

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 468 490**

51 Int. Cl.:

**H01L 31/048** (2014.01)  
**C08G 18/10** (2006.01)  
**C09J 175/04** (2006.01)  
**C09J 183/04** (2006.01)  
**C09J 7/00** (2006.01)  
**C09J 5/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.01.2010 E 10150550 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.03.2014 EP 2226851**

54 Título: **Cinta adhesiva, destinada especialmente a la unión de módulos fotovoltaicos**

30 Prioridad:

**04.03.2009 DE 102009011163**

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

**16.06.2014**

73 Titular/es:

**TESA SE (100.0%)  
QUICKBORNSTRASSE 24  
20253 HAMBURG, DE**

72 Inventor/es:

**BURMEISTER, AXEL;  
ZMARSLY, FRANZISKA y  
UTESCH, NILS DR.**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 468 490 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

Cinta adhesiva, destinada especialmente a la unión de módulos fotovoltaicos

La presente invención se refiere a un método para la unión de módulos fotovoltaicos.

Los módulos fotovoltaicos (módulo PV) son componentes optoelectrónicos. Por fotovoltaico (PV) se entiende la transformación directa de la energía de la radiación, es decir de la energía solar, en energía eléctrica con ayuda de células solares. Existen distintas configuraciones de células solares pero las más conocidas son las células de silicio de capa gruesa o bien las células monocristalinas (c-Si) o multicristalinas (mc-Si). De uso cada vez mayor son las células de capa fina de silicio amorfo (a-Si), GaAs (arseniuro de galio), CdTe (teluro de cadmio), CIS (cobre, indio, selenio), CIGS (cobre, indio, galio, selenio), así como las células solares orgánicas y las células de colorantes.

Las células solares se conectan en serie a los grandes módulos solares, a los llamados módulos de PV principalmente para la obtención de energía. Las células se conectan a las pistas o circuitos conductores por delante y por detrás. De este modo se añade la tensión de cada una de las células. Además normalmente las células solares se han introducido en forma de laminado, es decir, disponen de un material barrera o protector tanto por la cara superior como por la inferior (vidrio, láminas, etc..).

La fabricación de un módulo solar se realiza frecuentemente con el lateral activo óptico hacia abajo. Lo habitual es purificar un vidrio determinado y colocarlo. En el caso del vidrio se trata normalmente de un vidrio o cristal blanco endurecido, pobre en hierro, de unos 3 a 4 mm de grosor, con escasa absorción, es decir entre 350 nm y 1150 nm. Sobre este vidrio se coloca entonces una tira recortada de lámina de acetato de etilenvinilo (lámina de EVA). Las células solares se unirán por medio de cintas soldadas a cada una de las cuerdas (en inglés strings) y esta lámina de EVA se colocará en la cara superior. Ahora se colocan y sueldan los enlaces transversales que deben unir cada una de las cuerdas unas con otras y seguir hasta el lugar de la toma de conexiones. A continuación se recubre todo de láminas recortadas de fluoruro de polivinilo y EVA (por ejemplo, Tedlar<sup>TM</sup>) o bien de un conjunto de EVA, poliéster y fluoruro de polivinilo. El laminado del módulo es la siguiente etapa de producción y tiene lugar a una presión de aprox. 20 mbar y a aprox. 150°C. En el laminado se forma una capa plástica o sintética transparente, reticulada tridimensionalmente y ya no fusionable a partir de una lámina de EVA hasta ahora lechosa, en la cual se incrustan las células solares y que se une firmemente al vidrio y a la lámina de la parte posterior. Tras el laminado los cantos se engarzan, se establece la toma de conexión y se añaden unos diodos de marcha libre. El laminado ya está listo.

