, de manera especialmente preferente del 2 % en peso al 20 % en peso, en particular del 3 % en peso al 10 % en peso.

Las imprimaciones de acuerdo con la invención contienen al menos una poliolefina clorada. Por una poliolefina clorada se entiende en esta invención una poliolefina que se cloró. La poliolefina puede ser por ejemplo polipropileno o polietileno o un copolímero o una combinación de polipropileno y polietileno. La cloración puede realizarse en disolventes, dispersiones o mediante acción directa de cloro gaseoso. La poliolefina clorada puede estar modificada de manera que se funcionalizó opcionalmente con un ácido carboxílico  $\alpha,\beta$ -insaturado o su anhídrido, en particular con anhídrido maleico, y / o con monómeros de acrilato en una reacción de injerto, pudiéndose realizar la reacción de injerto antes o tras la cloración. Las poliolefinas cloradas están contenidas en la imprimación de acuerdo con la invención preferentemente en una proporción del 0,1 % al 10 % en peso, más preferentemente del 0,5 % al 5 % en peso, en particular del 1 % al 2 % en peso, en cada caso con respecto al peso total de la imprimación.

Las imprimaciones de acuerdo con la invención contienen al menos un compuesto de metal, seleccionado del grupo que está constituido por acetilacetatos de metal, alcóxidos de metal y alcoxi-acetilacetatos de metal. Los sinónimos de "alcoxi-acetilacetato de metal" son alcoxidacetilacetato de metal o acetilacetatoalcóxido de metal. El compuesto de metal puede llevar de acuerdo con la invención aún otros ligandos, sin abandonar las ideas de la invención.

El metal se selecciona preferentemente del grupo que está constituido por titanio, aluminio, zirconio, cinc y hierro; en particular, el metal es titanio o zirconio. De manera especialmente preferente, el compuesto de metal se selecciona de alcóxidos de titanio o de zirconio. De manera muy especialmente preferente, el compuesto de metal es tetraisopropanolato de titanio  $Ti(iPr)_4$ .

En una forma de realización ventajosa, la imprimación de acuerdo con la invención no contiene copolímeros de bloque del tipo poliestireno/polidieno o poliestireno/polidieno hidrogenado. Por copolímeros de bloque del tipo poliestireno/polidieno o poliestireno/polidieno hidrogenado ha de entenderse en el sentido de este documento todos los polímeros cuyas moléculas están constituidas por bloques enlazados de unidades de poliestireno y de polidieno o unidades de polidieno hidrogenadas o parcialmente hidrogenadas o contienen tales bloques al menos en proporciones esenciales. Ejemplos típicos de unidades de polidieno así como de polidieno hidrogenado o parcialmente hidrogenado son bloques de polibutadieno, de poliisopreno, de etileno/butileno o etileno/propileno. Se encontró que imprimaciones de acuerdo con la invención sin copolímeros de bloque del tipo poliestireno/polidieno o poliestireno/polidieno hidrogenado como parte constituyente adicional provocan una adherencia otra vez mejorada de la banda adhesiva adherida tanto sobre PP/EPDM liso como también sobre PP/EPDM acanalado.

En una forma de realización ventajosa, la imprimación de acuerdo con la invención contiene al menos un silano organofuncional de estructura general (I)



en la que los restos  $R^1$  independientemente entre sí representan un resto alquilo  $C_1-C_4$ , un resto alcoxilalquilo  $C_2-C_6$  o un resto acetilo;

el resto  $R^2$  representa un resto aminoalquilo, un grupo vinilo, un resto metacriloxialquilo, un resto isocianatoalquilo, un resto O-metilcarbamatoalquilo, un resto glicidoxialquilo o un resto fenilo; y

los restos  $R^3$  independientemente entre sí representan un resto alquilo  $C_1-C_{18}$  y se aplica:  $x = 1, 2$  o  $3$ ;  $y = 0$  o  $1$  y  $z = 4 - x - y$ .

Preferentemente, los restos  $R^1$  independientemente entre sí representan un resto metilo, etilo, 2-metoxietilo o un resto acetilo. Los restos  $R^3$  independientemente entre sí preferentemente representan un resto metilo, isooctilo, hexadecilo o un resto ciclohexilo. El resto  $R^2$  preferentemente representa un resto aminoalquilo, glicidoxialquilo, vinilo, metacriloximetilo, 3-metacriloxipropilo o un resto fenilo, en particular representa un resto 3-glicidoxi-(n)-propilo o un resto aminoalquilo o un grupo vinilo.

De manera especialmente preferente, el resto  $R^2$  es un resto glicidoxialquilo e  $y = 1$ . Igualmente de manera especialmente preferente, el silano organofuncional de estructura general (I) contiene un resto aminoalquilo o un grupo vinilo. En particular, el silano organofuncional o bien los silanos organofuncionales de estructura general (I) se selecciona o bien se seleccionan del grupo que está constituido por 3-glicidoxipropiltrimetoxisilano (por ejemplo GENIOSIL® GF 80, empresa Wacker), 3-glicidoxipropiltriethoxisilano (por ejemplo GENIOSIL® GF 82, empresa Wacker), N-ciclohexilaminometil-metildietoxisilano, N-ciclohexilaminometiltriethoxisilano, N-fenilaminometiltrimetoxisilano, N-(2-aminoetil)-3-amino-propiltrimetoxisilano, N-ciclohexil-3-aminopropiltrimetoxisilano, 3-aminopropiltriethoxisilano, N-(2-aminoetil)-3-aminopropilmetildimetoxisilano, 3-aminopropiltrimetoxisilano, viniltrimetoxisilano, vinildimetoximetilsilano, viniltriethoxisilano, viniltris(2-metoxietoxi)-silano y viniltriacetoxisilano.

En una forma de realización ventajosa de la imprimación de acuerdo con la invención, la imprimación contiene adicionalmente una o varias resinas epoxídicas. Con resinas epoxídicas se quiere decir en el presente documento todos los oligómeros no reticulados, sólidos o líquidos a temperatura ambiente, solubles en disolventes adecuados, que llevan dos o más grupos epóxido. Se tienen en cuenta por ejemplo todas las resinas epoxídicas a base de bisfenol A y/o bisfenol F, epoxi-fenolnovolaca, epoxi-cresolnovolaca, diciclopentadieno-fenolnovolaca, resinas epoxídicas cicloalifáticas, así como resinas epoxídicas que contienen grupos éster o amino. La concentración de la suma de las resinas epoxídicas en la imprimación asciende preferentemente a como máximo el 12 por ciento en peso, de manera especialmente preferente a como máximo el 6 por ciento en peso, en particular a como máximo el 3 por ciento en peso, en cada caso con respecto al peso total de la imprimación.

En otra forma de realización ventajosa de la imprimación de acuerdo con la invención, la imprimación contiene adicionalmente una o varias resinas de acrilato de estireno.

Por resinas de acrilato de estireno ha de entenderse todas las resinas no reticuladas, sólidas o líquidas a temperatura ambiente, solubles en disolventes adecuados, que están constituidas al menos por estireno así como



ácido acrílico, ácido metacrílico, ésteres de ácido acrílico y/o ésteres de ácido metacrílico. Las resinas de acrilato de estireno preferentes contienen grupos hidroxilo.

5 En otra forma de realización ventajosa de la imprimación de acuerdo con la invención, la imprimación contiene adicionalmente acetilacetona (n.º CAS 123-54-6). La concentración de acetilacetona en la imprimación asciende preferentemente a más del 0 % al 10,0% en peso. Es especialmente ventajosa una concentración entre el 0,2 y el 5,0 % en peso. La acetilacetona se introduce mediante mezclado ventajosamente en la mezcla G, antes de que se realice la adición de los acetilacetatonatos de metal, alcóxidos de metal o alcoxi-acetilacetatonatos de metal.

10 Una imprimación de acuerdo con la invención puede contener más allá de las sustancias mencionadas hasta ahora otras partes constituyentes, por ejemplo, aditivos tal como otros polímeros, resinas, plastificantes, estabilizadores, aditivos reológicos, cargas, pigmentos, agentes reticuladores, iniciadores, catalizadores, aceleradores y similares.

15 La imprimación de acuerdo con la invención contiene preferentemente uno o varios blanqueadores ópticos fluorescentes. Esto es ventajoso ya que de esta manera puede identificarse una base con imprimación. Sin identificación óptica es difícil con frecuencia diferenciar una base con imprimación de una base sin imprimación, dado que el espesor de aplicación de una imprimación es por regla general muy delgado y por consiguiente apenas es ópticamente visible. Un blanqueador óptico fluorescente preferente es 2,5-tiofendiilbis(5-terc-butil-1,3-benzoxazol), n.º CAS 7128-64-5, obtenible comercialmente con el nombre comercial TinopalOB®.

20 Preferentemente, la suma de las proporciones en peso de la mezcla G y de los disolventes en la imprimación de acuerdo con la invención asciende a al menos el 80 %, más preferentemente a al menos el 85 %, en particular a al menos el 90 %, por ejemplo, a al menos el 92 % y de manera muy especialmente preferente a al menos el 95 %.

25 Una imprimación de acuerdo con la invención contiene preferentemente los siguientes componentes en las proporciones indicadas, en cada caso con respecto al peso total de la imprimación:

|    |                             |                           |
|----|-----------------------------|---------------------------|
|    | - copolímero(s)             | del 2 % al 9 % en peso    |
|    | - disolvente                | del 65 al 95 % en peso    |
| 30 | - poliolefina(s) clorada(s) | del 0,2 % al 5 % en peso  |
|    | - compuesto(s) de metal     | del 0,2 % al 7 % en peso  |
|    | - aditivos                  | del 0,1 % al 10 % en peso |

añadiéndose las proporciones hasta el 100 % en peso.

35 Otro objeto de la invención es el uso de una imprimación de acuerdo con la invención para la preparación de una capa adhesiva, preferentemente de una capa adhesiva en un espesor entre 0,1 µm y 10 µm, de manera especialmente preferente de una capa adhesiva en un espesor entre 1 µm y 5 µm.

40 Otro objeto de la invención es un procedimiento para la preparación de una capa adhesiva sobre un sustrato, que comprende la aplicación de una imprimación de acuerdo con la invención sobre un sustrato y la eliminación del uno o de los varios disolventes.

#### Propiedades del producto

45 Las imprimaciones de acuerdo con la invención tienen una adherencia excelente sobre sustratos a base de olefina, en particular PP/EPDM. Éstas presentan una fuerte adherencia tanto sobre PP/EPDM liso como también sobre PP/EPDM acanalado por un lado y a bandas adhesivas tanto a base de poliacrilatos como también a base de combinaciones de poliacrilatos y caucho de síntesis (copolímeros de bloque de estireno) por otro lado. Éstas son por consiguiente excelentes agentes adhesivos para adhesiones de las bandas adhesivas mencionadas sobre en particular PP/EPDM.

50 La adherencia de bandas adhesivas está a este respecto muy mejorada de modo que las bandas adhesivas pueden separarse del sustrato tras un tiempo de adhesión de solo pocos minutos solo con destrozo propio o destrozo del sustrato.

55 Los efectos mencionados de la mejora de la adherencia se consiguen a este respecto en particular con bandas adhesivas que contienen una capa de elastómero espumada o a modo de espuma y están concebidas para uniones fuertemente adhesivas, duraderas.

60 El PP/EPDM acanalado (figura 1) y una aplicación de banda adhesiva en el mismo (figura 2) está representado en las figuras 1 y 2 para la ilustración. En la figura 2 significan:

- 1 sustrato de PP/EPDM acanalado
- 2 banda adhesiva adherida en dirección longitudinal.

65

El PP/EPDM acanalado resulta en la práctica como que puede adherirse claramente con mayor dificultad que PP/EPDM liso. La anchura de las acanaladuras asciende a este respecto normalmente a aproximadamente 0,8-1,0 mm, no siendo las superficies de las acanaladuras completamente planas, de modo que la anchura real por acanaladura, con la que tiene contacto una banda adhesiva plana, es claramente más baja. El número de acanaladuras por cm de anchura asciende en piezas de construcción habituales en cada caso a aproximadamente 5 acanaladuras. Las piezas de construcción del tipo descrito se usan con frecuencia en la industria del automóvil y existe el requerimiento de adherir éstas por medio de aplicaciones de banda adhesiva sobre las acanaladuras. Esto puede conseguirse mediante mediación de la adherencia con las imprimaciones de acuerdo con la invención.

En una forma de realización ventajosa puede conseguirse el efecto descrito de la mejora de la adherencia de bandas adhesivas espumadas o a modo de espuma a base de poliacrilatos o a base de combinaciones de poliacrilatos y caucho de síntesis también sobre polipropileno (PP) no tratado previamente de manera que las bandas adhesivas puedan separarse del polipropileno tras un tiempo de adhesión de solo pocos minutos solo con destrozo propio. Esto se aplica en particular para bandas adhesivas que están concebidas para uniones fuertemente adhesivas, duraderas y por consiguiente tienen una alta resistencia interna.

En una forma de realización ventajosa puede conseguirse el efecto descrito de la mejora de la adherencia de bandas adhesivas espumadas o a modo de espuma a base de poliacrilatos o a base de combinaciones de poliacrilatos y caucho de síntesis tanto por un lado sobre sustratos a base de olefina, como por ejemplo PP/EPDM como también por otro lado sobre acero galvanizado, PP, ABS y PVC.

Con las imprimaciones de acuerdo con la invención se garantiza además una buena protección frente a una infiltración de humedad, así como corrosión. En el caso de almacenamientos en caliente y humedad a largo plazo o almacenamientos con clima variable en condiciones extremas, tal como se requieren con frecuencia en la industria automovilística, la industria electrónica y la industria solar, por ejemplo, considerando temperaturas de 60 °C a 90 °C con humedad del aire relativa simultánea del 80 % al 90 % se producen por regla general infiltraciones de humedad. La humedad migra a este respecto o bien entre la base y la imprimación o entre la imprimación y el adhesivo sensible a la presión de la banda adhesiva o entre ambos. La consecuencia es que la banda adhesiva ya no se adhiere de manera óptima y puede desprenderse de manera adhesiva de manera indeseada. Además, puede producirse una corrosión indeseada, por ejemplo, una formación de óxido de cinc por debajo de la superficie de adhesión en el caso de acero galvanizado como base. Estos fenómenos indeseados se impiden con las imprimaciones de acuerdo con la invención o al menos se debilitan claramente.

Tras almacenamientos en caliente y humedad o almacenamientos con clima variable de varias semanas considerando temperaturas de 60 °C a 90 °C con humedad del aire relativa simultánea superior o igual al 80 % de la banda adhesiva aplicada mediante adhesión sobre la base revestida con la imprimación, a base de poliacrilatos o a base de combinaciones de poliacrilatos y caucho de síntesis puede desprenderse esta banda adhesiva predominantemente solo con destrozo propio, y no se produce ninguna infiltración de humedad o al menos solo se produce una infiltración de humedad más baja que lo que es el caso con las imprimaciones conocidas actualmente.

La preparación de una capa adhesiva con la imprimación de acuerdo con la invención se realiza de manera conocida, aplicándose concretamente sobre un sustrato en primer lugar la imprimación. A continuación puede evaporarse el o los disolventes, con lo cual puede aplicarse la banda adhesiva. Entre la aplicación/evaporación del disolvente y la aplicación de la banda adhesiva pueden encontrarse solo pocos minutos, sin embargo también algunos días o semanas.

Otro objeto de la invención es el uso de la imprimación de acuerdo con la invención para la mejora de la adherencia de bandas adhesivas, en particular de bandas adhesivas a base de poliacrilatos o a base de combinaciones de poliacrilatos y caucho de síntesis (copolímeros de bloque de estireno), sobre sustratos a base de olefina, en particular sobre PP/EPDM y PP, de manera especialmente preferente sobre PP/EPDM; y sobre acero galvanizado, ABS y PVC; de manera especialmente preferente sobre sustratos a base de olefina, en particular sobre PP/EPDM y PP, de manera muy especialmente preferente sobre PP/EPDM.

## Ejemplos

Los siguientes procedimientos de prueba se usaron para caracterizar brevemente las muestras preparadas de acuerdo con la invención:

### Análisis dinamicomecánico (DMA) para la determinación del módulo de almacenamiento $G'$ y del módulo de pérdidas $G''$

Para la caracterización de la adhesividad de los copolímeros contenidos en la imprimación se realizaron determinaciones del módulo de almacenamiento  $G'$  y del módulo de pérdidas  $G''$  por medio del análisis dinamicomecánico (DMA).

Las mediciones se realizaron con el reómetro controlado por tensión de cizallamiento DSR 200 N de la empresa Rheometric Scientific en el ensayo de oscilación con una sollicitación por cizallamiento de oscilación sinusoidal en

una disposición placa-placa. El módulo de almacenamiento  $G'$  y el módulo de pérdidas  $G''$  se determinaron en el barrido de frecuencia de  $10^{-1}$  a  $10^2$  rad/s a una temperatura de 23 °C.  $G'$  y  $G''$  se definen de la siguiente manera:

$G' = (\tau/\gamma) \cdot \cos(\delta)$  ( $\tau$  = tensión de cizallamiento,  $\gamma$  = deformación,  $\delta$  = ángulo de fases = desplazamiento de fases entre el vector de tensión de cizallamiento y de deformación).

$G'' = (\tau/\gamma) \cdot \sin(\delta)$  ( $\tau$  = tensión de cizallamiento,  $\gamma$  = deformación,  $\delta$  = ángulo de fases = desplazamiento de fases entre el vector de tensión de cizallamiento y de deformación).

La definición de la frecuencia angular dice:  $\omega = 2\pi \cdot f$  ( $f$  = frecuencia). La unidad es rad/s.