Los módulos PV se han provisto por motivos de estabilidad con un marco de aluminio, el cual sirve por un lado para el montaje y por el otro para la protección del módulo PV, de una rotura debido a una fuerte flexión. La unión entre el marco y el laminado, que normalmente consta de vidrio, láminas poliméricas, una lámina posterior y células solares se afloja, por ejemplo, al aplicar una cinta adhesiva de material celular o esponjado de doble cara. Esta se pega normalmente al canto del laminado y opcionalmente incluso al lateral inferior y/o al lateral superior del laminado y se ejerce una presión allí. El laminado se aprieta entonces con mucha fuerza en la ranura del marco. El laminado sensible está protegido generalmente, tal como se ha descrito, por la cara superior, es decir por la cara activa ópticamente, mediante una capa de vidrio, del vapor de agua o bien del agua y por la parte o cara inferior o bien por una segunda capa de vidrio o bien por una lámina o un compuesto a base de láminas con un efecto barrera. Por el contrario, los cantos del laminado están protegidos únicamente de la entrada de agua por la cinta adhesiva de material esponjado. Con dimensiones mayores de los módulos PV, en particular de los módulos Mover acoplados, es decir de módulos que mediante motores se orientan por la altura del sol, se requiere una fuerza siempre mayor para presionar los laminados en los marcos. Resulta especialmente crítica la unión forzada en las zonas de los cantos del laminado. Mediante la descarga o el solapamiento la cinta adhesiva adquiere aquí el doble del grosor. Debido a esta presión la cinta adhesiva puede resultar dañada ya que se pueden formar grietas en la espuma, a través de las cuales puede penetrar el agua de la lluvia en el canto del laminado y dañar los sensibles laminados por la corrosión de las soldaduras de los compuestos celulares o por el desplazamiento de la capa límite vidrio /EVA y realmente resultar dañadas. El proceso del marco con una cinta adhesiva esponjada de doble capa se presenta como algo costoso en tiempo y poco automatizable.

La unión entre el marco y el laminado puede ponerse en práctica al introducir silicona líquida reticulable o bien un adhesivo líquido en la ranura del marco. Esto tiene el inconveniente de que retirar la silicona o el adhesivo líquido es realmente costoso.

La presente invención resuelve el problema simplificando el montaje de un módulo fotovoltaico, en especial mediante una aplicación mecánica de la masa adhesiva y/o la introducción del laminado en el marco de PV con una presión mínima. Además deben evitarse lugares como las esquinas de los marcos en los que se producen fallos en la unión del marco y el laminado.

Este cometido se resuelve mediante un método conforme a la reivindicación 1. Las configuraciones y figuras preferidas son el objeto de las correspondientes reivindicaciones.

Se ha propuesto una cinta adhesiva que por un lado se pueda aplicar de forma fácil, por otro lado simplifique el montaje y además garantice una protección igualmente buena de los cantos del laminado frente al agua/vapor de agua como el sellado costoso con silicona líquida reticulable.

5 Para la invención tiene una gran importancia el hecho de que no se deba recurrir a un adhesivo líquido, en particular a un adhesivo de silicona líquido, para la adherencia del laminado y el marco, para evitar una presión relativamente elevada en el ensamblaje. Además se puede utilizar una cinta adhesiva que únicamente se haya configurado de forma correcta. El problema en la utilización de una cinta adhesiva convencional reside en que el grosor de la cinta adhesiva y el grosor del laminado deban rellenar tanto el marco que por un lado la cinta adhesiva contacte con el laminado en toda su superficie y por el otro lado con el marco. Para garantizar que esto ocurra, se ha empleado hasta el momento una capa de espuma que aporte una determinada flexibilidad.

15 Se sabe que la luz libre o el ancho interior del marco no debe ser totalmente rellenado al insertar o incorporar el laminado en el marco. Mejor dicho, es suficiente con que el ancho interior se rellene seguidamente de tal forma que la cinta adhesiva contacte en toda la superficie tanto con el marco como también con el laminado. Ahora se reconoce que esto es posible mediante el empleo de una cinta adhesiva, en particular una cinta adhesiva de silicona, la cual al menos contenga una capa espumable. Mediante el espumado se incrementa de un modo adicional el grosor de la cinta adhesiva y se rellena totalmente el marco mediante la cinta adhesiva y el laminado.

20 Para el experto es pues sorprendente que la resistencia de la unión entre el marco y el laminado sea igual o quizás algo mayor en comparación con la adherencia con una cinta adhesiva de espuma convencional, aunque la fuerza de compresión del laminado en el marco sea menor.

25 Una cinta adhesiva de este tipo tiene además la ventaja de que se aplica muy fácilmente y que no es preciso una elevada presión para insertar el laminado.

30 La posibilidad de espumar la cinta adhesiva se consigue incorporando un medio espumante a la capa polimérica de la cinta adhesiva existente en la capa adherente. Por el concepto de cinta adhesiva se entiende un artículo adhesivo plano, es decir, un artículo adhesivo con unas dimensiones limitadas, como, por ejemplo, una pieza estampada. Una cinta adhesiva suele consistir en una pieza o entramado que únicamente consta de una capa adhesiva, es decir una cinta adhesiva de transferencia. Pero la cinta adhesiva se puede configurar también como un tejido con un soporte, una capa adhesiva superior y una inferior y si fuera necesario otras capas funcionales.