El espesor de las muestras de copolímero adhesivo medidas ascendía siempre a entre 0,9 y 1,1 mm (1 +/- 0,1 mm). Las muestras de copolímero adhesivo se prepararon extendiéndose los copolímeros descritos a continuación sobre una lámina de poliéster siliconada en los dos lados (revestimiento separador), separándose por evaporación el disolvente a 70 °C y las extensiones de 100  $\mu$ m de espesor así obtenidas se colocaron una sobre otra con frecuencia hasta que se había conseguido un espesor de aprox. 1 mm. A continuación se punzonaron las muestras que van a medirse. El diámetro de la muestra ascendía en cada caso a 25 mm. La tensión previa se realizó con una carga de 3 N. El estrés de las probetas ascendía en todas las mediciones a 2500 Pa.

#### Fuerza adhesiva

La fuerza adhesiva se determinó de acuerdo con PSTC-101 a temperatura ambiente. Según este procedimiento se aplicó en primer lugar la imprimación sobre el sustrato (la base) de manera delgada. Esto se realizó con una extensión con pincel de la imprimación sobre el sustrato. Tras la evaporación del disolvente se aplicó (se aplicó mediante adhesión) la tira adhesiva que va a medirse (la banda adhesiva) sobre la base dotada ahora de la imprimación en un espesor de capa de aproximadamente 1  $\mu$ m a 10  $\mu$ m. Para ello se adhirió una tira de la banda adhesiva en anchura definida (convencional: 20 mm) sobre la base revestida con la imprimación mediante cinco arrollamientos por medio de un rodillo de acero de 5 kg.

El tiempo entre el último arrollamiento de la banda adhesiva y la retirada ascendía: a) 3 minutos, b) 30 minutos. El ángulo de retirada ascendía en cada caso a 90 °, la velocidad de retirada a 300 mm/min. La fuerza necesaria para la retirada es la fuerza adhesiva que se indica en la unidad N/cm y se refiere por consiguiente a una anchura de banda adhesiva normalizada de 1 cm. Además de la fuerza adhesiva se determinó el modo del fallo de la unión adhesiva. Las tiras adhesivas medidas estaban reforzadas en el lado trasero con una lámina de poliéster de 23  $\mu$ m de espesor, ligeramente corroída con ácido tricloroacético. Todas las mediciones se realizaron en una habitación climatizada a 23 °C y un 50 % de humedad del aire relativa.

#### Almacenamientos climatizados

Los materiales compuestos del sustrato revestido con la imprimación de acuerdo con la invención y la banda adhesiva aplicada mediante adhesión sobre éste se sometieron a almacenamientos con condiciones climáticas seleccionadas para determinar la capacidad de carga climática de la adhesión.

Almacenamiento a): almacenamiento de dos semanas en un clima de 85 °C y un 85 % de humedad del aire relativa

Almacenamiento b): almacenamiento de clima variable de dos semanas con los ciclos de 4 horas a -40 °C, 4 horas de calentamiento / enfriamiento, 4 horas a 80 °C/80 % de humedad del aire relativa.

Tras transcurrir el tiempo de almacenamiento se sometieron las muestras reforzadas en el lado trasero con una lámina de poliéster de 23  $\mu$ m de espesor, ligeramente corroída con ácido tricloroacético a la prueba de fuerza adhesiva con un ángulo de retirada de en cada caso 90 ° y una velocidad de retirada de 300 mm/min en una habitación climatizada a 23 °C y un 50 % de humedad del aire relativa.

#### Temperatura de transición vítrea estática

La determinación de la temperatura de transición vítrea estática se realiza a través de la calorimetría diferencial dinámica según la norma DIN 53765. Las indicaciones con respecto a la temperatura de transición vítrea  $T_g$  se refieren al valor de temperatura de conversión vítrea  $T_g$  según la norma DIN 53765:1994-03, siempre que no se haya indicado de otro modo en el caso particular. Las curvas de calentamiento discurren con una velocidad de calentamiento de 10 K/min. Las muestras se miden en crisoles de Al con tapa perforada y atmósfera de nitrógeno. Se evalúa la segunda curva de calentamiento. Una temperatura de transición vítrea puede distinguirse como punto de inflexión en el termograma.

## Pesos moleculares

La determinación del peso molecular promedio  $M_w$  o bien del peso molecular promedio  $M_n$  y la polidispersidad  $D$  se realizó por medio de cromatografía de permeación en gel (CPG). Como eluyente se usó THF con el 0,1 % en volumen de ácido trifluoroacético. La medición se realizó a 25 °C. Como columna previa se usó PSS-SDV, 5  $\mu\text{m}$ ,  $10^3$  Å ( $10^{-7}$  m), DI 8,0 mm x 50 mm. Para la separación se usaron las columnas PSS-SDV, 5  $\mu\text{m}$ ,  $10^3$  Å ( $10^{-7}$  m),  $10^5$  Å ( $10^{-5}$  m) y  $10^6$  Å ( $10^{-4}$  m) con en cada caso DI 8,0 mm x 300 mm. La concentración de la muestra ascendía a 4 g/l, la cantidad de flujo a 1,0 ml por minuto. Se midió frente a patrones de PMMA.

## Contenido en sólidos

El contenido en sólidos es una medida de la proporción de partes constituyentes no evaporables en una solución de polímero. Éste se determina gravimétricamente, pesándose la solución, entonces evaporándose durante 2 horas a 120 °C en un armario de secado las proporciones evaporables y volviendo a pesar el residuo.

## Valor K (según FIKENTSCHER)

El valor K es una medida del tamaño molecular promedio de sustancias altamente poliméricas. Para la medición se prepararon soluciones de polímero toluénicas al uno por ciento (1 g/100 ml) y con ayuda de un viscosímetro VOGEL-OSSAG se determinaron sus viscosidades cinemáticas. Tras estandarizar con respecto a la viscosidad del tolueno se obtiene la viscosidad relativa, a partir de la cual puede calcularse según FIKENTSCHER el valor K (Polymer 8/1967, 381 y siguientes). Se usaron los siguientes sustratos (bases sobre las que se aplicó en primer lugar la imprimación de manera delgada, es decir en un espesor de capa tras la evaporación del disolvente de 1 a 10  $\mu\text{m}$ , y a continuación de esto se adhirió la banda adhesiva):

- sustrato 1: PP/EPDM, denominación: HX TRC 135X/4 Black, PP/EPDM = combinación de polipropileno y EPDM; EPDM= caucho de etileno-propileno-dieno, superficie lisa, empresa Basell Bayreuth Chemie GmbH
- sustrato 2: pieza de montaje VW de PP/EPDM, denominación: VW, TKS, PP-EPDM-MD30, 5NO.854.940.A, pieza de construcción moldeada de manera compleja con superficie parcialmente acanalada
- sustrato 3: pieza de montaje VW de PP/EPDM, denominación: VW, PP-EPDM T10, 2K3 853 535 HL MAXI, pieza de construcción moldeada de manera compleja con superficie parcialmente acanalada
- sustrato 4: pieza de montaje VW de PP/EPDM, denominación: VW, TKS, PP-EPDM-MD30, 1TO.853.718.A, pieza de construcción moldeada de manera compleja con superficie parcialmente acanalada
- sustrato 5: probeta de PP (polipropileno), superficie lisa, empresa Rocholl GmbH,
- sustrato 6: probeta de acero galvanizado al fuego (de DX51 D+2275), superficie lisa, empresa Rocholl GmbH
- sustrato 7: probeta de ABS (copolímero de acrilonitrilo-butadieno-estireno), superficie lisa, empresa Rocholl GmbH
- sustrato 8: probeta de PVC (poli(cloruro de vinilo)), superficie lisa, empresa Rocholl GmbH

En el caso de las piezas de montaje moldeadas de manera compleja (sustratos 2 a 4) con superficie parcialmente acanalada se adhirió siempre en la parte acanalada en dirección longitudinal, tal como se representa en la figura 1 y 2. Sobre las acanaladuras se aplicó, antes de la adhesión de la banda adhesiva, en primer lugar la imprimación de manera delgada, tal como se ha descrito anteriormente. Las acanaladuras individuales tenían en cada caso una anchura de aproximadamente 0,8 a 1 mm, no siendo las superficies de las acanaladuras completamente planas, de modo que la anchura adhesiva real por acanaladura era claramente más baja. El número de acanaladura por cm de anchura ascendía en cada caso a aproximadamente 5 acanaladuras. Las fuerzas adhesivas indicadas se refieren también en este caso a la anchura de banda adhesiva normalizada de 1 cm y no a las anchuras de las acanaladuras individuales sumadas hasta obtener 1 cm.

Las bandas adhesivas (bandas adhesivas de prueba), con las que se sometió a prueba la imprimación, se basaban en adhesivos sensibles a la presión de poliácrlato y adhesivos sensibles a la presión a base de una mezcla de acrlato/caucho de síntesis.

Para la preparación de estos adhesivos sensibles a la presión se usaron las siguientes materias primas:

| Compuesto químico                                  | Nombre comercial | Fabricante o proveedor | n.º CAS    |
|----------------------------------------------------|------------------|------------------------|------------|
| peroxidicarbonato de bis-(4-terc-butilciclohexilo) | Perkadox 16      | Akzo Nobel             | 15520-11-3 |
| 2,2'-azobis(2-metilpropionitrilo), AIBN            | Vazo 64          | DuPont                 | 78-67-1    |
| 2,2'-azobis(2-metilbutironitrilos)                 | Vazo 67          | DuPont                 | 13472-08-7 |
| pentaeritritoltetraglicidéter                      | Polypox R16      | UPPC AG                | 3126-63-4  |

(continuación)

| Compuesto químico                                                                                                                                           | Nombre comercial                            | Fabricante o proveedor      | n.º CAS    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------|------------|
| carboxilato de 3,4-epoxiciclohexilmetil-3,4-epoxiciclohexano                                                                                                | Uvacure 1500                                | Cytec Industries Inc.       | 2386-87-0  |
| trietilentetramina                                                                                                                                          | Epikure 925                                 | Hexion Speciality Chemicals | 112-24-3   |
| microbalones (MB) (microesferas no expandidas-secas, diámetro de 9 a 15 µm, temperatura de inicio de expansión de 106 a 111 °C, densidad de TMA ≤ 25 kg/m³) | Expancel 051 DU 40                          | Expancel Nobel Industries   |            |
| resina de terpenofenol (punto de ablandamiento 110 °C; M <sub>w</sub> = 500 a 800 g/mol)                                                                    | Dertophene T110                             | DRT resins                  | 25359-84-6 |
| resina de terpenofenol (punto de ablandamiento 105 °C; M <sub>w</sub> = 500 a 800 g/mol)                                                                    | Dertophene T105                             | DRT resins                  | 25359-84-6 |
| éster n-butilico de ácido acrílico                                                                                                                          | acrilato de n-butilo                        | Rohm & Haas                 | 141-32-2   |
| ácido acrílico                                                                                                                                              | ácido acrílico puro                         | BASF                        | 79-10-7    |
| acrilato de 2-etilhexilo                                                                                                                                    |                                             | Brenntag                    | 103-11-7   |
| acrilato de metilo                                                                                                                                          |                                             | BASF                        | 96-33-3    |
| copolímero de bloque de estireno-butadieno                                                                                                                  | Kraton D1118                                | Kraton Polymers             | 9003-55-8  |
| polioxietileno(15)cocoamina                                                                                                                                 | Ethomeen C/25                               | Akzo Nobel                  | 61791-14-8 |
| Reofos RDP                                                                                                                                                  | bis(difenilfosfato) de tetrafenilresorcinol | Chemtura                    | 57583-54-7 |

La capacidad de expansión de los microbalones puede describirse mediante la determinación de la densidad de TMA [kg/m³] (Stare Thermal Analysis System de la empresa Mettler Toledo; velocidad de calentamiento 20 °C/min). La densidad de TMA es según esto la densidad que puede conseguirse como mínimo a una temperatura determinada T<sub>máx</sub> con presión normal, antes de que colapsen los microbalones.

La determinación del punto de ablandamiento de las resinas se realiza según la norma DIN ISO 4625.

Además, se usaron los siguientes disolventes para la preparación de los adhesivos sensibles a la presión de poliácrlato contenidos en las bandas adhesivas de prueba:

| Denominación                                                           | n.º CAS    | Fabricante   |
|------------------------------------------------------------------------|------------|--------------|
| bencina especial 60/95 o nafta (petróleo) ligera tratada con hidrógeno | 64742-49-0 | Shell, Exxon |
| acetona                                                                | 67-64-1    | Shell        |
| isopropanol                                                            | 67-63-0    | Shell        |

#### Banda adhesiva de prueba 1

Un adhesivo sensible a la presión de poliácrlato 1 a modo de ejemplo para la preparación de la banda adhesiva de prueba 1 se preparó tal como sigue: Un reactor convencional para polimerizaciones por radicales se llenó con 54,4 kg de acrilato de 2-etilhexilo, 20,0 kg de acrilato de metilo, 5,6 kg de ácido acrílico y 53,3 kg de acetona/isopropanol (94:6). Tras hacer pasar durante 45 minutos gas nitrógeno con agitación se calentó altamente el reactor hasta 58 °C y se añadieron 40 g de Vazo 67, disueltos en 400 g de acetona. A continuación, se calentó el baño de calentamiento externo hasta 75 °C y la reacción se realizó de manera constante a esta temperatura externa. Tras 1 h se añadieron de nuevo 40 g de Vazo 67, disueltos en 400 g de acetona, y tras 4 h se diluyó con 10 kg de mezcla de acetona/isopropanol (94:6).

Tras 5 h así como tras 7 h se inició posteriormente en cada caso con 120 g de peroxidicarbonato de bis-(4-terc-butilciclohexilo), en cada caso disueltos en 400 g acetona. Tras un tiempo de reacción de 22 h se interrumpió la polimerización y se enfrió hasta temperatura ambiente. El producto tenía un contenido en sólidos del 55,9 % y se liberó del disolvente en una prensa extrusora de concentración con vacío parcial (contenido en disolvente residual ≤ 0,3 por ciento en masa). El poliácrlato resultante tenía un valor K de 58,8, un peso molecular promedio de M<sub>w</sub> = 746.000 g/mol, una polidispersidad de D (M<sub>w</sub>/M<sub>n</sub>) = 8,9 y una temperatura de transición vítrea estática de T<sub>g</sub> = - 35,6 °C.

Este polímero base se fundió en una prensa extrusora alimentadora (prensa extrusora transportadora de un solo husillo de la empresa TROESTER GmbH & CoKG, Alemania) y con ésta se transportó como masa fundida

polimérica a través de un tubo flexible que puede calentarse hacia una prensa extrusora de rodillos planetarios de la empresa Entex (Bochum). A través de una abertura de dosificación se añadió ahora la resina fundida Dertophene T 110, de modo que se produjo una concentración de la resina en la masa fundida del 28,3 por ciento en masa. Además se añadió el agente reticulador Polypox R16. Su concentración en la masa fundida ascendía al 0,14 por ciento en masa. Todos los componentes se mezclaron para dar una masa fundida polimérica homogénea.

Por medio de una bomba de masa fundida y de un tubo flexible que puede calentarse se transfirió la masa fundida polimérica a una prensa extrusora de doble husillo (empresa Berstorff). Allí se añadió el agente acelerador Epikure 925. Su concentración en la masa fundida ascendía al 0,14 por ciento en masa. A continuación, se liberó toda la mezcla de polímero en un domo a vacío con una presión de 175 mbar de todas las inclusiones de gas. A continuación de la zona de vacío se dosificaron los microbalones y se introdujeron por medio de un elemento de mezclado de manera homogénea en la mezcla de polímero. Su concentración en la masa fundida ascendía al 0,7 por ciento en masa. La mezcla de masa fundida producida se transfirió a una boquilla.

Tras abandonar la boquilla, o sea tras la caída de la presión, se expandieron los microbalones introducidos, realizándose mediante la caída de presión un enfriamiento libre de cizallamiento de la masa polimérica. Se produjo un adhesivo sensible a la presión de poliacrilato espumado, que se moldeó a continuación por medio de una calandria de rodillos en forma de banda en un espesor de 0,8 mm y se cubrió con una lámina separadora siliconada en ambos lados (50 µm de poliéster), durante lo cual avanzó la reacción de reticulación química. La película enrollada se almacenó durante cuatro semanas a temperatura ambiente, antes de que se usara posteriormente para la prueba de la imprimación. La película enrollada es la banda adhesiva de prueba 1.

#### Banda adhesiva de prueba 2

Un adhesivo sensible a la presión de poliacrilato 2A a modo de ejemplo para la preparación de la capa central de la banda adhesiva de prueba 2 de tres capas se preparó tal como sigue:

Un reactor convencional para polimerizaciones por radicales se llenó con 30,0 kg de acrilato de 2-etilhexilo, 67,0 kg de acrilato de butilo, 3,0 kg de ácido acrílico y 66,7 kg de acetona/isopropanol (96:4). Tras hacer pasar durante 45 minutos gas nitrógeno con agitación se calentó altamente el reactor hasta 58 °C y se añadieron 50 g de Vazo 67, disueltos en 500 g de acetona. A continuación, se calentó el baño de calentamiento externo hasta 75 °C y la reacción se realizó de manera constante a esta temperatura externa. Tras 1 h se añadieron de nuevo 50 g de Vazo 67, disueltos en 500 g de acetona, y tras 2 h se diluyó con 10 kg de mezcla de acetona/isopropanol (96:4). Tras 5,5 h se añadieron 150 g de peroxidicarbonato de bis-(4-terc-butilciclohexilo), disueltos en 500 g de acetona; tras 6 h 30 min se diluyó de nuevo con 10 kg de mezcla de acetona/isopropanol (96:4). Tras 7 h se añadieron otros 150 g de peroxidicarbonato de bis-(4-terc-butilciclohexilo), disueltos en 500 g de acetona y el baño caliente se reguló hasta una temperatura de 60 °C.

Tras un tiempo de reacción de 22 h se interrumpió la polimerización y se enfrió hasta temperatura ambiente. El producto tenía un contenido en sólidos del 50,2 % y se secó. El poliacrilato resultante tenía un valor K de 75,2, un peso molecular promedio de  $M_w = 1.370.000$  g/mol, una polidispersidad de  $D (M_w/M_n) = 17,13$  y una temperatura de transición vítrea estática de  $T_g = -38,0$  °C.

Este polímero base se fundió en una prensa extrusora alimentadora (prensa extrusora transportadora de un solo husillo de la empresa TROESTER GmbH & CoKG, Alemania) y con ésta se transportó como masa fundida polimérica a través de un tubo flexible que puede calentarse hacia una prensa extrusora de rodillos planetarios de la empresa Entex (Bochum). A través de una abertura de dosificación se añadió ahora el agente reticulador Polypox R16. Su concentración en la masa fundida ascendía al 0,22 por ciento en masa. Todos los componentes se mezclaron para dar una masa fundida polimérica homogénea.

Por medio de una bomba de masa fundida y de un tubo flexible que puede calentarse se transfirió la masa fundida polimérica a una prensa extrusora de doble husillo (empresa Berstorff). Allí se añadió el agente acelerador Epikure 925. Su concentración en la masa fundida ascendía al 0,14 por ciento en masa. A continuación, se liberó toda la mezcla de polímero en un domo a vacío con una presión de 175 mbar de todas las inclusiones de gas. A continuación de la zona de vacío se dosificaron los microbalones y se introdujeron por medio de un elemento de mezclado de manera homogénea en la mezcla de polímero. Su concentración en la masa fundida ascendía al 2,0 por ciento en masa. La mezcla de masa fundida producida se transfirió a una boquilla.

Tras abandonar la boquilla, o sea tras la caída de la presión, se expandieron los microbalones introducidos, realizándose mediante la caída de la presión un enfriamiento libre de cizallamiento de la masa polimérica. Se produjo el adhesivo sensible a la presión de poliacrilato 2A espumado, que a continuación se moldeó por medio de una calandria de rodillos en forma de banda en un espesor de 0,8 mm y se cubrió con lámina separadora siliconada en ambos lados (50 µm de poliéster), durante lo cual avanzó la reacción de reticulación química. La película enrollada se almacenó antes del procesamiento posterior (véase a continuación) durante un día a temperatura ambiente.

Un adhesivo sensible a la presión de poliacrilato 2B a modo de ejemplo para la preparación de las dos capas exteriores de la banda adhesiva de prueba 2 de tres capas se preparó tal como sigue:

- Un reactor de vidrio de 100 l convencional para polimerizaciones por radicales se llenó con 4,8 kg de ácido acrílico, 11,6 kg de acrilato de butilo, 23,6 kg de acrilato de 2-etilhexilo y 26,7 kg de acetona/bencina especial 60/95 (1:1). Tras hacer pasar durante 45 minutos gas nitrógeno con agitación se calentó altamente el reactor hasta 58 °C y se añadieron 30 g de AIBN. A continuación, se calentó el baño de calentamiento exterior hasta 75 °C y la reacción se realizó de manera constante a esta temperatura externa. Tras un tiempo de reacción de 1 h se añadieron de nuevo 30 g de AIBN. Tras 4 y 8 h se diluyó con en cada caso 10,0 kg de mezcla de acetona/bencina especial 60/95 (1:1). Para la reducción de los iniciadores residuales se añadieron tras 8 h y tras 10 h en cada caso 90 g de peroxidicarbonato de bis-(4-terc-butilciclohexilo). La reacción se interrumpió tras un tiempo de reacción de 24 h y se enfrió hasta temperatura ambiente. A continuación, se mezcló el poliacrilato con el 0,2 por ciento en masa del agente reticulador Uvacure® 1500, se diluyó hasta obtener un contenido en sólidos del 30 % con acetona y entonces de la solución se aplicó por revestimiento sobre una lámina separadora siliconada por los dos lados (50 µm de poliéster). (velocidad de revestimiento 2,5 m/min, canal de secado 15 m, temperaturas zona 1: 40 °C, zona 2: 70 °C, zona 3: 95 °C, zona 4: 105 °C). El espesor ascendía a 50 µm. La película enrollada se almacenó durante dos días a temperatura ambiente, antes de que se usara ésta posteriormente para la preparación de la banda adhesiva de prueba 2.
- Sobre la película espumada del adhesivo sensible a la presión de poliacrilato 2A se aplicó por laminación en los dos lados una película del adhesivo sensible a la presión de poliacrilato 2B. Directamente antes de la aplicación por laminación de la película del adhesivo sensible a la presión de poliacrilato 2B a la película espumada del adhesivo sensible a la presión de poliacrilato 2A se trató previamente por medio de corona la superficie que va a laminarse en cada caso de la película del adhesivo sensible a la presión de poliacrilato 2A con una dosis de corona de 35 Wmin/m<sup>2</sup> de aire. Antes de la segunda aplicación por laminación se extendió la lámina separadora siliconada en los dos lados del adhesivo sensible a la presión de poliacrilato espumado 2A. Tras la segunda aplicación por laminación se extendió también una de las láminas separadoras siliconadas en los dos lados de los dos adhesivos sensibles a la presión de poliacrilato espumados 2B. El material compuesto de tres capas de adhesivo sensible a la presión de poliacrilato 2B / adhesivo sensible a la presión de poliacrilato 2A / adhesivo sensible a la presión de poliacrilato 2B se enrolló y se almacenó durante cuatro semanas a temperatura ambiente, antes de que éste se usara posteriormente para la prueba de imprimación. El material compuesto enrollado es la banda adhesiva de prueba 2.

- Los adhesivos sensibles a la presión de poliacrilato de las bandas adhesivas de prueba 1 y 2, descritos a modo de ejemplo en su composición y procedimiento de preparación se han descrito en detalle en el documento DE 10 2010 062 669. El contenido de la divulgación de este documento se integra de manera explícita en el contenido de divulgación de esta invención.

#### Banda adhesiva de prueba 3 (banda adhesiva de una capa a base de una mezcla de acrilato/caucho de síntesis)

- Un adhesivo sensible a la presión de poliacrilato 3 a modo de ejemplo para la preparación de la banda adhesiva de prueba 3 se preparó tal como sigue:
- Un reactor convencional para polimerizaciones por radicales se llenó con 72,0 kg de acrilato de 2-etilhexilo, 20,0 kg de acrilato de metilo, 8,0 kg de ácido acrílico y 66,6 kg de acetona/isopropanol (94:6). Tras hacer pasar durante 45 minutos gas nitrógeno con agitación se calentó altamente el reactor hasta 58 °C y se añadieron 50 g de AIBN, disueltos en 500 g de acetona. A continuación, se calentó el baño de calentamiento externo hasta 75 °C y la reacción se realizó de manera constante a esta temperatura externa. Tras 1 h se añadieron de nuevo 50 g de AIBN, disueltos en 500 g de acetona, y tras 4 h se diluyó con 10 kg de mezcla de acetona/isopropanol (94:6).
- Tras 5 h así como tras 7 h se inició posteriormente en cada caso con 150 g de peroxidicarbonato de bis-(4-terc-butilciclohexilo), en cada caso disueltos en 500 g acetona. Tras un tiempo de reacción de 22 h se interrumpió la polimerización y se enfrió hasta temperatura ambiente. El producto tenía un contenido en sólidos del 55,8 % y se liberó del disolvente en una prensa extrusora de concentración con vacío parcial (contenido en disolvente residual ≤ 0,3 por ciento en masa). El poliacrilato resultante tenía un valor K de 58,9, un peso molecular promedio de Mw = 748.000 g/mol, una polidispersidad de D (Mw/Mn) = 8,9 y una temperatura de transición vítrea estática de Tg = -35,2 °C.
- La mezcla con el caucho de síntesis se preparó tal como sigue:
- En una prensa extrusora de rodillos planetarios se fundió, a través de un dosificador de sólidos, el caucho de síntesis Kraton D1118 como granulado. Siguió la adición de una pasta de microbalones (50 % de Expancel 051DU40 en Ethomeen C25). A través de un alimentador lateral se alimentó el polímero base de poliacrilato, que se fundió previamente en una prensa extrusora de un solo husillo y se dosificó una resina de terpenofenol (Dertophen DT105). A la mezcla se añadió solución de agente reticulador (Polypox R16 15 % en Rheofos RDP) y de agente acelerador (15 % de Epicure 925 en Rheofos RDP). La masa fundida se mezcló y se aplicó por revestimiento a través de una calandria de dos rodillos entre dos láminas separadoras (lámina de PET siliconada). Se obtuvo como resultado una banda adhesiva de una capa con un espesor de capa de 1000 µm y una densidad de 550 kg/m<sup>3</sup>. Esta banda adhesiva es la banda adhesiva de prueba 3. La composición se encontraba en el 48 % de poliacrilato, el 25 %

de Kraton D1118, el 18 % de Dertophen DT105, 4 % de solución de agente reticulador/agente acelerador (agente reticulador:agente acelerador = 1:1), el 5 % de pasta de microbalones (indicación en % en peso).

Para la preparación del copolímero contenido de acuerdo con la invención en la imprimación se usaron las siguientes materias primas:

| Compuesto químico                                  | Nombre comercial     | Fabricante    | n.º CAS    |
|----------------------------------------------------|----------------------|---------------|------------|
| N-vinilcaprolactama                                |                      | Sigma-Aldrich | 2235-00-9  |
| N-vinil-2-pirrolidona                              |                      | Sigma-Aldrich | 88-12-0    |
| éster n-butílico del ácido acrílico                | acrilato de n-butilo | Rohm & Haas   | 141-32-2   |
| acrilato de 2-etilhexilo                           |                      | Brenntag      | 103-11-7   |
| peroxidicarbonato de bis-(4-terc-butilciclohexilo) | Perkadox 16          | Akzo Nobel    | 15520-11-3 |
| 2,2'-azobis(2-metilpropionitrilo), AIBN            | Vazo 64              | DuPont        | 78-67-1    |

Además, se usaron los siguientes disolventes para la preparación del copolímero contenido de acuerdo con la invención en la imprimación:

| Denominación                                                           | n.º CAS    | Fabricante   |
|------------------------------------------------------------------------|------------|--------------|
| bencina especial 60/95 o nafta (petróleo) ligera tratada con hidrógeno | 64742-49-0 | Shell, Exxon |
| acetona                                                                | 67-64-1    | Shell        |

Los adhesivos sensibles a la presión de poliacrilato para su uso como parte constituyente en la imprimación de acuerdo con la invención se prepararon tal como sigue:

#### Adhesivo sensible a la presión de imprimación 1

Un reactor de vidrio de 100 l convencional para polimerizaciones por radicales se llenó con 12,0 kg de N-vinilcaprolactama, 28,0 kg de acrilato de n-butilo y 26,7 kg de acetona/bencina especial 60/95 (1:1). Tras hacer pasar durante 45 minutos gas nitrógeno con agitación se calentó altamente el reactor hasta 58 °C y se añadieron 30 g de AIBN. A continuación, se calentó el baño de calentamiento exterior hasta 75 °C y la reacción se realizó de manera constante a esta temperatura externa. Tras un tiempo de reacción de 1 h se añadieron de nuevo 30 g de AIBN. Tras 4 y 8 h se diluyó con en cada caso 10,0 kg de mezcla de acetona/bencina especial 60/95 (1:1). Para la reducción de los iniciadores residuales se añadieron tras 8 h y tras 10 h en cada caso 90 g de peroxidicarbonato de bis-(4-terc-butilciclohexilo). La reacción se interrumpió tras un tiempo de reacción de 24 h y se enfrió hasta temperatura ambiente. El poliacrilato se diluyó hasta obtener un contenido en sólidos del 40,0 por ciento en masa con acetona. La solución así obtenida es el adhesivo sensible a la presión de imprimación 1.

#### Adhesivo sensible a la presión de imprimación 2 comparativo

Un reactor de vidrio de 100 l convencional para polimerizaciones por radicales se llenó con 8,0 kg de N-vinilcaprolactama, 32,0 kg de acrilato de 2-etilhexilo y 26,7 kg de acetona/bencina especial 60/95 (1:1). Tras hacer pasar durante 45 minutos gas nitrógeno con agitación se calentó altamente el reactor hasta 58 °C y se añadieron 30 g de AIBN. A continuación, se calentó el baño de calentamiento exterior hasta 75 °C y la reacción se realizó de manera constante a esta temperatura externa. Tras un tiempo de reacción de 1 h se añadieron de nuevo 30 g de AIBN. Tras 4 y 8 h se diluyó con en cada caso 10,0 kg de mezcla de acetona/bencina especial 60/95 (1:1). Para la reducción de los iniciadores residuales se añadieron tras 8 h y tras 10 h en cada caso 90 g de peroxidicarbonato de bis-(4-terc-butilciclohexilo). La reacción se interrumpió tras un tiempo de reacción de 24 h y se enfrió hasta temperatura ambiente. El poliacrilato se diluyó hasta obtener un contenido en sólidos del 40,0 por ciento en masa con acetona. La solución así obtenida es el adhesivo sensible a la presión de imprimación 2.

#### Adhesivo sensible a la presión de imprimación 3

Un reactor de vidrio de 100 l convencional para polimerizaciones por radicales se llenó con 8,0 kg de N-vinil-2-pirrolidona, 32 kg de acrilato de butilo, y 26,7 kg de acetona/bencina especial 60/95 (1:1). Tras hacer pasar durante 45 minutos gas nitrógeno con agitación se calentó altamente el reactor hasta 58 °C y se añadieron 30 g de AIBN. A continuación, se calentó el baño de calentamiento exterior hasta 75 °C y la reacción se realizó de manera constante a esta temperatura externa. Tras un tiempo de reacción de 1 h se añadieron de nuevo 30 g de AIBN. Tras 4 y 8 h se diluyó con en cada caso 10,0 kg de mezcla de acetona/bencina especial 60/95 (1:1). Para la reducción de los iniciadores residuales se añadieron tras 8 h y tras 10 h en cada caso 90 g de peroxidicarbonato de bis-(4-terc-butilciclohexilo). La reacción se interrumpió tras un tiempo de reacción de 24 h y se enfrió hasta temperatura ambiente. El poliacrilato se diluyó hasta obtener un contenido en sólidos del 40,0 por ciento en masa con acetona. La solución así obtenida es el adhesivo sensible a la presión de imprimación 3.



Adhesivo sensible a la presión de imprimación 4 para ejemplos de comparación

Un reactor de vidrio de 100 l convencional para polimerizaciones por radicales se llenó con 15,4 kg de acrilato de butilo, 24,4 kg de acrilato de 2-etilhexilo y 26,7 kg de acetona/bencina especial 60/95 (1:1). Tras hacer pasar durante 45 minutos gas nitrógeno con agitación se calentó altamente el reactor hasta 58 °C y se añadieron 30 g de AIBN. A continuación, se calentó el baño de calentamiento exterior hasta 75 °C y la reacción se realizó de manera constante a esta temperatura externa. Tras un tiempo de reacción de 1 h se añadieron de nuevo 30 g de AIBN. Tras 4 y 8 h se diluyó con en cada caso 10,0 kg de mezcla de acetona/bencina especial 60/95 (1:1). Para la reducción de los iniciadores residuales se añadieron tras 8 h y tras 10 h en cada caso 90 g de peroxidicarbonato de bis-(4-terc-butilciclohexilo). La reacción se interrumpió tras un tiempo de reacción de 24 h y se enfrió hasta temperatura ambiente. El poliacrilato se diluyó hasta obtener un contenido en sólidos del 40,0 por ciento en masa con acetona. La solución así obtenida es el adhesivo sensible a la presión de imprimación 4.

Los adhesivos sensibles a la presión de imprimación 1 a 4 se caracterizaron brevemente por mediciones de DMA. Las curvas de G' y G'' de los adhesivos sensibles a la presión de imprimación 1 a 4 se encontraban en el intervalo de frecuencia de deformación de 10<sup>0</sup> a 10<sup>1</sup> rad/s a 23 °C siempre al menos en parte en el intervalo de 10<sup>3</sup> a 10<sup>7</sup> Pa.