35 En particular se prefiere una configuración de cinta adhesiva tal, que la capa polimérica que contiene el medio de espumación, presente un grosor de capa del orden de unos 100 µm hasta aproximadamente 3000 µm, tras la espumación (y no montada en el marco y comprimida). En general, esto es suficiente para conseguir una adherencia de laminado adecuada en el marco.

40 La cinta adhesiva puede aplicarse fundamentalmente al laminado y luego con el laminado se encaja en el marco o bien se aplica al marco antes del laminado.

45 En una configuración preferida del método, la cinta adhesiva recubierta de un papel o lámina antiadherente se coloca en la ranura prevista para el laminado durante la fabricación del perfil del marco. Esto se lleva a cabo en el proceso de extrusión y prensado por impacto del perfil del marco. Luego se prefiere cortar a medida el marco junto con la cinta adhesiva a la longitud deseada, especialmente cortando con una sierra. El marco armado se desliza sencillamente en el laminado tras retirar la lámina antiadherente de la cinta adhesiva. El pequeño grosor de la cinta adhesiva permite que el espacio hueco o cavidad entre los laterales o caras de la cinta adhesiva sea mayor que el grosor del laminado. De este modo, se puede deslizar el laminado sin o con mínima fuerza en la ranura del perfil de aluminio armada con la cinta adhesiva. Una vez atornilladas las piezas del marco, se somete la cinta adhesiva a una temperatura mínima de 100°C, preferiblemente de al menos 150°C, en particular de al menos 180°C, para su espumación y para rellenar los espacios libres entre la ranura y el laminado. Los cantos o esquinas del marco se espumarán totalmente y se evita con ello que entre agua especialmente por los cantos.

55 Como medios de espumación son especialmente adecuados los microglobos, que se encuentran contenidos en una capa polimérica, en particular en una capa adhesiva. Las composiciones (auto)adhesivas esponjadas a base de microglobos se conocen desde hace tiempo y se han descrito en numerosas publicaciones (DE 10 2004 037 910 A1). Se caracterizan por una estructura celular definida con una distribución homogénea de las células. Se trata de microespumas con células cerradas sin cavidades, que en comparación con las variantes de células abiertas permiten conseguir una mejor estanqueidad frente al polvo y a los medios líquidos.

60 En el caso de los microglobos se trata en particular de bolitas huecas elásticas que presentan una envoltura polimérica termoplástica. Estas bolitas se rellenan de líquidos o gas licuado de bajo punto de ebullición. El material de la envoltura puede ser poliacrilonitrilo, PVDC, PVC o poliacrilato. Entre los líquidos de bajo punto de ebullición se destacan los hidrocarburos de alcanos inferiores, por ejemplo, el isobutano o isopentano, que se encierran en la envoltura polimérica como gas licuado bajo presión. Al actuar sobre los microglobos, en particular con un cambio de temperatura, se ablanda la envoltura polimérica externa. Al mismo tiempo el gas impulsor licuado que se encuentra

en la envoltura pasa a su estado en forma de gas. Se expanden de forma irreversible los microglobos y la expansión finaliza cuando la presión interior y la presión exterior se igualan. Puesto que la envoltura polimérica se mantiene, se obtiene así una espuma de célula o poro cerrado.

5 Este tipo de espumas poseen una elevada capacidad de adaptación gracias a su envuelta polimérica termoplástica, flexible, y como tales se pueden rellenar de bolitas microhuecas no poliméricas, no expandibles (como, por ejemplo, bolitas huecas de vidrio). Además este tipo de espumas son más adecuadas para compensar tolerancias de fabricación, como las que en general se dan en las piezas fundidas por inyección y gracias a su carácter espumante permiten compensar las tensiones térmicas así como choques y vibraciones.

10 Además, eligiendo la resina termoplástica de la envuelta polimérica se puede influir en las propiedades mecánicas de la espuma. Así, por ejemplo, es posible que cuando la espuma tenga un grosor inferior al de la matriz, se puedan fabricar espumas con mayor resistencia de cohesión a la de la matriz polimérica sola. Por tanto se pueden combinar propiedades típicas de la espuma como la capacidad de adaptación a suelos rugosos con una elevada resistencia a la cohesión para las espumas PSA.

15 Los materiales que son espumados química o físicamente son propensos a un desinflado irreversible bajo una presión y temperatura y también la resistencia a la cohesión es inferior en este caso.

20 En el comercio existe gran variedad de microglobos como, por ejemplo, los tipos Expancel DU de la empresa Akzo Nobel (dry unexpanded), que básicamente se diferencian en su tamaño (6 hasta 45 µm de diámetro en estado no expandido) y en su temperatura inicial necesaria para la expansión (75°C hasta 220°C). Cuando el tipo de microglobo o bien la temperatura de espumación se sintoniza con el perfil de temperatura y los parámetros de la máquina para la fabricación de la masa, entonces la preparación de la masa y el revestimiento se pueden realizar de manera que los microglobos no se espumen y su potencial global de expansión se mantenga durante su utilización.

25 Además los tipos de microglobos no expandidos se pueden obtener como una dispersión acuosa con una sustancia sólida – o bien una proporción de microglobo del 40 hasta el 45% en peso, pero también como microglobos enlazados por polímeros (mezclas básicas), por ejemplo, en etilvinilacetato (EVA) con una concentración de microglobo de aprox. El 65% en peso. Tanto las dispersiones de los microglobos como las mezclas básicas son especialmente adecuadas, como los tipos DU, para la espumación de la materia adhesiva.

30 Todos los tipos de composiciones adhesivas, en particular las composiciones adhesivas sensibles a la presión, son básicamente adecuadas para su uso en módulos solares, que deben emplearse al exterior y deben aguantar las correspondientes condiciones ambientales. Las composiciones adhesivas a base de acrilatos así como a base de cauchos de síntesis han demostrado ser especialmente apropiadas. Las composiciones adhesivas a base de poli (diórgano) siloxanos (siliconas) han demostrado ser especialmente apropiadas, al igual que las fabricadas a base de composiciones adhesivas de poliuretano (PU) sililadas reticulables por la humedad.

35 Como adhesivo sensible a la presión para las capas exteriores son adecuados, por ejemplo, aquellos adhesivos a base de poliisobutileno, copolímeros de bloque de estireno hidratados por caucho de butilo, poliolefinas especiales, polimerizados de acrilato de masa fundida.

40 La composición adhesiva sensible a la presión puede ser reticulada mediante reticulación química y/o por rayos de electrones y/o rayos UV.

45 En una configuración especial la composición adhesiva de las capas adhesivas se basa en poliisobutileno como polímero de base. Para darle a la masa adhesiva la correspondiente adherencia de agarre, ésta se mezcla con resinas. Como componente elastomérico se emplea preferiblemente una mezcla de un poliisobutileno de peso molecular medio, preferiblemente con un peso molecular mayor de 1.500.000, básicamente mayor de 2.000.000. La configuración más resistente a la cizalladura hasta el momento ha demostrado ser un componente de poliisobutileno de peso molecular medio del orden de 40.000, que se obtiene en el mercado bajo la denominación de "Oppanol B10" de BASF, y como componente de poliisobutileno de alto peso molecular existe un tipo con un peso molecular medio de 2.600.000, que se comercializa con el nombre de "Oppanol B 150". Se ha realizado una calibración similar de productos de la familia "Vistanex" de la empresa Exxon. Como resinas se emplean las resinas de colofonia y/o politerpeno y/o de otros hidrocarburos.

50 Como masas adhesivas sensibles a la presión se emplean preferiblemente aquellas configuradas a base de copolímeros de bloque de bloques poliméricos formadas por aromatos de vinilo (bloques A), como por ejemplo el estireno, y las diseñadas por polimerización de 1,3-dienos (bloques B), como por ejemplo, el butadieno y el isopreno o un copolímero de ambos. Se pueden emplear también mezclas de distintos copolímeros de bloque. Los copolímeros de bloque se pueden hidrogenar total o parcialmente. Además los copolímeros de bloque pueden presentar una estructura lineal A-B-A. Se emplean asimismo copolímeros de bloque de configuración radial así como copolímeros de múltiples bloques en forma de estrella y lineales. Como otros componentes se emplean los copolímeros de dos bloques A-B, donde la proporción en los copolímeros de dos bloques es como mínimo del 50%

en el contenido elastomérico total. Preferiblemente se emplean aquellos copolímeros de bloque que poseen un contenido en poliestireno superior al 20%.

5 Las concentraciones de uso típicas para el copolímero de bloque se sitúan entre un 30% y un 70% en peso, en especial son del orden de entre un 35% en peso y un 55% en peso.