Para la preparación de las imprimaciones de acuerdo con la invención se usaron los adhesivos sensibles a la presión de imprimación descritos anteriormente en cuanto a su preparación y composición, así como las siguientes materias primas:

| Compuesto químico / descripción (indicaciones del fabricante)                                                                     | Nombre comercial          | Fabricante o proveedor | n.º CAS                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| poliolefina clorada, contenido en cloro: 20 %, Mw=50.000, modificada con anhídrido maleico, contenido en anhídrido maleico: 2,0 % | Hardlen F 6P              | Toyobo                 | 560096-07-3 (95 %),<br>3101-60-8 (5 %) (indicaciones del fabricante)              |
| poliolefina clorada, contenido en cloro: 26 %, Mw=100.000                                                                         | Hardlen DX 526 P          | Toyobo                 | 68442-33-1 (94 %)<br>3101-60-8 (5 %) 67-66-3 (<1 %) (indicaciones del fabricante) |
| Poli(acrilato de estireno) que contiene grupos hidroxilo, aprox. 65 % en acetato de butilo/xileno 26:9                            | Desmophen A 365 BA/X 65 % | Bayer                  |                                                                                   |
| resina epoxídica a base de bisfenol A, peso molecular promedio < 700                                                              | Epikote 828               | Hexion                 | 25068-38-6                                                                        |
| 3-glicidoxipropiltrimetoxisilano                                                                                                  | Geniosil® GF80            | Wacker Chemie          | 2530-83-8                                                                         |
| viniltrimetoxisilano                                                                                                              | Geniosil® XL10            | Wacker Chemie          | 2768-02-7                                                                         |
| tetraisopropanolato de titanio                                                                                                    | Tyzor® TPT                | Lehmann & Voß          | 546-68-9                                                                          |
| titanato de tetra-n-butilo                                                                                                        | Tyzor® TnBT               | Lehmann & Voß          | 5593-70-4                                                                         |
| titanato de bis(acetilacetato)-isobutil-isopropilo                                                                                | Tyzor® AA-95              | Lehmann & Voß          | 97281-09-9                                                                        |
| zirconato de tetra-n-butilo                                                                                                       | Tyzor® NBZ                | Lehmann & Voß          | 1071-76-7                                                                         |
| acetilacetona                                                                                                                     |                           | Sigma-Aldrich          | 123-54-6                                                                          |

Para la preparación de otros ejemplos se modificaron las imprimaciones de acuerdo con la invención con las siguientes materias primas:

| Compuesto químico / descripción (indicaciones del fabricante) | Nombre comercial | Fabricante o proveedor |
|---------------------------------------------------------------|------------------|------------------------|
| Copolímero de bloque de SBS                                   | Kraton® D 1102 E | Kraton Polymers        |
| Copolímero de bloque de SEBS hidrogenado                      | Kraton® G 1652 E | Kraton Polymers        |

Adicionalmente se usaron los siguientes disolventes para la preparación de las imprimaciones de acuerdo con la invención:

| Denominación | N.º CAS  | Fabricante o proveedor |
|--------------|----------|------------------------|
| ciclohexano  | 110-82-7 | Brenntag               |
| xileno       | 106-42-3 | Biesterfeld            |
| etilbenceno  | 100-41-4 | Alfa Aesar             |

(continuación)

| Denominación                                                           | N.º CAS    | Fabricante o proveedor |
|------------------------------------------------------------------------|------------|------------------------|
| acetona                                                                | 67-64-1    | Shell                  |
| bencina especial 60/95 o nafta (petróleo) ligera tratada con hidrógeno | 64742-49-0 | Shell, Exxon           |
| isopropanol                                                            | 67-63-0    | Shell                  |
| acetato de etilo                                                       | 141-78-6   | Biesterfeld            |

Adicionalmente se usó aún el siguiente blanqueador óptico fluorescente:

| Compuesto químico / descripción (indicaciones del fabricante) | Nombre comercial | Fabricante o proveedor | N.º CAS   |
|---------------------------------------------------------------|------------------|------------------------|-----------|
| 2,5-tiofendiilbis(5-terc-butil-1,3-benzoxazol)                | Tinopal OB ®     | BASF                   | 7128-64-5 |

5 Las materias primas/componentes indicados en los ejemplos se mezclaron con un aparato agitador de laboratorio de la empresa IKA® usando un agitador de hélices aproximadamente durante dos horas. En primer lugar se mezclaron en cada caso los disolventes, entonces en esto se disolvió la poliolefina clorada mediante agitación durante aproximadamente una hora. Las materias primas adicionales se añadieron mediante mezclado entonces en cada caso de manera individual. En aquellos ejemplos en los que se usó acetilacetona, se realizó su adición y mezclado mediante agitación directamente a continuación de la disolución de la poliolefina clorada.

Ejemplo 1

15 Composición de la imprimación:

| Materia prima / componente                                                                       | Porcentaje en peso |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| adhesivo sensible a la presión de imprimación 1 (40 por ciento en peso de proporción de sólidos) | 10,40              |
| Hardlen DX 526 P                                                                                 | 1,50               |
| Tyzor TPT                                                                                        | 0,50               |
| Disolvente                                                                                       |                    |
| ciclohexano                                                                                      | 41,10              |
| xileno                                                                                           | 19,70              |
| etilbenceno                                                                                      | 5,00               |
| acetona                                                                                          | 7,00               |
| bencina                                                                                          | 3,70               |
| isopropanol                                                                                      | 9,10               |
| acetato de etilo                                                                                 | 2,00               |
| Total                                                                                            | 100,00             |

La imprimación se sometió a prueba en las siguientes combinaciones, obteniéndose los siguientes resultados:

| Banda adhesiva de prueba | Sustrato                       | Fuerza adhesiva (300 mm/min) (N/cm) |                  | Fuerza adhesiva tras almacenamiento climatizado (N/cm) |                                |
|--------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------|
|                          |                                | tras 3 min                          | tras 30 min      | a) 2 semanas 85 °C/85 % de humedad rel.                | b) 2 semanas de clima variable |
| 1 (AC de una capa)       | 1 (PP/EPDM liso)               | 60,2 (K)                            | 64,1 (K)         | 62,9 (K)                                               | 60,5 (K)                       |
| 1                        | 2 (PP/EPDM acanalado)          | 5,6 (K)                             | 5,5 (K)          | 5,2 (K)                                                | 5,9 (K)                        |
| 1                        | 3 (PP/EPDM acanalado)          | 5,6 (K)                             | 5,4 (K)          | 5,9 (K)                                                | 5,8 (K)                        |
| 1                        | 4 (PP/EPDM acanalado)          | 6,3 (K)                             | 6,0 (K)          | 6,9 (K)                                                | 6,3 (K)                        |
| 1                        | 5 (PP)                         | 8,0 (A)                             | 9,9 (A)          | 7,0 (A)                                                | 8,4 (A)                        |
| 1                        | 6 (acero galvanizado al fuego) | 40,8 (50 % de K)                    | 45,3 (60 % de K) | 36,8 (40 % de K)                                       | 49,1 (60 % de K)               |
| 1                        | 7 (ABS)                        | 34,5 (30 % de K)                    | 45,2 (60 % de K) | 37,5 (40 % de K)                                       | 47,8 (60 % de K)               |
| 1                        | 8 (PVC)                        | 35,2 (30 % de K)                    | 41,9 (50 % de K) | 39,2 (40 % de K)                                       | 44,8 (50 % de K)               |

(continuación)

| Banda adhesiva de prueba                                                                                                                                                                                                                                              | Sustrato                       | Fuerza adhesiva (300 mm/min) (N/cm) |                  | Fuerza adhesiva tras almacenamiento climatizado (N/cm) |                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                | tras 3 min                          | tras 30 min      | a) 2 semanas 85 °C/85 % de humedad rel.                | b) 2 semanas de clima variable |
| 2 (AC de tres capas)                                                                                                                                                                                                                                                  | 1 (PP/EPDM liso)               | 63,2 (K)                            | 66,3 (K)         | 64,2 (K)                                               | 65,9 (K)                       |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2 (PP/EPDM acanalado)          | 6,6 (K)                             | 6,9 (K)          | 6,9 (K)                                                | 7,0 (K)                        |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                     | 3 (PP/EPDM acanalado)          | 6,2 (K)                             | 6,4 (K)          | 6,4 (K)                                                | 6,8 (K)                        |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4 (PP/EPDM acanalado)          | 6,7 (K)                             | 6,7 (K)          | 6,6 (K)                                                | 6,7 (K)                        |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                     | 5 (PP)                         | 9,1 (A)                             | 9,7 (A)          | 8,1 (A)                                                | 9,9 (A)                        |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                     | 6 (acero galvanizado al fuego) | 44, 1(50 % de K)                    | 45,9 (60 % de K) | 43,8 (50 % de K)                                       | 47,9 (60 % de K)               |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                     | 7 (ABS)                        | 44,0 (40 % de K)                    | 49,1 (70 % de K) | 47,2 (50 % de K)                                       | 48,1 (50 % de K)               |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                     | 8 (PVC)                        | 45,2 (40 % de K)                    | 51,9 (50 % de K) | 43,0 (40 % de K)                                       | 48,9 (50 % de K)               |
| 3 (AC de una capa/SBS)                                                                                                                                                                                                                                                | 1 (PP/EPDM liso)               | 55,2 (K)                            | 57,4 (K)         | 56,5 (K)                                               | 54,1 (K)                       |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2 (PP/EPDM acanalado)          | 5,2 (K)                             | 5,6 (K)          | 5,6 (K)                                                | 5,5 (K)                        |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                     | 3 (PP/EPDM acanalado)          | 5,6 (K)                             | 5,7 (K)          | 5,9 (K)                                                | 5,2 (K)                        |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4 (PP/EPDM acanalado)          | 6,1 (K)                             | 6,0 (K)          | 6,6 (K)                                                | 6,2 (K)                        |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                     | 5 (PP)                         | 10,0 (A)                            | 12,9 (A)         | 9,3 (A)                                                | 10,9 (A)                       |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                     | 6 (acero galvanizado al fuego) | 47,4 (50 % de K)                    | 55,6 (70 % de K) | 48,2 (50 % de K)                                       | 51,3 (60 % de K)               |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                     | 7 (ABS)                        | 39,3 (30 % de K)                    | 45,3 (60 % de K) | 38,9 (30 % de K)                                       | 44,3 (50 % de K)               |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                     | 8 (PVC)                        | 35,1 (30 % de K)                    | 41,2 (50 % de K) | 36,1 (40 % de K)                                       | 41,9 (50 % de K)               |
| K = disociación cohesiva de la banda adhesiva<br>(La indicación de porcentaje se refiere a la proporción cohesiva; sin indicación de porcentaje = 100 % de K)<br>A = desprendimiento adhesivo de la banda adhesiva de la imprimación o de la imprimación del sustrato |                                |                                     |                  |                                                        |                                |

Ejemplo 2 comparativo

5 Composición de la imprimación:

| Materia prima / componente                                                                       | Porcentaje en peso |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| adhesivo sensible a la presión de imprimación 2 (40 por ciento en peso de proporción de sólidos) | 10,40              |
| Hardlen DX 526 P                                                                                 | 1,50               |
| Tyzor TPT                                                                                        | 0,50               |
| Disolvente                                                                                       |                    |
| ciclohexano                                                                                      | 41,10              |
| xileno                                                                                           | 19,70              |
| etilbenceno                                                                                      | 5,00               |
| acetona                                                                                          | 7,00               |
| bencina                                                                                          | 3,70               |
| isopropanol                                                                                      | 9,10               |
| acetato de etilo                                                                                 | 2,00               |
| Total                                                                                            | 100,00             |

## ES 2 724 359 T3

La imprimación se sometió a prueba en las siguientes combinaciones, obteniéndose los siguientes resultados:

| Banda adhesiva de prueba | Sustrato                       | Fuerza adhesiva (300 mm/min) (N/cm) |                  | Fuerza adhesiva tras almacenamiento climatizado (N/cm) |                                |
|--------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------|
|                          |                                | tras 3 min                          | tras 30 min      | a) 2 semanas 85 °C/85 % de humedad rel.                | b) 2 semanas de clima variable |
| 1 (AC de una capa)       | 1 (PP/EPDM liso)               | 58,6 (K)                            | 61,9 (K)         | 62,3 (K)                                               | 55,5 (K)                       |
| 1                        | 2 (PP/EPDM acanalado)          | 4,7 (K)                             | 4,6 (K)          | 4,2 (K)                                                | 4,4 (K)                        |
| 1                        | 3 (PP/EPDM acanalado)          | 4,3 (K)                             | 4,4 (K)          | 4,3 (K)                                                | 4,1 (K)                        |
| 1                        | 4 (PP/EPDM acanalado)          | 4,9 (K)                             | 4,7 (K)          | 4,9 (K)                                                | 4,8 (K)                        |
| 1                        | 5 (PP)                         | 7,5 (A)                             | 8,1 (A)          | 8,0 (A)                                                | 8,2 (A)                        |
| 1                        | 6 (acero galvanizado al fuego) | 36,7 (40 % de K)                    | 35,9 (40 % de K) | 35,1 (40 % de K)                                       | 39,9 (50 % de K)               |
| 1                        | 7 (ABS)                        | 36,1 (30 % de K)                    | 40,7 (50 % de K) | 42,5 (40 % de K)                                       | 46,1 (50 % de K)               |
| 1                        | 8 (PVC)                        | 39,2 (40 % de K)                    | 39,9 (50 % de K) | 43,1 (40 % de K)                                       | 40,9 (40 % de K)               |
| 2 (AC de tres capas)     | 1 (PP/EPDM liso)               | 59,9 (K)                            | 61,4 (K)         | 62,1 (K)                                               | 62,8 (K)                       |
| 2                        | 2 (PP/EPDM acanalado)          | 5,1 (K)                             | 5,9 (K)          | 5,9 (K)                                                | 5,1 (K)                        |
| 2                        | 3 (PP/EPDM acanalado)          | 5,7 (K)                             | 5,9 (K)          | 5,0 (K)                                                | 5,9 (K)                        |
| 2                        | 4 (PP/EPDM acanalado)          | 5,0 (K)                             | 5,6 (K)          | 5,2 (K)                                                | 5,9 (K)                        |
| 2                        | 5 (PP)                         | 5,1 (A)                             | 6,7 (A)          | 7,9 (A)                                                | 6,5 (A)                        |
| 2                        | 6 (acero galvanizado al fuego) | 42,9 (40 % de K)                    | 49,5 (50 % de K) | 46,3 (50 % de K)                                       | 45,3 (50 % de K)               |
| 2                        | 7 (ABS)                        | 50,2 (50 % de K)                    | 53,4 (70 % de K) | 49,0 (50 % de K)                                       | 47,3 (50 % de K)               |
| 2                        | 8 (PVC)                        | 46,2 (40 % de K)                    | 48,8 (50 % de K) | 44,0 (40 % de K)                                       | 47,3 (50 % de K)               |
| 3 (AC de una capa/SBS)   | 1 (PP/EPDM liso)               | 55,2 (K)                            | 57,4 (K)         | 56,5 (K)                                               | 54,1 (K)                       |
| 3                        | 2 (PP/EPDM acanalado)          | 5,2 (K)                             | 5,6 (K)          | 5,6 (K)                                                | 5,5 (K)                        |
| 3                        | 3 (PP/EPDM acanalado)          | 5,6 (K)                             | 5,7 (K)          | 5,9 (K)                                                | 5,2 (K)                        |
| 3                        | 4 (PP/EPDM acanalado)          | 6,1 (K)                             | 6,0 (K)          | 6,6 (K)                                                | 6,2 (K)                        |
| 3                        | 5 (PP)                         | 9,2 (A)                             | 10,5 (A)         | 9,9 (A)                                                | 11,2 (A)                       |
| 3                        | 6 (acero galvanizado al fuego) | 37,2 (30 % de K)                    | 45,8 (40 % de K) | 38,9 (30 % de K)                                       | 40,3 (50 % de K)               |
| 3                        | 7 (ABS)                        | 46,3 (50 % de K)                    | 49,3 (60 % de K) | 48,3 (40 % de K)                                       | 49,1 (50 % de K)               |
| 3                        | 8 (PVC)                        | 35,7 (30 % de K)                    | 39,2 (50 % de K) | 39,1 (40 % de K)                                       | 40,6 (50 % de K)               |

K = disociación cohesiva de la banda adhesiva  
(La indicación de porcentaje se refiere a la proporción cohesiva; sin indicación de porcentaje= 100 % de K)  
A = desprendimiento adhesivo de la banda adhesiva de la imprimación o de la imprimación del sustrato

Ejemplo 3

Composición de la imprimación:

| Materia prima / componente                                                                       | Porcentaje en peso |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| adhesivo sensible a la presión de imprimación 1 (40 por ciento en peso de proporción de sólidos) | 10,40              |
| Hardlen DX 526 P                                                                                 | 1,50               |
| Tyzor TnBT                                                                                       | 0,50               |
| Disolvente                                                                                       |                    |
| ciclohexano                                                                                      | 41,10              |
| xileno                                                                                           | 19,70              |
| etilbenceno                                                                                      | 5,00               |
| acetona                                                                                          | 7,00               |
| bencina                                                                                          | 3,70               |
| isopropanol                                                                                      | 9,10               |
| acetato de etilo                                                                                 | 2,00               |
| Total                                                                                            | 100,00             |