10 Como agente adherente sirven las resinas adhesivas que son compatibles con el bloque elastomérico de los copolímeros de bloque de estireno. Las resinas adhesivas adecuadas son preferiblemente resinas no hidrogenadas, parcial o totalmente hidrogenadas, a base de colofonia o derivados de colofonia, polimerizados hidrogenados del dicitropentadieno, resinas de hidrocarburos no hidrogenadas, parcial, selectiva o totalmente hidrogenadas, a base de corrientes de monómeros C-5, C-5/C-9 o bien C-9, o resinas de politerpeno a base de  $\alpha$ -pineno y/o  $\beta$ -pineno y/o  $\delta$ -limoneno. Las resinas adhesivas previamente mencionadas se pueden emplear tanto solas como también en una mezcla.

15 Como otros aditivos se pueden utilizar típicamente:

- Antioxidantes primarios, como por ejemplo fenoles impedidos estéricamente
- Antioxidantes secundarios, como por ejemplo fosfitos o tioéteres
- 20 - Fotoestabilizadores, como por ejemplo captador de radicales C
- Medios fotoprotectores, como por ejemplo absorbedores de rayos UV o aminas impedidas estéricamente
- Medios auxiliares en el transformado
- Resinas de refuerzo de bloques terminales así como
- si fuera preciso otros polímeros de naturaleza preferiblemente elastomérica; los elastómeros útiles son los que son a base de hidrocarburos puros, por ejemplo, los polidienos insaturados, como el poliisopreno o el polibutadieno natural o sintético, elastómeros saturados básicamente en un medio químico, como por
- 25 - ejemplo, copolímeros de etileno-propileno, copolímeros de alfa-olefinas, poliisobutileno, caucho de butilo, caucho de etileno-propileno, así como hidrocarburos de carbono de funcionalidad química, como por ejemplo, poliolefinas que contienen halógenos, poliolefinas que contienen acrilato o éter de vinilo, por nombrar solamente algunos pocos.

30 En otra configuración preferida la capa polimérica es de acrilato. Esta se caracteriza por una elevada estabilidad al envejecimiento, valores muy elevados de adherencia y poca absorción. La composición adhesiva se basa preferiblemente en polímeros de acetato de polietilenvinilo o acrilato.

35 Las dispersiones de acrilato son conocidas y se emplean en grandes cantidades tanto para las composiciones adhesivas de las cintas adhesivas como también para las composiciones adhesivas de las etiquetas. Las dispersiones de acrilato contienen partículas de polímeros de acrilato, que se distribuyen de forma dispersa en la fase acuosa de la dispersión. La fabricación de dispersiones de acrilato se realiza normalmente en un medio acuoso mediante la polimerización de los monómeros adecuados. La fabricación se puede realizar tanto mediante un

40 proceso por lotes como también por dosificación de uno o varios componentes durante la polimerización. En el proceso por lotes se colocan al mismo tiempo todos los componentes necesarios.

45 Las propiedades de las dispersiones de acrilato y de las correspondientes composiciones adhesivas están en función de la selección de monómeros y del peso molecular obtenido. Los monómeros más importantes son n-butylacrilato, 2-etilhexilacrilato y ácido acrílico. Los componentes monoméricos adecuados se han descrito en "Acrylic Adhesives", Donata Satas en Handbook of Pressure Sensitive Adhesive Technology, segunda edición, editado por Donatas Satas, Van Nostrand Reinhold New York, pp. 396-456.

50 Las dispersiones de acrilato empleadas contienen en % en peso:

- 0 hasta 10% de unidades de ácido acrílico
- 0 hasta 100% de unidades de acrilato de n-butilo
- 0 hasta 100% de unidades de acrilato de 2-etilhexilo.

55 En una configuración preferida se emplean dispersiones de acrilato con 0,5 hasta 3% de unidades de ácido acrílico. En otra configuración preferida se emplean dispersiones de acrilato con 0,5 hasta 3% de unidades de ácido acrílico y 99,5 hasta 90%, en particular 99,5 hasta 96% de unidades de acrilato de n-butilo. Otro ejemplo para las dispersiones de acrilato conforme a la invención son las dispersiones de acrilato con 80 hasta 90% de unidades de acrilato de 2-etilhexilo y 8 hasta 20% de unidades de acrilato de n-butilo.

60 Las dispersiones de acrilato pueden contener además otras unidades monoméricas, a través de las cuales se puede manipular la temperatura de transición vítrea y la reticulabilidad. Ejemplos de ello son el acrilato de metilo, acrilato de etilo, acrilato de metil-etilo, anhídrido de ácido maleico, acrilamidas, metacrilato de glicidilo, acrilato de isopropilo, acrilato de n-propilo, acrilato de isobutilo, acrilato de n-octilo así como los metacrilatos correspondientes de estos acrilatos. Las dispersiones de acrilato contienen normalmente un 0 hasta un 10% de estas unidades monoméricas

65 adicionales, empleándose una unidad monomérica adicional exclusivamente o una mezcla de las mismas.

- 5 La temperatura de transición vítrea obtenida depende de los monómeros empleados. Las dispersiones de acrilato empleadas para las composiciones adhesivas conforme a la invención presentan en un estado seco unas temperaturas de transición vítrea entre -80°C y -15°C, preferiblemente entre -75°C y -25°C y en particular entre -55°C y -35°C.
- 10 El contenido en sustancia sólida de las dispersiones de acrilato se encuentra entre un 30 y un 70% en peso, preferiblemente entre un 45 y un 60% en peso. Se conocen las siguientes dispersiones de acrilato: Primal PS 83d, Primal PS 90 de la empresa Rohm & Haas.
- 15 Si se desea, la dispersión puede contener otros aditivos. Los medios reticulantes adecuados pueden ser resinas epoxídicas, derivados de amina como, por ejemplo, hexametoximetilmelamina y/o productos de condensación de una amina, por ejemplo, melamina, urea con un aldehído, por ejemplo, el formaldehído. Para obtener dispersiones de poliacrilato no adherentes se ha demostrado que lo más adecuado es añadir otras sustancias, que, por ejemplo, reaccionen con los grupos carboxilo del polímero. Ejemplos de ello son la aziridina, como la etilenimina, propilenimina.
- 20 Las composiciones adhesivas empleadas para la fabricación de cintas adhesivas pueden tener otros componentes. Ejemplos de ello son las resinas, los plastificantes, los colorantes, los antiespumantes y los medios espesantes, así como otros aditivos para ajustar las propiedades reológicas deseadas. Las modificaciones de las dispersiones de acrilato son conocidas y se han descrito, por ejemplo, en "Modification of Acrylic Dispersions", Alexander Xettl en el Handbook of Pressure Sensitive Adhesive Technology, segunda edición, editado por Donatas Satas, Van Nostrand Reinhold New York, pp. 457-493.
- 25 Las dispersiones acuosas de resina, es decir, las dispersiones de resina en agua son conocidas. La fabricación y las propiedades se han descrito, por ejemplo, en "Resin Dispersions", Anne Z. Casey en el Handbook of Pressure Sensitive Adhesive Technology, segunda edición, editado por Donatas Satas, Van Nostrand Reinhold New York, pp. 545-566. Las dispersiones de resina de las resinas a base de hidrocarburos y las resinas de hidrocarburos modificadas son también muy conocidas y son comercializadas, por ejemplo, por la empresa Hercules BV bajo el nombre comercial de Tacolyn (Ejemplo Tacolyn 4177).
- 30 Son adecuadas las dispersiones de resinas a base de resinas de hidrocarburos o resinas de hidrocarburos modificadas con un punto de reblandecimiento entre 50°C y 100°C. La composición adhesiva puede contener, por ejemplo, entre un 5 y un 28% en peso de dispersiones de resina. El contenido en sustancia sólida de las dispersiones resinosas se encuentra habitualmente entre un 40 y un 70%.
- 35 A la composición adhesiva se pueden añadir las dispersiones de resina en forma de mezclas de distintas resinas hidrocarbonadas, así como de mezclas de resinas hidrocarbonadas con otras resinas conocidas. Por ejemplo, son posibles mezclas de resinas hidrocarbonadas con pequeñas cantidades de resina a base de colofonia o bien colofonia modificada o resinas fenólicas, otras resinas naturales, ésteres o ácidos de resina.
- 40 A la composición adhesiva se pueden añadir componentes plastificantes como resinas blandas, resinas líquidas, aceites o bien otros componentes conocidos como, por ejemplo, alquifenoles alcoxilados. Los alquifenoles alcoxilados son conocidos y se han descrito, por ejemplo, en US 4.277.387 A y EP 0 006 571 A. La utilización de alquifenoles alcoxilados como plastificantes se ha propuesto en "Modification of Acrylic Dispersions", Alexander Zettl en Handbook of Pressure Sensitive Adhesive Technology, segunda edición, editado por Donatas Satas, Van Nostrand Reinhold New York, p. 471.
- 45 Las propiedades de los alquifenoles alcoxilados se determinan según el radical alquilo y principalmente por la estructura de la cadena de éteres de poliglicol. En la fabricación se pueden emplear tanto óxido de etileno como óxido de propileno. En una configuración preferida se emplea alquifenol propoxilado. Se prefieren los alquifenoles alcoxilados insolubles en agua. Además se prefieren los alquifenoles alcoxilados con un punto de ebullición superior a 100°C, preferiblemente mayor de 130°C y en particular superior a 200°C.
- 50 Las composiciones adhesivas se podrán optimizar mediante la adición de reticulantes con el objetivo de lograr una resistencia a la cizalladura superior. La selección y el porcentaje de reticulante es algo bien conocido por el experto. Los reticulantes para las dispersiones de acrilato son conocidos y se han descrito, por ejemplo, en "Acrylic Adhesives", Handbook of Pressure Sensitive Adhesive Technology, segunda edición, editado por Donatas Satas, Van Nostrand Reinhold New York, pp. 411-419.
- 55 Los reticulantes a base de isocianato son básicamente adecuados, pero debido a los periodos de aplicación limitados y al elevado gasto en lo que respecta a la seguridad en el trabajo no se utilizan. Un ejemplo de reticulante a base de isocianato es el Basonat F DS 3425 X (BASF).
- 60 Se prefieren reticulantes sin isocianato, por ejemplo, reticulantes a base de sales de metales multifuncionales. Estas son bien conocidas y se han descrito, por ejemplo, en US 3.740.366 A, US 3.900.610 A, US 3.770.780 A y US
- 65