5

La imprimación se sometió a prueba en las siguientes combinaciones, obteniéndose los siguientes resultados:

| Banda adhesiva de prueba                                                                                                                                                                                                                                                                    | Sustrato                       | Fuerza adhesiva (300 mm/min) (N/cm) |                  | Fuerza adhesiva tras almacenamiento climatizado (N/cm) |                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                | tras 3 min                          | tras 30 min      | a) 2 semanas 85 °C/85 % humedad rel.                   | b) 2 semanas de clima variable |
| 1 (AC de una capa)                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1 (PP/EPDM liso)               | 59,4 (K)                            | 63,8 (K)         | 58,9 (K)                                               | 63,3 (K)                       |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2 (PP/EPDM acanalado)          | 5,9 (K)                             | 6,2 (K)          | 5,4 (K)                                                | 5,5 (K)                        |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3 (PP/EPDM acanalado)          | 5,6 (K)                             | 6,0 (K)          | 5,0 (K)                                                | 5,3 (K)                        |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4 (PP/EPDM acanalado)          | 6,8 (K)                             | 7,2 (K)          | 6,9 (K)                                                | 6,6 (K)                        |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 5 (PP)                         | 10,8 (A)                            | 11,5 (A)         | nd                                                     | nd                             |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 6 (acero galvanizado al fuego) | 42,1(50 % de K)                     | 45,9 (50 % de K) | nd                                                     | nd                             |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 7 (ABS)                        | 41,5(50 % de K)                     | 49,2(60 % de K)  | nd                                                     | nd                             |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 8 (PVC)                        | 40,7(50 % de K)                     | 51,9(60 % de K)  | nd                                                     | nd                             |
| 3 (AC de una capa/SBS)                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1 (PP/EPDM liso)               | 52,1 (K)                            | 55,1 (K)         | 54,1 (K)                                               | 52,6 (K)                       |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2 (PP/EPDM acanalado)          | 4,8 (K)                             | 4,8 (K)          | 5,2 (K)                                                | 5,1 (K)                        |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3 (PP/EPDM acanalado)          | 4,7 (K)                             | 4,9 (K)          | 4,9 (K)                                                | 5,2 (K)                        |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4 (PP/EPDM acanalado)          | 4,3 (K)                             | 4,9 (K)          | 5,9 (K)                                                | 4,8 (K)                        |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 5 (PP)                         | 12,5 (A)                            | 13,6 (A)         | nd                                                     | nd                             |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 6 (acero galvanizado al fuego) | 37,2(40 % de K)                     | 45,0(50 % de K)  | nd                                                     | nd                             |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 7 (ABS)                        | 42,3(50 % de K)                     | 48,0(50 % de K)  | nd                                                     | nd                             |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 8 (PVC)                        | 45,5(50 % de K)                     | 47,1(50 % de K)  | nd                                                     | nd                             |
| K = disociación cohesiva de la banda adhesiva<br>(La indicación de porcentaje se refiere a la proporción cohesiva; sin indicación de porcentaje= 100 % de K)<br>A = desprendimiento adhesivo de la banda adhesiva de la imprimación o de la imprimación del sustrato<br>nd = no determinado |                                |                                     |                  |                                                        |                                |

Ejemplo 4

Composición de la imprimación:

| Materia prima / componente                                                                       | Porcentaje en peso |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| adhesivo sensible a la presión de imprimación 1 (40 por ciento en peso de proporción de sólidos) | 10,40              |
| Hardlen DX 526 P                                                                                 | 1,50               |
| Tyzor TPT                                                                                        | 1,00               |
| Geniosil GF 80                                                                                   | 0,50               |
| Disolvente                                                                                       |                    |
| ciclohexano                                                                                      | 40,10              |
| xileno                                                                                           | 19,70              |
| etilbenceno                                                                                      | 5,00               |
| acetona                                                                                          | 7,00               |
| bencina                                                                                          | 3,70               |
| isopropanol                                                                                      | 9,10               |
| acetato de etilo                                                                                 | 2,00               |
| Total                                                                                            | 100,00             |

5

La imprimación se sometió a prueba en las siguientes combinaciones, obteniéndose los siguientes resultados:

| Banda adhesiva de prueba | Sustrato                       | Fuerza adhesiva (300 mm/min) (N/cm) |                  | Fuerza adhesiva tras almacenamiento climatizado (N/cm) |                                |
|--------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------|
|                          |                                | tras 3 min                          | tras 30 min      | a) 2 semanas 85 °C/85 % de humedad rel.                | b) 2 semanas de clima variable |
| 1 (AC de una capa)       | 1 (PP/EPDM liso)               | 58,2 (K)                            | 59,8 (K)         | 59,9 (K)                                               | 65,1 (K)                       |
| 1                        | 2 (PP/EPDM acanalado)          | 5,5 (K)                             | 6,9 (K)          | 5,4 (K)                                                | 5,5 (K)                        |
| 1                        | 3 (PP/EPDM acanalado)          | 5,3 (K)                             | 6,8 (K)          | 5,0 (K)                                                | 5,3 (K)                        |
| 1                        | 4 (PP/EPDM acanalado)          | 6,5 (K)                             | 6,1 (K)          | 6,0 (K)                                                | 7,4 (K)                        |
| 1                        | 5 (PP)                         | 30,9 (50 % de K)                    | 42,5 (50 % de K) | nd                                                     | nd                             |
| 1                        | 6 (acero galvanizado al fuego) | 62,1 (K)                            | 65,0 (K)         | nd                                                     | nd                             |
| 1                        | 7 (ABS)                        | 49,2 (60 % de K)                    | 49,9 (60 % de K) | nd                                                     | nd                             |
| 1                        | 8 (PVC)                        | 44,7 (50 % de K)                    | 51,1 (60 % de K) | nd                                                     | nd                             |
| 3 (AC de una capa/SBS)   | 1 (PP/EPDM liso)               | 49,1 (K)                            | 51,4 (K)         | 54,9 (K)                                               | 54,3 (K)                       |
| 3                        | 2 (PP/EPDM acanalado)          | 4,1 (K)                             | 5,0 (K)          | 5,1 (K)                                                | 4,5 (K)                        |
| 3                        | 3 (PP/EPDM acanalado)          | 4,8 (K)                             | 5,7 (K)          | 4,4 (K)                                                | 4,9 (K)                        |
| 3                        | 4 (PP/EPDM acanalado)          | 4,4 (K)                             | 4,9 (K)          | 5,0 (K)                                                | 4,7 (K)                        |
| 3                        | 5 (PP)                         | 25,9 (30 % de K)                    | 33,1 (40 % de K) | nd                                                     | nd                             |
| 3                        | 6 (acero galvanizado al fuego) | 47,9 (50 % de K)                    | 47,0 (50 % de K) | nd                                                     | nd                             |
| 3                        | 7 (ABS)                        | 44,1 (50 % de K)                    | 46,0 (50 % de K) | nd                                                     | nd                             |

(continuación)

| Banda adhesiva de prueba | Sustrato | Fuerza adhesiva (300 mm/min) (N/cm) |                  | Fuerza adhesiva tras almacenamiento climatizado (N/cm) |                                |
|--------------------------|----------|-------------------------------------|------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------|
|                          |          | tras 3 min                          | tras 30 min      | a) 2 semanas 85 °C/85 % de humedad rel.                | b) 2 semanas de clima variable |
| 3                        | 8 (PVC)  | 44,5 (50 % de K)                    | 45,1 (50 % de K) | nd                                                     | nd                             |

K = disociación cohesiva de la banda adhesiva  
(La indicación de porcentaje se refiere a la proporción cohesiva; sin indicación de porcentaje= 100 % de K)  
A = desprendimiento adhesivo de la banda adhesiva de la imprimación o de la imprimación del sustrato  
nd = no determinado

Ejemplo 5

5 Composición de la imprimación:

| Materia prima / componente                                                                       | Porcentaje en peso |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| adhesivo sensible a la presión de imprimación 1 (40 por ciento en peso de proporción de sólidos) | 10,40              |
| Hardlen DX 526 P                                                                                 | 1,50               |
| Tyzor TnBT                                                                                       | 1,00               |
| Geniosil GF 80                                                                                   | 0,50               |
| Disolvente                                                                                       |                    |
| ciclohexano                                                                                      | 40,10              |
| xileno                                                                                           | 19,70              |
| etilbenceno                                                                                      | 5,00               |
| acetona                                                                                          | 7,00               |
| bencina                                                                                          | 3,70               |
| isopropanol                                                                                      | 9,10               |
| acetato de etilo                                                                                 | 2,00               |
| Total                                                                                            | 100,00             |

La imprimación se sometió a prueba en las siguientes combinaciones, obteniéndose los siguientes resultados:

| Banda adhesiva de prueba | Sustrato                       | Fuerza adhesiva (300 mm/min) (N/cm) |                 | Fuerza adhesiva tras almacenamiento climatizado (N/cm) |                                |
|--------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|-----------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------|
|                          |                                | tras 3 min                          | tras 30 min     | a) 2 semanas 85 °C/85 % de humedad rel.                | b) 2 semanas de clima variable |
| 1 (AC de una capa)       | 1 (PP/EPDM liso)               | 59,7 (K)                            | 62,1 (K)        | 60,3 (K)                                               | 60,9 (K)                       |
| 1                        | 2 (PP/EPDM acanalado)          | 5,7 (K)                             | 5,9 (K)         | 5,9 (K)                                                | 5,6 (K)                        |
| 1                        | 3 (PP/EPDM acanalado)          | 5,8 (K)                             | 5,9 (K)         | 5,2 (K)                                                | 5,5 (K)                        |
| 1                        | 4 (PP/EPDM acanalado)          | 6,0 (K)                             | 6,9 (K)         | 6,6 (K)                                                | 6,1 (K)                        |
| 1                        | 5 (PP)                         | 35,2(50 % de K)                     | 39,2(50 % de K) | nd                                                     | nd                             |
| 1                        | 6 (acero galvanizado al fuego) | 65,1 (K)                            | 67,9 (K)        | nd                                                     | nd                             |
| 1                        | 7 (ABS)                        | 50,2(60 % de K)                     | 52,5(60 % de K) | nd                                                     | nd                             |
| 1                        | 8 (PVC)                        | 48,6 (50 % de K)                    | 47,1(50 % de K) | nd                                                     | nd                             |
| 3 (AC de una capa/SBS)   | 1 (PP/EPDM liso)               | 55,3 (K)                            | 53,4 (K)        | 56,7 (K)                                               | 55,1 (K)                       |
| 3                        | 2 (PP/EPDM acanalado)          | 5,1 (K)                             | 5,8 (K)         | 5,8 (K)                                                | 5,2 (K)                        |
| 3                        | 3 (PP/EPDM acanalado)          | 5,2 (K)                             | 5,4 (K)         | 5,9 (K)                                                | 6,5 (K)                        |

(continuación)

| Banda adhesiva de prueba                                                                                                                                                                                                                                                                    | Sustrato                       | Fuerza adhesiva (300 mm/min) (N/cm) |                 | Fuerza adhesiva tras almacenamiento climatizado (N/cm) |                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|-----------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                | tras 3 min                          | tras 30 min     | a) 2 semanas 85 °C/85 % de humedad rel.                | b) 2 semanas de clima variable |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4 (PP/EPDM acanalado)          | 5,4 (K)                             | 5,9 (K)         | 6,3 (K)                                                | 6,2 (K)                        |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 5 (PP)                         | 35,2(50 % de K)                     | 43,1(50 % de K) | nd                                                     | nd                             |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 6 (acero galvanizado al fuego) | 43,3(50 % de K)                     | 47,6(50 % de K) | nd                                                     | nd                             |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 7 (ABS)                        | 41,8(50 % de K)                     | 47,2(50 % de K) | nd                                                     | nd                             |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 8 (PVC)                        | 54,2(50 % de K)                     | 55,6(50 % de K) | nd                                                     | nd                             |
| K = disociación cohesiva de la banda adhesiva<br>(La indicación de porcentaje se refiere a la proporción cohesiva; sin indicación de porcentaje= 100 % de K)<br>A = desprendimiento adhesivo de la banda adhesiva de la imprimación o de la imprimación del sustrato<br>nd = no determinado |                                |                                     |                 |                                                        |                                |

Ejemplo 6

5 Composición de la imprimación:

| Materia prima / componente                                                                       | Porcentaje en peso |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| adhesivo sensible a la presión de imprimación 1 (40 por ciento en peso de proporción de sólidos) | 10,40              |
| Hardlen F6 P                                                                                     | 1,50               |
| Tyzor TPT                                                                                        | 0,50               |
| acetilacetona                                                                                    | 0,50               |
| Disolvente                                                                                       |                    |
| ciclohexano                                                                                      | 40,60              |
| xileno                                                                                           | 19,70              |
| etilbenceno                                                                                      | 5,00               |
| acetona                                                                                          | 7,00               |
| bencina                                                                                          | 3,70               |
| isopropanol                                                                                      | 9,10               |
| acetato de etilo                                                                                 | 2,00               |
| Total                                                                                            | 100,00             |

La imprimación se sometió a prueba en las siguientes combinaciones, obteniéndose los siguientes resultados:

| Banda adhesiva de prueba | Sustrato                       | Fuerza adhesiva (300 mm/min) (N/cm) |                  | Fuerza adhesiva tras almacenamiento climatizado (N/cm) |                                |
|--------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------|
|                          |                                | tras 3 min                          | tras 30 min      | a) 2 semanas 85 °C/85 % de humedad rel.                | b) 2 semanas de clima variable |
| 1 (AC de una capa)       | 1 (PP/EPDM liso)               | 61,6 (K)                            | 63,5 (K)         | 60,8 (K)                                               | 61,3 (K)                       |
| 1                        | 2 (PP/EPDM acanalado)          | 6,1 (K)                             | 6,6 (K)          | 6,2 (K)                                                | 6,0 (K)                        |
| 1                        | 3 (PP/EPDM acanalado)          | 5,9 (K)                             | 6,3 (K)          | 6,4 (K)                                                | 6,2 (K)                        |
| 1                        | 4 (PP/EPDM acanalado)          | 6,3 (K)                             | 6,9 (K)          | 6,7 (K)                                                | 5,1 (K)                        |
| 1                        | 5 (PP)                         | 25,5 (30 % de K)                    | 29,1 (30 % de K) | nd                                                     | nd                             |
| 1                        | 6 (acero galvanizado al fuego) | 64,1 (K)                            | 65,6 (K)         | nd                                                     | nd                             |



(continuación)

| Banda adhesiva de prueba | Sustrato                       | Fuerza adhesiva (300 mm/min) (N/cm) |                  | Fuerza adhesiva tras almacenamiento climatizado (N/cm) |                                |
|--------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------|
|                          |                                | tras 3 min                          | tras 30 min      | a) 2 semanas 85 °C/85 % de humedad rel.                | b) 2 semanas de clima variable |
| 1                        | 7 (ABS)                        | 56,3 (90 % de K)                    | 59,5 (90 % de K) | nd                                                     | nd                             |
| 1                        | 8 (PVC)                        | 58,2 (90 % de K)                    | 56,9 (90 % de K) | nd                                                     | nd                             |
| 3 (AC de una capa/SBS)   | 1 (PP/EPDM liso)               | 57,1 (K)                            | 54,3 (K)         | 54,1 (K)                                               | 53,5 (K)                       |
| 3                        | 2 (PP/EPDM acanalado)          | 5,5 (K)                             | 5,7 (K)          | 4,2 (K)                                                | 4,6 (K)                        |
| 3                        | 3 (PP/EPDM acanalado)          | 5,5 (K)                             | 5,1 (K)          | 5,2 (K)                                                | 6,7 (K)                        |
| 3                        | 4 (PP/EPDM acanalado)          | 5,0 (K)                             | 6,9 (K)          | 6,0 (K)                                                | 4,2 (K)                        |
| 3                        | 5 (PP)                         | 55,8 (90 % de K)                    | 59,2 (90 % de K) | nd                                                     | nd                             |
| 3                        | 6 (acero galvanizado al fuego) | 42,5 (50 % de K)                    | 46,2 (50 % de K) | nd                                                     | nd                             |
| 3                        | 7 (ABS)                        | 51,3 (70 % de K)                    | 58,9 (90 % de K) | nd                                                     | nd                             |
| 3                        | 8 (PVC)                        | 55,2 (80 % de K)                    | 59,1 (90 % de K) | nd                                                     | nd                             |

K = disociación cohesiva de la banda adhesiva  
(La indicación de porcentaje se refiere a la proporción cohesiva; sin indicación de porcentaje= 100 % de K)  
A = desprendimiento adhesivo de la banda adhesiva de la imprimación o de la imprimación del sustrato  
nd = no determinado

Ejemplo 7

5 Composición de la imprimación:

| Materia prima / componente                                                                       | Porcentaje en peso |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| adhesivo sensible a la presión de imprimación 1 (40 por ciento en peso de proporción de sólidos) | 10,40              |
| Hardlen F6 P                                                                                     | 1,50               |
| Tyzor TPT                                                                                        | 0,50               |
| Geniosil GF 80                                                                                   | 0,50               |
| acetilacetona                                                                                    | 0,50               |
| Disolvente                                                                                       |                    |
| ciclohexano                                                                                      | 40,10              |
| xileno                                                                                           | 19,70              |
| etilbenceno                                                                                      | 5,00               |
| acetona                                                                                          | 7,00               |
| bencina                                                                                          | 3,70               |
| isopropanol                                                                                      | 9,10               |
| acetato de etilo                                                                                 | 2,00               |
| Total                                                                                            | 100,00             |

La imprimación se sometió a prueba en las siguientes combinaciones, obteniéndose los siguientes resultados:

| Banda adhesiva de prueba | Sustrato              | Fuerza adhesiva (300 mm/min) (N/cm) |             | Fuerza adhesiva tras almacenamiento climatizado (N/cm) |                                |
|--------------------------|-----------------------|-------------------------------------|-------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------|
|                          |                       | tras 3 min                          | tras 30 min | a) 2 semanas 85 °C/85 % de humedad rel.                | b) 2 semanas de clima variable |
| 1 (AC de una capa)       | 1 (PP/EPDM liso)      | 60,4 (K)                            | 64,1 (K)    | 62,3 (K)                                               | 65,1 (K)                       |
| 1                        | 2 (PP/EPDM acanalado) | 5,3 (K)                             | 5,6 (K)     | 5,1 (K)                                                | 5,9 (K)                        |