3.790.553 A. Son especialmente adecuados los reticulantes a base de complejos de zinc, que pueden formar enlaces covalentes y/o tipo complejo con los grupos carboxilo.

5 (Tal como se ha descrito antes, son especialmente adecuadas las composiciones adhesivas a base de poli(diórgano)siloxanos (siliconas). Estas composiciones adhesivas resisten especialmente bien las influencias ambientales que existen en su aplicación al exterior y forman una barrera frente a las sustancias permeables.

10 Los poli(diórgano)siloxanos (Siliconas) presentan una capacidad de resistencia excelente debido a su enlace estable Si-O frente a influencias ambientales como rayos UV, luz, ozono, sustancias químicas y altas temperaturas y tienen por tanto ciclos de vida extremadamente elevados. Además las siliconas debido a su baja TG de hasta -120°C e incluso a temperaturas de -70°C se mantienen flexibles y manipulables y muestran excelentes propiedades de adsorción frente a vibraciones, ruido, sacudidas e influencias ambientales. Los radicales orgánicos no polares (por ejemplo, grupos metilo, fenilo) conducen a una hidrofobia excelente de las siliconas que resulta en una capacidad de absorción de agua extremadamente baja.

15 Las composiciones adhesivas de silicona consta de poli(diórgano)siloxanos (por ejemplo PDMS: polidimetilsiloxano) y resinas de silicato (resina MQ). Debido a una misma naturaleza química las composiciones adhesivas de silicona presentan las mismas propiedades físicas y resistencias químicas que las siliconas puras (por ejemplo, silicona líquida reticulable). Por ello las siliconas son apropiadas para sectores de aplicación con una carga especialmente grande debido a cambios de temperatura. Presentan además una elevada resistencia a los rayos UV y al ozono, en particular las funciones combinadas de resistencia a alta temperatura, elasticidad y un poder amortiguador destacado frente a influencias de choque y vibraciones. Además las cargas de temperatura durante periodos largos entre 75°C y 260°C no influyen negativamente en las propiedades del material a base de siliconas.

25 Para la utilización de cintas adhesivas tienen importancia las propiedades de los materiales. Se prefiere aquella configuración en la que la masa adhesiva de silicona se reticula en el transcurso del proceso de espumación. Además también se prefiere que la composición adhesiva de silicona espumable mediante microglobos se utilice en una cinta adhesiva de doble cara, cuyo soporte sea una lámina barrera. La segunda cara de la lámina barrera se recubre asimismo de una masa adhesiva de silicona. Para la elección de las composiciones adhesivas de silicona adecuadas se dispone tanto de masas adhesivas de silicona que reticulan por condensación como masas adhesivas de silicona que reticulan por adición.