(continuación)

| Banda adhesiva de prueba | Sustrato                       | Fuerza adhesiva (300 mm/min) (N/cm) |                  | Fuerza adhesiva tras almacenamiento climatizado (N/cm) |                                |
|--------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------|
|                          |                                | tras 3 min                          | tras 30 min      | a) 2 semanas 85 °C/85 % de humedad rel.                | b) 2 semanas de clima variable |
| 1                        | 3 (PP/EPDM acanalado)          | 5,1 (K)                             | 6,2 (K)          | 5,3 (K)                                                | 5,4 (K)                        |
| 1                        | 4 (PP/EPDM acanalado)          | 5,6 (K)                             | 5,2 (K)          | 5,9 (K)                                                | 5,0 (K)                        |
| 1                        | 5 (PP)                         | 57,9 (90 % de K)                    | 59,2 (90 % de K) | nd                                                     | nd                             |
| 1                        | 6 (acero galvanizado al fuego) | 62,5 (K)                            | 66,1 (K)         | nd                                                     | nd                             |
| 1                        | 7 (ABS)                        | 59,1 (90 % de K)                    | 60,3 (K)         | nd                                                     | nd                             |
| 1                        | 8 (PVC)                        | 60,3 (K)                            | 63,2 (K)         | nd                                                     | nd                             |
| 3 (AC de una capa/SBS)   | 1 (PP/EPDM liso)               | 59,3 (K)                            | 62,3 (K)         | 55,7 (K)                                               | 57,2 (K)                       |
| 3                        | 2 (PP/EPDM acanalado)          | 5,1 (K)                             | 5,9 (K)          | 5,3 (K)                                                | 5,2 (K)                        |
| 3                        | 3 (PP/EPDM acanalado)          | 5,1 (K)                             | 5,9 (K)          | 5,3 (K)                                                | 5,6 (K)                        |
| 3                        | 4 (PP/EPDM acanalado)          | 5,3 (K)                             | 5,4 (K)          | 5,1 (K)                                                | 5,2 (K)                        |
| 3                        | 5 (PP)                         | 59,1 (90 % de K)                    | 62,6 (K)         | nd                                                     | nd                             |
| 3                        | 6 (acero galvanizado al fuego) | 60,4 (K)                            | 61,0 (K)         | nd                                                     | nd                             |
| 3                        | 7 (ABS)                        | 61,4 (K)                            | 59,2 (K)         | nd                                                     | nd                             |
| 3                        | 8 (PVC)                        | 59,3 (90 % de K)                    | 60,4 (K)         | nd                                                     | nd                             |

K = disociación cohesiva de la banda adhesiva  
(La indicación de porcentaje se refiere a la proporción cohesiva; sin indicación de porcentaje= 100 % de K)  
A = desprendimiento adhesivo de la banda adhesiva de la imprimación o de la imprimación del sustrato  
nd = no determinado

Ejemplo 8

5 Composición de la imprimación:

| Materia prima / componente                                                                       | Porcentaje en peso |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| adhesivo sensible a la presión de imprimación 1 (40 por ciento en peso de proporción de sólidos) | 10,40              |
| Hardlen F6 P                                                                                     | 1,50               |
| Tyzor TPT                                                                                        | 0,50               |
| Geniosil GF 80                                                                                   | 0,50               |
| Desmophen A 365                                                                                  | 2,60               |
| acetilacetona                                                                                    | 0,50               |
| Disolvente                                                                                       |                    |
| ciclohexano                                                                                      | 37,50              |
| xileno                                                                                           | 19,70              |
| etilbenceno                                                                                      | 5,00               |
| acetona                                                                                          | 7,00               |
| bencina                                                                                          | 3,70               |
| isopropanol                                                                                      | 9,10               |
| acetato de etilo                                                                                 | 2,00               |
| Total                                                                                            | 100,00             |

## ES 2 724 359 T3

La imprimación se sometió a prueba en las siguientes combinaciones, obteniéndose los siguientes resultados:

| Banda adhesiva de prueba | Sustrato                       | Fuerza adhesiva (300 mm/min) (N/cm) |             | Fuerza adhesiva tras almacenamiento climatizado (N/cm) |                                |
|--------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|-------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------|
|                          |                                | tras 3min                           | tras 30 min | a) 2 semanas 85 °C/85 % de humedad rel.                | b) 2 semanas de clima variable |
| 1 (AC de una capa)       | 1 (PP/EPDM liso)               | 62,3 (K)                            | 64,9 (K)    | 63,1 (K)                                               | 59,4 (K)                       |
| 1                        | 2 (PP/EPDM acanalado)          | 5,6 (K)                             | 5,9 (K)     | 5,2 (K)                                                | 5,2 (K)                        |
| 1                        | 3 (PP/EPDM acanalado)          | 5,4 (K)                             | 5,2 (K)     | 5,3 (K)                                                | 5,7 (K)                        |
| 1                        | 4 (PP/EPDM acanalado)          | 4,8 (K)                             | 4,9 (K)     | 5,2 (K)                                                | 5,3 (K)                        |
| 1                        | 5 (PP)                         | 57,2(90 % de K)                     | 60,9 (K)    | nd                                                     | nd                             |
| 1                        | 6 (acero galvanizado al fuego) | 59,3(90 % de K)                     | 62,1 (K)    | nd                                                     | nd                             |
| 1                        | 7 (ABS)                        | 56,3(90 % de K)                     | 62,3 (K)    | nd                                                     | nd                             |
| 1                        | 8 (PVC)                        | 62,4 (K)                            | 65,1 (K)    | nd                                                     | nd                             |
| 3 (AC de una capa/SBS)   | 1 (PP/EPDM liso)               | 59,3 (K)                            | 62,3 (K)    | 56,7 (K)                                               | 52,3 (K)                       |
| 3                        | 2 (PP/EPDM acanalado)          | 5,4 (K)                             | 6,3 (K)     | 6,1 (K)                                                | 6,9 (K)                        |
| 3                        | 3 (PP/EPDM acanalado)          | 5,9 (K)                             | 5,9 (K)     | 5,4 (K)                                                | 5,7 (K)                        |
| 3                        | 4 (PP/EPDM acanalado)          | 5,8 (K)                             | 5,5 (K)     | 5,6 (K)                                                | 6,0 (K)                        |
| 3                        | 5 (PP)                         | 59,6 (K)                            | 61,3 (K)    | nd                                                     | nd                             |
| 3                        | 6 (acero galvanizado al fuego) | 62,4 (K)                            | 66,2 (K)    | nd                                                     | nd                             |
| 3                        | 7 (ABS)                        | 64,1 (K)                            | 60,3 (K)    | nd                                                     | nd                             |
| 3                        | 8 (PVC)                        | 62,7 (K)                            | 63,0 (K)    | nd                                                     | nd                             |

K = disociación cohesiva de la banda adhesiva  
(La indicación de porcentaje se refiere a la proporción cohesiva; sin indicación de porcentaje= 100 % de K)  
A = desprendimiento adhesivo de la banda adhesiva de la imprimación o de la imprimación del sustrato  
nd = no determinado

Ejemplo 9

5

Composición de la imprimación:

| Materia prima / componente                                                                       | Porcentaje en peso |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| adhesivo sensible a la presión de imprimación 1 (40 por ciento en peso de proporción de sólidos) | 10,40              |
| Hardlen F6 P                                                                                     | 1,50               |
| Tyzor TPT                                                                                        | 0,50               |
| Geniosil GF 80                                                                                   | 0,50               |
| Desmophen A 365                                                                                  | 2,60               |
| Epikote 828                                                                                      | 0,20               |
| acetilacetona                                                                                    | 0,50               |
| Tinopal OB                                                                                       | 0,15               |
| Disolvente                                                                                       |                    |
| ciclohexano                                                                                      | 37,15              |
| xileno                                                                                           | 19,70              |
| etilbenceno                                                                                      | 5,00               |
| acetona                                                                                          | 7,00               |

(continuación)

| Materia prima / componente | Porcentaje en peso |
|----------------------------|--------------------|
| bencina                    | 3,70               |
| isopropanol                | 9,10               |
| acetato de etilo           | 2,00               |
| Total                      | 100,00             |

La imprimación se sometió a prueba en las siguientes combinaciones, obteniéndose los siguientes resultados:

| Banda adhesiva de prueba                                                                                                                                                                                                                                                                    | Sustrato                       | Fuerza adhesiva (300 mm/min) (N/cm) |             | Fuerza adhesiva tras almacenamiento climatizado (N/cm) |                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|-------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                | tras 3 min                          | tras 30 min | a) 2 semanas 85 °C/85 % de humedad rel.                | b) 2 semanas de clima variable |
| 1 (AC de una capa)                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1 (PP/EPDM liso)               | 63,6 (K)                            | 64,3 (K)    | 63,7 (K)                                               | 60,9 (K)                       |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2 (PP/EPDM acanalado)          | 5,8 (K)                             | 6,8 (K)     | 6,4 (K)                                                | 6,1 (K)                        |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3 (PP/EPDM acanalado)          | 5,3 (K)                             | 5,9 (K)     | 5,9 (K)                                                | 6,7 (K)                        |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4 (PP/EPDM acanalado)          | 5,4 (K)                             | 5,6 (K)     | 5,4 (K)                                                | 5,8 (K)                        |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 5 (PP)                         | 60,5 (K)                            | 63,8 (K)    | 62,7 (K)                                               | 63,1 (K)                       |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 6 (acero galvanizado al fuego) | 59,9 (K)                            | 65,2 (K)    | 64,6 (K)                                               | 63,3 (K)                       |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 7 (ABS)                        | 62,3 (K)                            | 66,1 (K)    | 64,1 (K)                                               | 63,1 (K)                       |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 8 (PVC)                        | 62,6 (K)                            | 62,8 (K)    | 64,7 (K)                                               | 63,3 (K)                       |
| 3 (AC de una capa/SBS)                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1 (PP/EPDM liso)               | 59,9 (K)                            | 61,7 (K)    | 59,6 (K)                                               | 62,4 (K)                       |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2 (PP/EPDM acanalado)          | 5,6 (K)                             | 6,5 (K)     | 6,5 (K)                                                | 7,3 (K)                        |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3 (PP/EPDM acanalado)          | 6,2 (K)                             | 6,9 (K)     | 6,8 (K)                                                | 6,7 (K)                        |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4 (PP/EPDM acanalado)          | 6,2 (K)                             | 6,5 (K)     | 6,9 (K)                                                | 6,4 (K)                        |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 5 (PP)                         | 62,2 (K)                            | 64,0 (K)    | 62,1 (K)                                               | 64,6 (K)                       |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 6 (acero galvanizado al fuego) | 63,0 (K)                            | 66,9 (K)    | 64,3 (K)                                               | 65,1 (K)                       |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 7 (ABS)                        | 65,3 (K)                            | 62,1 (K)    | 66,1 (K)                                               | 62,4 (K)                       |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 8 (PVC)                        | 62,9 (K)                            | 65,4 (K)    | 64,1 (K)                                               | 65,0 (K)                       |
| K = disociación cohesiva de la banda adhesiva<br>(La indicación de porcentaje se refiere a la proporción cohesiva; sin indicación de porcentaje= 100 % de K)<br>A = desprendimiento adhesivo de la banda adhesiva de la imprimación o de la imprimación del sustrato<br>nd = no determinado |                                |                                     |             |                                                        |                                |

5

Ejemplo 10

Composición de la imprimación:

| Materia prima / componente                                                                       | Porcentaje en peso |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| adhesivo sensible a la presión de imprimación 1 (40 por ciento en peso de proporción de sólidos) | 10,40              |
| Hardlen F6 P                                                                                     | 1,50               |
| Tyzor TPT                                                                                        | 2,00               |
| Geniosil GF 80                                                                                   | 1,00               |
| Desmophen A 365                                                                                  | 2,60               |
| Epikote 828                                                                                      | 0,20               |

10

(continuación)

| Materia prima / componente | Porcentaje en peso |
|----------------------------|--------------------|
| acetilacetona              | 1,00               |
| Tinopal OB                 | 0,15               |
| Disolvente                 |                    |
| ciclohexano                | 35,00              |
| xileno                     | 19,70              |
| etilbenceno                | 5,00               |
| acetona                    | 6,65               |
| bencina                    | 3,70               |
| isopropanol                | 9,10               |
| acetato de etilo           | 2,00               |
| Total                      | 100,00             |

La imprimación se sometió a prueba en las siguientes combinaciones, obteniéndose los siguientes resultados:

| Banda adhesiva de prueba | Sustrato                       | Fuerza adhesiva (300 mm/min) (N/cm) |             | Fuerza adhesiva tras almacenamiento climatizado (N/cm) |                                |
|--------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|-------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------|
|                          |                                | tras 3 min                          | tras 30 min | a) 2 semanas 85 °C/85 % de humedad rel.                | b) 2 semanas de clima variable |
| 1 (AC de una capa)       | 1 (PP/EPDM liso)               | 64,1 (K)                            | 65,1 (K)    | 60,3 (K)                                               | 62,8 (K)                       |
| 1                        | 2 (PP/EPDM acanalado)          | 5,3 (K)                             | 5,3 (K)     | 5,7 (K)                                                | 5,1 (K)                        |
| 1                        | 3 (PP/EPDM acanalado)          | 5,0 (K)                             | 5,3 (K)     | 4,6 (K)                                                | 4,9 (K)                        |
| 1                        | 4 (PP/EPDM acanalado)          | 5,1 (K)                             | 5,7 (K)     | 5,3 (K)                                                | 5,9 (K)                        |
| 1                        | 5 (PP)                         | 59,2 (K)                            | 60,1 (K)    | 60,8 (K)                                               | 64,3 (K)                       |
| 1                        | 6 (acero galvanizado al fuego) | 62,3 (K)                            | 66,0 (K)    | 62,7 (K)                                               | 65,1 (K)                       |
| 1                        | 7 (ABS)                        | 61,6 (K)                            | 64,3 (K)    | 63,2 (K)                                               | 60,6 (K)                       |
| 1                        | 8 (PVC)                        | 60,7 (K)                            | 61,9 (K)    | 63,6 (K)                                               | 61,4 (K)                       |
| 3 (AC de una capa/SBS)   | 1 (PP/EPDM liso)               | 62,3 (K)                            | 64,8 (K)    | 62,0 (K)                                               | 62,5 (K)                       |
| 3                        | 2 (PP/EPDM acanalado)          | 5,7 (K)                             | 5,9 (K)     | 5,5 (K)                                                | 5,0 (K)                        |
| 3                        | 3 (PP/EPDM acanalado)          | 5,3 (K)                             | 5,2 (K)     | 5,3 (K)                                                | 5,6 (K)                        |
| 3                        | 4 (PP/EPDM acanalado)          | 5,7 (K)                             | 5,9 (K)     | 5,8 (K)                                                | 5,4 (K)                        |
| 3                        | 5 (PP)                         | 61,4 (K)                            | 63,2 (K)    | 61,9 (K)                                               | 63,7 (K)                       |
| 3                        | 6 (acero galvanizado al fuego) | 60,0 (K)                            | 64,3 (K)    | 64,3 (K)                                               | 63,2 (K)                       |
| 3                        | 7 (ABS)                        | 62,1 (K)                            | 64,7 (K)    | 65,2 (K)                                               | 61,6 (K)                       |
| 3                        | 8 (PVC)                        | 61,2 (K)                            | 63,6 (K)    | 66,6 (K)                                               | 64,2 (K)                       |

K = disociación cohesiva de la banda adhesiva

(La indicación de porcentaje se refiere a la proporción cohesiva; sin indicación de porcentaje= 100 % de K)

A = desprendimiento adhesivo de la banda adhesiva de la imprimación o de la imprimación del sustrato

nd = no determinado

5

Ejemplo de comparación 11

Composición de la imprimación:

| Materia prima / componente                                                                       | Porcentaje en peso |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| adhesivo sensible a la presión de imprimación 2 (40 por ciento en peso de proporción de sólidos) | 10,40              |
| Hardlen F6 P                                                                                     | 1,50               |
| Tyzor TPT                                                                                        | 0,50               |
| Geniosil GF 80                                                                                   | 0,50               |
| Desmophen A 365                                                                                  | 2,60               |
| Epikote 828                                                                                      | 0,20               |
| acetilacetona                                                                                    | 0,50               |
| Tinopal OB                                                                                       | 0,15               |
| Disolvente                                                                                       |                    |
| ciclohexano                                                                                      | 37,15              |
| xileno                                                                                           | 19,70              |
| etilbenceno                                                                                      | 5,00               |
| acetona                                                                                          | 7,00               |
| bencina                                                                                          | 3,70               |
| isopropanol                                                                                      | 9,10               |
| acetato de etilo                                                                                 | 2,00               |
| Total                                                                                            | 100,00             |

La imprimación se sometió a prueba en las siguientes combinaciones, obteniéndose los siguientes resultados:

5

| Banda adhesiva de prueba | Sustrato                       | Fuerza adhesiva (300 mm/min) (N/cm) |                 | Fuerza adhesiva tras almacenamiento climatizado (N/cm) |                                |
|--------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|-----------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------|
|                          |                                | tras 3 min                          | tras 30 min     | a) 2 semanas 85 °C/85 % de humedad rel.                | b) 2 semanas de clima variable |
| 1 (AC de una capa)       | 1 (PP/EPDM liso)               | 59,8 (K)                            | 63,1 (K)        | nd                                                     | nd                             |
| 1                        | 2 (PP/EPDM acanalado)          | 6,2 (K)                             | 6,4 (K)         | nd                                                     | nd                             |
| 1                        | 3 (PP/EPDM acanalado)          | 6,1 (K)                             | 6,8 (K)         | nd                                                     | nd                             |
| 1                        | 4 (PP/EPDM acanalado)          | 6,2 (K)                             | 6,7 (K)         | nd                                                     | nd                             |
| 1                        | 5 (PP)                         | nd                                  | nd              | nd                                                     | nd                             |
| 1                        | 6 (acero galvanizado al fuego) | nd                                  | nd              | nd                                                     | nd                             |
| 1                        | 7 (ABS)                        | nd                                  | nd              | nd                                                     | nd                             |
| 1                        | 8 (PVC)                        | nd                                  | nd              | nd                                                     | nd                             |
| 3 (AC de una capa/SBS)   | 1 (PP/EPDM liso)               | 62,1 (K)                            | 65,6 (K)        | nd                                                     | nd                             |
| 3                        | 2 (PP/EPDM acanalado)          | 5,3 (K)                             | 5,9 (K)         | 5,1 (K)                                                | 5,6 (K)                        |
| 3                        | 3 (PP/EPDM acanalado)          | 5,9 (K)                             | 6,0 (K)         | nd                                                     | nd                             |
| 3                        | 4 (PP/EPDM acanalado)          | 5,5 (K)                             | 6,0 (K)         | nd                                                     | nd                             |
| 3                        | 5 (PP)                         | 59,2(90 % de K)                     | 59,9(90 % de K) | 58,2 (90 % de K)                                       | 60,6 (90 % de K)               |
| 3                        | 6 (acero galvanizado al fuego) | 61,2 (K)                            | 64,6 (K)        | 64,0 (K)                                               | 65,3 (K)                       |
| 3                        | 7 (ABS)                        | 61,4 (K)                            | 64,6 (K)        | nd                                                     | nd                             |
| 3                        | 8 (PVC)                        | 60,8 (K)                            | 62,6 (K)        | nd                                                     | nd                             |

K = disociación cohesiva de la banda adhesiva  
(La indicación de porcentaje se refiere a la proporción cohesiva; sin indicación de porcentaje= 100 % de K)  
A = desprendimiento adhesivo de la banda adhesiva de la imprimación o de la imprimación del sustrato  
nd = no determinado

Ejemplo 12

Composición de la imprimación:

| Materia prima / componente                                                                       | Porcentaje en peso |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| adhesivo sensible a la presión de imprimación 3 (40 por ciento en peso de proporción de sólidos) | 10,40              |
| Hardlen F6 P                                                                                     | 1,50               |
| Tyzor TPT                                                                                        | 0,50               |
| Geniosil GF 80                                                                                   | 0,50               |
| Desmophen A 365                                                                                  | 2,60               |
| Epikote 828                                                                                      | 0,20               |
| acetilacetona                                                                                    | 0,50               |
| Tinopal OB                                                                                       | 0,15               |
| Disolvente                                                                                       |                    |
| ciclohexano                                                                                      | 37,15              |
| xileno                                                                                           | 19,70              |
| etilbenceno                                                                                      | 5,00               |
| acetona                                                                                          | 7,00               |
| bencina                                                                                          | 3,70               |
| isopropanol                                                                                      | 9,10               |
| acetato de etilo                                                                                 | 2,00               |
| Total                                                                                            | 100,00             |

5

La imprimación se sometió a prueba en las siguientes combinaciones, obteniéndose los siguientes resultados:

| Banda adhesiva de prueba                                                                                                                                                                                                                                                                    | Sustrato                       | Fuerza adhesiva (300 mm/min) (N/cm) |                  | Fuerza adhesiva tras almacenamiento climatizado (N/cm) |                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                | tras 3 min                          | tras 30 min      | a) 2 semanas 85 °C/85 % de humedad rel.                | b) 2 semanas de clima variable |
| 3 (AC de una capa/SBS)                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1 (PP/EPDM liso)               | 60,7 (K)                            | 63,2 (K)         | nd                                                     | nd                             |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2 (PP/EPDM acanalado)          | 5,9 (K)                             | 6,1 (K)          | 6,0 (K)                                                | 6,3 (K)                        |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 5 (PP)                         | 57,4 (90 % de K)                    | 59,3 (90 % de K) | 54,1 (80 % de K)                                       | 55,6 (80 % de K)               |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 6 (acero galvanizado al fuego) | 63,6 (K)                            | 61,7 (K)         | 63,2 (K)                                               | 60,6 (K)                       |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 8 (PVC)                        | 61,7 (K)                            | 62,9 (K)         | nd                                                     | nd                             |
| K = disociación cohesiva de la banda adhesiva<br>(La indicación de porcentaje se refiere a la proporción cohesiva; sin indicación de porcentaje= 100 % de K)<br>A = desprendimiento adhesivo de la banda adhesiva de la imprimación o de la imprimación del sustrato<br>nd = no determinado |                                |                                     |                  |                                                        |                                |

Ejemplo 13

10

Composición de la imprimación:

| Materia prima / componente                                                                       | Porcentaje en peso |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| adhesivo sensible a la presión de imprimación 1 (40 por ciento en peso de proporción de sólidos) | 10,40              |
| Hardlen F6 P                                                                                     | 1,50               |
| Tyzor TnBT                                                                                       | 0,50               |
| Geniosil GF 80                                                                                   | 0,50               |
| Desmophen A 365                                                                                  | 2,60               |
| Epikote 828                                                                                      | 0,20               |
| acetilacetona                                                                                    | 0,50               |
| Disolvente                                                                                       |                    |
| ciclohexano                                                                                      | 37,30              |

(continuación)

| Materia prima / componente | Porcentaje en peso |
|----------------------------|--------------------|
| xileno                     | 19,70              |
| etilbenceno                | 5,00               |
| acetona                    | 7,00               |
| bencina                    | 3,70               |
| isopropanol                | 9,10               |
| acetato de etilo           | 2,00               |
| Total                      | 100,00             |

La imprimación se sometió a prueba en las siguientes combinaciones, obteniéndose los siguientes resultados:

| Banda adhesiva de prueba                                                                                                                                                                                                                                                                    | Sustrato                       | Fuerza adhesiva (300 mm/min) (N/cm) |                 | Fuerza adhesiva tras almacenamiento climatizado (N/cm) |                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|-----------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                | tras 3 min                          | tras 30 min     | a) 2 semanas 85 °C/85 % de humedad rel.                | b) 2 semanas de clima variable |
| 3 (AC de una capa/SBS)                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1 (PP/EPDM liso)               | 62,6 (K)                            | 65,1 (K)        | nd                                                     | nd                             |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2 (PP/EPDM acanalado)          | 5,6 (K)                             | 5,9 (K)         | 5,2 (K)                                                | 5,6 (K)                        |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 5 (PP)                         | 56,6(80 % de K)                     | 60,1(90 % de K) | 55,9 (80 % de K)                                       | 50,3 (80 % de K)               |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 6 (acero galvanizado al fuego) | 61,9 (K)                            | 65,6 (K)        | 61,7 (K)                                               | 62,3 (K)                       |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 8 (PVC)                        | 64,7 (K)                            | 65,6 (K)        | nd                                                     | nd                             |
| K = disociación cohesiva de la banda adhesiva<br>(La indicación de porcentaje se refiere a la proporción cohesiva; sin indicación de porcentaje= 100 % de K)<br>A = desprendimiento adhesivo de la banda adhesiva de la imprimación o de la imprimación del sustrato<br>nd = no determinado |                                |                                     |                 |                                                        |                                |

5

Ejemplo 14

Composición de la imprimación:

| Materia prima / componente                                                                       | Porcentaje en peso |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| adhesivo sensible a la presión de imprimación 1 (40 por ciento en peso de proporción de sólidos) | 10,40              |
| Hardlen F6 P                                                                                     | 1,50               |
| Tyzor AA-95                                                                                      | 0,50               |
| Geniosil GF 80                                                                                   | 0,50               |
| Desmophen A 365                                                                                  | 2,60               |
| Epikote 828                                                                                      | 0,20               |
| acetilacetona                                                                                    | 0,50               |
| Disolvente                                                                                       |                    |
| ciclohexano                                                                                      | 37,30              |
| xileno                                                                                           | 19,70              |
| etilbenceno                                                                                      | 5,00               |
| acetona                                                                                          | 7,00               |
| bencina                                                                                          | 3,70               |
| isopropanol                                                                                      | 9,10               |
| acetato de etilo                                                                                 | 2,00               |
| Total                                                                                            | 100,00             |

10



La imprimación se sometió a prueba en las siguientes combinaciones, obteniéndose los siguientes resultados:

| Banda adhesiva de prueba                                                                                                                                                                                                                                                                    | Sustrato                       | Fuerza adhesiva (300 mm/min) (N/cm) |                 | Fuerza adhesiva tras almacenamiento climatizado (N/cm) |                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|-----------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                | tras 3 min                          | tras 30 min     | a) 2 semanas 85 °C/85 % de humedad rel.                | b) 2 semanas de clima variable |
| 3 (AC de una capa/SBS)                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1 (PP/EPDM liso)               | 61,7 (K)                            | 62,6 (K)        | nd                                                     | nd                             |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2 (PP/EPDM acanalado)          | 5,1 (K)                             | 5,8 (K)         | 5,4 (K)                                                | 5,2 (K)                        |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 5 (PP)                         | 43,7(50 % de K)                     | 48,3(60 % de K) | 49,6 (60 % de K)                                       | 40,1 (50 % de K)               |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 6 (acero galvanizado al fuego) | 63,6 (K)                            | 66,8 (K)        | 63,7 (K)                                               | 65,6 (K)                       |
| K = disociación cohesiva de la banda adhesiva<br>(La indicación de porcentaje se refiere a la proporción cohesiva; sin indicación de porcentaje= 100 % de K)<br>A = desprendimiento adhesivo de la banda adhesiva de la imprimación o de la imprimación del sustrato<br>nd = no determinado |                                |                                     |                 |                                                        |                                |

Ejemplo 15

5

Composición de la imprimación:

| Materia prima / componente                                                                       | Porcentaje en peso |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| adhesivo sensible a la presión de imprimación 1 (40 por ciento en peso de proporción de sólidos) | 10,40              |
| Hardlen F6 P                                                                                     | 1,50               |
| Tyzor NBZ                                                                                        | 0,50               |
| Geniosil GF 80                                                                                   | 0,50               |
| Desmophen A 365                                                                                  | 2,60               |
| Epikote 828                                                                                      | 0,20               |
| acetilacetona                                                                                    | 0,50               |
| Disolvente                                                                                       |                    |
| ciclohexano                                                                                      | 37,30              |
| xileno                                                                                           | 19,70              |
| etilbenceno                                                                                      | 5,00               |
| acetona                                                                                          | 7,00               |
| bencina                                                                                          | 3,70               |
| isopropanol                                                                                      | 9,10               |
| acetato de etilo                                                                                 | 2,00               |
| Total                                                                                            | 100,00             |

La imprimación se sometió a prueba en las siguientes combinaciones, obteniéndose los siguientes resultados:

10

| Banda adhesiva de prueba | Sustrato              | Fuerza adhesiva (300 mm/min) (N/cm) |                 | Fuerza adhesiva tras almacenamiento climatizado (N/cm) |                                |
|--------------------------|-----------------------|-------------------------------------|-----------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------|
|                          |                       | tras 3 min                          | tras 30 min     | a) 2 semanas 85 °C/85 % de humedad rel.                | b) 2 semanas de clima variable |
| 3 (AC de una capa/SBS)   | 1 (PP/EPDM liso)      | 59,6 (K)                            | 61,7 (K)        | nd                                                     | nd                             |
| 3                        | 2 (PP/EPDM acanalado) | 5,9 (K)                             | 6,7 (K)         | 6,2 (K)                                                | 6,3 (K)                        |
| 3                        | 5 (PP)                | 53,6(70 % de K)                     | 54,9(70 % de K) | 55,9 (80 % de K)                                       | 56,6 (90 % de K)               |

(continuación)

| Banda adhesiva de prueba | Sustrato                       | Fuerza adhesiva (300 mm/min) (N/cm) |             | Fuerza adhesiva tras almacenamiento climatizado (N/cm) |                                |
|--------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|-------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------|
|                          |                                | tras 3 min                          | tras 30 min | a) 2 semanas 85 °C/85 % de humedad rel.                | b) 2 semanas de clima variable |
| 3                        | 6 (acero galvanizado al fuego) | 61,2 (K)                            | 65,7 (K)    | 60,6 (K)                                               | 62,4 (K)                       |

K = disociación cohesiva de la banda adhesiva  
(La indicación de porcentaje se refiere a la proporción cohesiva; sin indicación de porcentaje= 100 % de K)  
A = desprendimiento adhesivo de la banda adhesiva de la imprimación o de la imprimación del sustrato  
nd = no determinado

Ejemplo 16

5 Composición de la imprimación:

| Materia prima / componente                                                                       | Porcentaje en peso |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| adhesivo sensible a la presión de imprimación 1 (40 por ciento en peso de proporción de sólidos) | 10,40              |
| Hardlen F6 P                                                                                     | 1,50               |
| Tyzor TPT                                                                                        | 0,50               |
| Geniosil XL 10                                                                                   | 0,50               |
| Desmophen A 365                                                                                  | 2,60               |
| Epikote 828                                                                                      | 0,20               |
| acetilacetona                                                                                    | 0,50               |
| Disolvente                                                                                       |                    |
| ciclohexano                                                                                      | 37,30              |
| xileno                                                                                           | 19,70              |
| etilbenceno                                                                                      | 5,00               |
| acetona                                                                                          | 7,00               |
| bencina                                                                                          | 3,70               |
| isopropanol                                                                                      | 9,10               |
| acetato de etilo                                                                                 | 2,00               |
| Total                                                                                            | 100,00             |

La imprimación se sometió a prueba en las siguientes combinaciones, obteniéndose los siguientes resultados:

| Banda adhesiva de prueba | Sustrato                       | Fuerza adhesiva (300 mm/min) (N/cm) |                 | Fuerza adhesiva tras almacenamiento climatizado (N/cm) |                                |
|--------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|-----------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------|
|                          |                                | tras 3 min                          | tras 30 min     | a) 2 semanas 85 °C/85 % de humedad rel.                | b) 2 semanas de clima variable |
| 3 (AC de una capa/SBS)   | 1 (PP/EPDM liso)               | 62,7 (K)                            | 65,6 (K)        | nd                                                     | nd                             |
| 3                        | 2 (PP/EPDM acanalado)          | 6,5 (K)                             | 6,9 (K)         | 6,4 (K)                                                | 6,8 (K)                        |
| 3                        | 5 (PP)                         | 55,7(80 % de K)                     | 57,6(90 % de K) | 58,6 (90 % de K)                                       | 56,3 (80 % de K)               |
| 3                        | 6 (acero galvanizado al fuego) | 65,1 (K)                            | 63,6 (K)        | 62,3 (K)                                               | 65,1 (K)                       |

K = disociación cohesiva de la banda adhesiva  
(La indicación de porcentaje se refiere a la proporción cohesiva; sin indicación de porcentaje= 100 % de K)  
A = desprendimiento adhesivo de la banda adhesiva de la imprimación o de la imprimación del sustrato  
nd = no determinado

Ejemplo de comparación 1

Composición de la imprimación de comparación:

| Materia prima / componente                                                                       | Porcentaje en peso |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| adhesivo sensible a la presión de imprimación 4 (40 por ciento en peso de proporción de sólidos) | 10,40              |
| Hardlen DX 526 P                                                                                 | 1,50               |
| Tyzor TPT                                                                                        | 0,50               |
| Disolvente                                                                                       |                    |
| ciclohexano                                                                                      | 41,10              |
| xileno                                                                                           | 19,70              |
| etilbenceno                                                                                      | 5,00               |
| acetona                                                                                          | 7,00               |
| bencina                                                                                          | 3,70               |
| isopropanol                                                                                      | 9,10               |
| acetato de etilo                                                                                 | 2,00               |
| Total                                                                                            | 100,00             |

- 5 La imprimación de comparación se sometió a prueba en las siguientes combinaciones, obteniéndose los siguientes resultados:

| Banda adhesiva de prueba                                                                                                                                                                                                                                                                    | Sustrato                       | Fuerza adhesiva (300 mm/min) (N/cm) |             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|-------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                | tras 3 min                          | tras 30 min |
| 3 (AC de una capa/SBS)                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1 (PP/EPDM liso)               | 4,1 (A)                             | 5,2 (A)     |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2 (PP/EPDM acanalado)          | 1,7 (A)                             | 1,9 (A)     |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 5 (PP)                         | 5,6 (A)                             | 6,3 (A)     |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 6 (acero galvanizado al fuego) | 5,4 (A)                             | 5,7 (A)     |
| K = disociación cohesiva de la banda adhesiva<br>(La indicación de porcentaje se refiere a la proporción cohesiva; sin indicación de porcentaje= 100 % de K)<br>A = desprendimiento adhesivo de la banda adhesiva de la imprimación o de la imprimación del sustrato<br>nd = no determinado |                                |                                     |             |

10 Ejemplo de comparación 2

Composición de la imprimación de comparación:

| Materia prima / componente                                                                       | Porcentaje en peso |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| adhesivo sensible a la presión de imprimación 4 (40 por ciento en peso de proporción de sólidos) | 10,40              |
| Hardlen F6 P                                                                                     | 1,50               |
| Tyzor TnBT                                                                                       | 0,50               |
| Disolvente                                                                                       |                    |
| ciclohexano                                                                                      | 41,10              |
| xileno                                                                                           | 19,70              |
| etilbenceno                                                                                      | 5,00               |
| acetona                                                                                          | 7,00               |
| bencina                                                                                          | 3,70               |
| isopropanol                                                                                      | 9,10               |
| acetato de etilo                                                                                 | 2,00               |
| Total                                                                                            | 100,00             |

- 15 La imprimación de comparación se sometió a prueba en las siguientes combinaciones, obteniéndose los siguientes resultados:

| Banda adhesiva de prueba | Sustrato              | Fuerza adhesiva (300 mm/min) (N/cm) |             |
|--------------------------|-----------------------|-------------------------------------|-------------|
|                          |                       | tras 3 min                          | tras 30 min |
| 3 (AC de una capa/SBS)   | 1 (PP/EPDM liso)      | 6,3 (A)                             | 7,6 (A)     |
| 3                        | 2 (PP/EPDM acanalado) | 1,5 (A)                             | 1,8 (A)     |
| 3                        | 5 (PP)                | 4,9 (A)                             | 5,2 (A)     |

(continuación)

| Banda adhesiva de prueba | Sustrato                       | Fuerza adhesiva (300 mm/min) (N/cm) |             |
|--------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|-------------|
|                          |                                | tras 3 min                          | tras 30 min |
| 3                        | 6 (acero galvanizado al fuego) | 5,1 (A)                             | 5,6 (A)     |

K = disociación cohesiva de la banda adhesiva  
(La indicación de porcentaje se refiere a la proporción cohesiva; sin indicación de porcentaje= 100 % de K)  
A = desprendimiento adhesivo de la banda adhesiva de la imprimación o de la imprimación del sustrato  
nd = no determinado

Ejemplo 17

5 Composición de la imprimación:

| Materia prima / componente                                                                       | Porcentaje en peso |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| adhesivo sensible a la presión de imprimación 1 (40 por ciento en peso de proporción de sólidos) | 10,40              |
| Hardlen DX 526 P                                                                                 | 1,50               |
| Tyzor TPT                                                                                        | 0,50               |
| Kraton® D 1102 E                                                                                 | 0,50               |
| Disolvente                                                                                       |                    |
| ciclohexano                                                                                      | 40,60              |
| xileno                                                                                           | 19,70              |
| etilbenceno                                                                                      | 5,00               |
| acetona                                                                                          | 7,00               |
| bencina                                                                                          | 3,70               |
| isopropanol                                                                                      | 9,10               |
| acetato de etilo                                                                                 | 2,00               |
| Total                                                                                            | 100,00             |

La imprimación se sometió a prueba en las siguientes combinaciones, obteniéndose los siguientes resultados:

| Banda adhesiva de prueba | Sustrato              | Fuerza adhesiva (300 mm/min) (N/cm) |             |               |
|--------------------------|-----------------------|-------------------------------------|-------------|---------------|
|                          |                       | tras 3 min                          | tras 30 min | tras 24 horas |
| 1 (AC de una capa)       | 1 (PP/EPDM liso)      | 21,4 (A)                            | 23,6 (A)    | 24,1 (A)      |
| 1                        | 2 (PP/EPDM acanalado) | 2,3 (A)                             | 3,2 (A)     | 3,7 (A)       |
| 1                        | 3 (PP/EPDM acanalado) | 2,2 (A)                             | 2,9 (A)     | 3,0 (A)       |
| 1                        | 4 (PP/EPDM acanalado) | 2,4 (A)                             | 2,8 (A)     | 3,0 (A)       |
| 3 (AC de una capa/SBS)   | 1 (PP/EPDM liso)      | 24,2 (A)                            | 25,8 (A)    | 26,8 (A)      |
| 3                        | 2 (PP/EPDM acanalado) | 2,2 (A)                             | 2,6 (A)     | 3,2 (A)       |
| 3                        | 3 (PP/EPDM acanalado) | 2,3 (A)                             | 3,1 (A)     | 3,2 (A)       |
| 3                        | 4 (PP/EPDM acanalado) | 2,5 (A)                             | 3,3 (A)     | 3,8 (A)       |

K = disociación cohesiva de la banda adhesiva  
(La indicación de porcentaje se refiere a la proporción cohesiva; sin indicación de porcentaje= 100 % de K)  
A = desprendimiento adhesivo de la banda adhesiva de la imprimación o de la imprimación del sustrato

10

Ejemplo 18

Composición de la imprimación:

| Materia prima / componente                                                                       | Porcentaje en peso |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| adhesivo sensible a la presión de imprimación 1 (40 por ciento en peso de proporción de sólidos) | 10,40              |
| Hardlen DX 526 P                                                                                 | 1,50               |
| Tyzor TPT                                                                                        | 0,50               |
| Kraton® G 1652 E                                                                                 | 0,50               |
| Disolvente                                                                                       |                    |
| ciclohexano                                                                                      | 40,60              |
| xileno                                                                                           | 19,70              |
| etilbenceno                                                                                      | 5,00               |
| acetona                                                                                          | 7,00               |

15

(continuación)

| Materia prima / componente | Porcentaje en peso |
|----------------------------|--------------------|
| bencina                    | 3,70               |
| isopropanol                | 9,10               |
| acetato de etilo           | 2,00               |
| Total                      | 100,00             |

La imprimación se sometió a prueba en las siguientes combinaciones, obteniéndose los siguientes resultados:

| Banda adhesiva de prueba | Sustrato              | Fuerza adhesiva (300 mm/min) (N/cm) |             |               |
|--------------------------|-----------------------|-------------------------------------|-------------|---------------|
|                          |                       | tras 3 min                          | tras 30 min | tras 24 horas |
| 1 (AC de una capa)       | 1 (PP/EPDM liso)      | 22,2 (A)                            | 23,8 (A)    | 24,6 (A)      |
| 1                        | 2 (PP/EPDM acanalado) | 2,4 (A)                             | 2,6 (A)     | 2,7 (A)       |
| 1                        | 3 (PP/EPDM acanalado) | 2,3 (A)                             | 2,9 (A)     | 3,1 (A)       |
| 1                        | 4 (PP/EPDM acanalado) | 2,4 (A)                             | 2,6 (A)     | 3,9 (A)       |
| 3 (AC de una capa/SBS)   | 1 (PP/EPDM liso)      | 23,9 (A)                            | 25,2 (A)    | 25,8 (A)      |
| 3                        | 2 (PP/EPDM acanalado) | 2,4 (A)                             | 2,7 (A)     | 3,0 (A)       |
| 3                        | 3 (PP/EPDM acanalado) | 2,4 (A)                             | 3,0 (A)     | 3,1 (A)       |
| 3                        | 4 (PP/EPDM acanalado) | 2,5 (A)                             | 3,1 (A)     | 3,5 (A)       |

K = disociación cohesiva de la banda adhesiva  
(La indicación de porcentaje se refiere a la proporción cohesiva; sin indicación de porcentaje= 100 % de K)  
A = desprendimiento adhesivo de la banda adhesiva de la imprimación o de la imprimación del sustrato

5

Ejemplo 19

Composición de la imprimación:

| Materia prima / componente                                                                       | Porcentaje en peso |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| adhesivo sensible a la presión de imprimación 1 (40 por ciento en peso de proporción de sólidos) | 10,40              |
| Hardlen F6 P                                                                                     | 1,50               |
| Tyzor TPT                                                                                        | 0,50               |
| Kraton® D 1102 E                                                                                 | 0,50               |
| Geniosil GF 80                                                                                   | 0,50               |
| Desmophen A 365                                                                                  | 2,60               |
| Epikote 828                                                                                      | 0,20               |
| acetilacetona                                                                                    | 0,50               |
| Tinopal OB                                                                                       | 0,15               |
| Disolvente                                                                                       |                    |
| ciclohexano                                                                                      | 36,65              |
| xileno                                                                                           | 19,70              |
| etilbenceno                                                                                      | 5,00               |
| acetona                                                                                          | 7,00               |
| bencina                                                                                          | 3,70               |
| isopropanol                                                                                      | 9,10               |
| acetato de etilo                                                                                 | 2,00               |
| Total                                                                                            | 100,00             |

10

La imprimación se sometió a prueba en las siguientes combinaciones, obteniéndose los siguientes resultados:

| Banda adhesiva de prueba | Sustrato              | Fuerza adhesiva (300 mm/min) (N/cm) |             |               |
|--------------------------|-----------------------|-------------------------------------|-------------|---------------|
|                          |                       | tras 3 min                          | tras 30 min | tras 24 horas |
| 1 (AC de una capa)       | 1 (PP/EPDM liso)      | 25,7 (A)                            | 28,2 (A)    | 28,9 (A)      |
| 1                        | 2 (PP/EPDM acanalado) | 3,0 (A)                             | 3,3 (A)     | 3,6 (A)       |
| 1                        | 3 (PP/EPDM acanalado) | 3,1 (A)                             | 3,2 (A)     | 3,7 (A)       |
| 1                        | 4 (PP/EPDM acanalado) | 3,2 (A)                             | 3,8 (A)     | 4,0 (A)       |
| 3 (AC de una capa/SBS)   | 1 (PP/EPDM liso)      | 24,9 (A)                            | 26,3 (A)    | 26,9 (A)      |
| 3                        | 2 (PP/EPDM acanalado) | 2,6 (A)                             | 2,6 (A)     | 3,1 (A)       |
| 3                        | 3 (PP/EPDM acanalado) | 2,7 (A)                             | 3,0 (A)     | 3,2 (A)       |

(continuación)

| Banda adhesiva de prueba                                                                                                                                                                                                                                                                    | Sustrato              | Fuerza adhesiva (300 mm/min) (N/cm) |             |               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------|-------------|---------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                       | tras 3 min                          | tras 30 min | tras 24 horas |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4 (PP/EPDM acanalado) | 2,9 (A)                             | 3,5 (A)     | 3,9 (A)       |
| K = disociación cohesiva de la banda adhesiva<br>(La indicación de porcentaje se refiere a la proporción cohesiva; sin indicación de porcentaje= 100 % de K)<br>A = desprendimiento adhesivo de la banda adhesiva de la imprimación o de la imprimación del sustrato<br>nd = no determinado |                       |                                     |             |               |

Ejemplo 20

## 5 Composición de la imprimación:

| Materia prima / componente                                                                       | Porcentaje en peso |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| adhesivo sensible a la presión de imprimación 1 (40 por ciento en peso de proporción de sólidos) | 10,40              |
| Hardlen F6 P                                                                                     | 1,50               |
| Tyzor TPT                                                                                        | 0,50               |
| Kraton® G 1652 E                                                                                 | 0,50               |
| Geniosil GF 80                                                                                   | 0,50               |
| Desmophen A 365                                                                                  | 2,60               |
| Epikote 828                                                                                      | 0,20               |
| acetilacetona                                                                                    | 0,50               |
| Tinopal OB                                                                                       | 0,15               |
| Disolvente                                                                                       |                    |
| ciclohexano                                                                                      | 36,65              |
| xileno                                                                                           | 19,70              |
| etilbenceno                                                                                      | 5,00               |
| acetona                                                                                          | 7,00               |
| bencina                                                                                          | 3,70               |
| isopropanol                                                                                      | 9,10               |
| acetato de etilo                                                                                 | 2,00               |
| Total                                                                                            | 100,00             |

La imprimación se sometió a prueba en las siguientes combinaciones, obteniéndose los siguientes resultados:

| Banda adhesiva de prueba                                                                                                                                                                                                                                                                    | Sustrato              | Fuerza adhesiva (300 mm/min) (N/cm) |             |               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------|-------------|---------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                       | tras 3 min                          | tras 30 min | tras 24 horas |
| 1 (AC de una capa)                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1 (PP/EPDM liso)      | 25,3 (A)                            | 27,8 (A)    | 27,9 (A)      |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2 (PP/EPDM acanalado) | 2,0 (A)                             | 3,6 (A)     | 3,8 (A)       |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3 (PP/EPDM acanalado) | 2,9 (A)                             | 2,9 (A)     | 3,2 (A)       |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4 (PP/EPDM acanalado) | 2,6 (A)                             | 2,9 (A)     | 3,6 (A)       |
| 3 (AC de una capa/SBS)                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1 (PP/EPDM liso)      | 25,1 (A)                            | 26,7 (A)    | 27,8 (A)      |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2 (PP/EPDM acanalado) | 2,4 (A)                             | 2,9 (A)     | 3,6 (A)       |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3 (PP/EPDM acanalado) | 2,6 (A)                             | 3,0 (A)     | 3,1 (A)       |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4 (PP/EPDM acanalado) | 2,1 (A)                             | 2,3 (A)     | 3,0 (A)       |
| K = disociación cohesiva de la banda adhesiva<br>(La indicación de porcentaje se refiere a la proporción cohesiva; sin indicación de porcentaje= 100 % de K)<br>A = desprendimiento adhesivo de la banda adhesiva de la imprimación o de la imprimación del sustrato<br>nd = no determinado |                       |                                     |             |               |

10

La imprimación se sometió a prueba en las siguientes combinaciones, obteniéndose los siguientes resultados:

| Banda adhesiva de prueba | Sustrato              | Fuerza adhesiva (300 mm/min) (N/cm) |             |               |
|--------------------------|-----------------------|-------------------------------------|-------------|---------------|
|                          |                       | tras 3 min                          | tras 30 min | tras 24 horas |
| 1 (AC de una capa)       | 1 (PP/EPDM liso)      | 25,3 (A)                            | 27,8 (A)    | 27,9 (A)      |
| 1                        | 2 (PP/EPDM acanalado) | 2,0 (A)                             | 3,6 (A)     | 3,8 (A)       |
| 1                        | 3 (PP/EPDM acanalado) | 2,9 (A)                             | 2,9 (A)     | 3,2 (A)       |
| 1                        | 4 (PP/EPDM acanalado) | 2,6 (A)                             | 2,9 (A)     | 3,6 (A)       |

(continuación)

| Banda adhesiva de prueba                                                                                                                                                                                                                                                                    | Sustrato              | Fuerza adhesiva (300 mm/min) (N/cm) |             |               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------|-------------|---------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                       | tras 3 min                          | tras 30 min | tras 24 horas |
| 3 (AC de una capa/SBS)                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1 (PP/EPDM liso)      | 25,1 (A)                            | 26,7 (A)    | 27,8 (A)      |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2 (PP/EPDM acanalado) | 2,4 (A)                             | 2,9 (A)     | 3,6 (A)       |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3 (PP/EPDM acanalado) | 2,6 (A)                             | 3,0 (A)     | 3,1 (A)       |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4 (PP/EPDM acanalado) | 2,1 (A)                             | 2,3 (A)     | 3,0 (A)       |
| K = disociación cohesiva de la banda adhesiva<br>(La indicación de porcentaje se refiere a la proporción cohesiva; sin indicación de porcentaje= 100 % de K)<br>A = desprendimiento adhesivo de la banda adhesiva de la imprimación o de la imprimación del sustrato<br>nd = no determinado |                       |                                     |             |               |

## REIVINDICACIONES

1. Imprimación, que comprende una mezcla G disuelta o dispersada en uno o varios disolventes, constituida por

- al menos un copolímero, obtenido mediante copolimerización de una mezcla de monómeros, que comprende en al menos el 90 % en peso los siguientes monómeros:

- vinilcaprolactama y/o vinilpirrolidona;
- uno o varios de los monómeros a) y/o b):

a) éster de ácido acrílico de un alcohol primario, lineal con 2 a 10 átomos de carbono en el resto alquilo del alcohol,

b) éster de ácido acrílico de un alcohol no cíclico, ramificado con 3 a 12 átomos de carbono en el resto alquilo del alcohol,

- al menos una poliolefina clorada,
- al menos un compuesto de metal seleccionado del grupo que está constituido por acetilacetatos de metal, alcóxidos de metal y alcoxi-acetilacetatos de metal,

caracterizada por que la mezcla de monómeros contiene acrilato de n-butilo.

2. Imprimación de acuerdo con la invención 1, caracterizada por que el copolímero es un adhesivo sensible a la presión.

3. Imprimación de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la suma de las proporciones en peso de vinilcaprolactama y vinilpirrolidona en la mezcla de monómeros asciende a al menos el 10 % en peso y a como máximo el 50 % en peso, con respecto al peso total de la mezcla de monómeros.

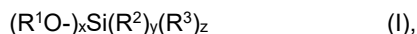
4. Imprimación de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el metal del compuesto de metal se selecciona del grupo que está constituido por titanio, aluminio, zirconio, cinc y hierro.

5. Imprimación de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la concentración del copolímero, con respecto al peso total de la imprimación, asciende a del 1 % en peso inclusive al 30 % en peso inclusive.

6. Imprimación de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la poliolefina clorada está modificada con un ácido carboxílico  $\alpha,\beta$ -insaturado o su anhídrido, en particular con anhídrido maleico y/o con un acrilato.

7. Imprimación de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la imprimación está libre de copolímeros de bloque del tipo poliestireno/polidieno o poliestireno/polidieno hidrogenado.

8. Imprimación de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la imprimación contiene adicionalmente al menos un silano organofuncional de estructura general (I)



en la que los restos  $R^1$  independientemente entre sí representan un resto alquilo  $C_1-C_4$ , un resto alcoxialquilo  $C_2-C_6$  o un resto acetilo; el resto  $R^2$  representa un resto aminoalquilo, un grupo vinilo, un resto metacriloxialquilo, un resto isocianatoalquilo, un resto O-metilcarbamatoalquilo, un resto glicidoxialquilo o un resto fenilo; los restos  $R^3$  independientemente entre sí representan un resto alquilo  $C_1-C_{18}$  y es  $x = 1, 2$  o  $3$ ; es  $y = 0$  o  $1$  y es  $z = 4 - x - y$ .

9. Imprimación de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la imprimación contiene adicionalmente una o varias resinas epoxídicas.

10. Imprimación de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la imprimación contiene adicionalmente una o varias resinas de acrilato de estireno.

11. Imprimación de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la imprimación contiene adicionalmente acetilacetona.

12. Imprimación de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la imprimación contiene uno o varios blanqueadores ópticos fluorescentes.



13. Uso de una imprimación de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores para la preparación de una capa adherente.

5 14. Procedimiento para la preparación de una capa adherente sobre un sustrato, que comprende la aplicación de una imprimación de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 12 sobre un sustrato y la separación del uno o de los varios disolventes.