Las masas adhesivas de silicona que reticulan por condensación constan al menos de los siguientes componentes:

- 35 a) Un organopolisiloxano hidroxil-funcionalizado, que consta de al menos una unidad de diorganosiloxano,  
 b) Una resina de organopolisiloxano con la fórmula:  $(R^1_3SiO_{1/2})_x(SiO_{4/2})_{1.0}$ , donde  $R^1$  equivale a un grupo hidrocarbonado monovalente sustituido o no sustituido, un átomo de hidrógeno o un grupo hidroxil y x es una cifra entre 0,5 y 1,2,  
 40 c) Opcionalmente un disolvente orgánico  
 d) Opcionalmente un compuesto peroxo  
 e) Opcionalmente un estabilizador

Las composiciones adhesivas de silicona de este tipo se obtienen libremente en el mercado.

45 Las composiciones adhesivas de silicona reticuladas por adición constan al menos de los siguientes componentes:

- a) Un organopolisiloxano, que consta de al menos una unidad de diorganosiloxano, y al menos dos grupos alquenoil enlazados al silicio en cada molécula,  
 50 b) Una resina de organopolisiloxano con la fórmula:  $(R^1_3SiO_{1/2})_x(SiO_{4/2})_{1.0}$ , donde  $R^1$  equivale a un grupo hidrocarbonado monovalente sustituido o no sustituido, un átomo de hidrógeno o un grupo hidroxil y x es una cifra entre 0,5 y 1,2,  
 c) Un organopolisiloxano, que tienen en el centro al menos dos átomos de hidrógeno enlazados al silicio en cada molécula, en una cantidad tal que existen 0,01 hasta 10 moles de átomos de hidrógeno enlazados al silicio por mol del conjunto de grupos alquenoil de los componentes a), b), y e) y que está libre de dobles enlaces olefínicos,  
 55 d) Opcionalmente un disolvente orgánico  
 e) Un catalizador organometálico del grupo 10 del sistema periódico de elementos  
 f) Opcionalmente un inhibidor

60 Las composiciones adhesivas de silicona de este tipo se obtienen libremente en el mercado.

Estas composiciones adhesivas aprovechan como plastificantes resinas de organopolisiloxanos o los llamados MQ con la fórmula  $(R^1_3SiO_{1/2})_x(SiO_{4/2})_{1.0}$ . Como unidad M se conocen las unidades  $(R^1_3SiO_{1/2})$ , como unidad Q las unidades  $(SiO_{4/2})$ . Cada  $R^1$  equivale a un grupo hidrocarbonado monovalente saturado independiente, un grupo hidrocarbonado insaturado monovalente, un grupo hidrocarbonado halogenado monovalente, un átomo de hidrógeno o bien un grupo hidroxil. La relación de unidades M frente a unidades Q (M: Q) se encuentra entre 0,5 y

1,2. En las resinas MQ se habla preferiblemente de aquellas con un peso molecular medio  $M_w$  de  $500 \text{ g/mol} \leq M_w \leq 100.000 \text{ g/mol}$ , preferiblemente de  $1.000 \text{ g/mol} \leq M_w \leq 25.000 \text{ g/mol}$  (los datos del peso molecular medio  $M_w$  en este documento se refieren a la determinación mediante cromatografía por permeación en gel). Las resinas MQ de este tipo se obtienen libremente en el mercado.

Se ha establecido que es preferible el empleo de composiciones adhesivas en las cuales el cociente del porcentaje – respecto al porcentaje en peso – de polidiorganosiloxano frente a resina MQ se encuentre en el intervalo de 20:80 hasta 80:20, mejor en el intervalo de 30:70 hasta 60:40.

Las composiciones adhesivas de silicona pueden contener además otros aditivos. Como otros aditivos normalmente se pueden aprovechar los siguientes:

- Estabilizadores del proceso, como por ejemplo inhibidores para el catalizador de platino
- Acelerador del proceso como, por ejemplo, un aminoorganilo en el caso de composiciones adhesivas de silicona reticuladas por condensación
- Materiales de relleno, como por ejemplo, ácido silícico, bolitas huecas de vidrio o cerámica, óxido de aluminio o bien óxido de zinc y un medio protector de las llamas
- Medio plastificante, como por ejemplo, resinas líquidas, aceites plastificantes o bien polímeros líquidos de bajo peso molecular, como por ejemplo aceites de silicona de bajo peso molecular con masas molares  $< 1500 \text{ g/mol}$  (medio numérico)
- Estabilizadores de rayos UV y absorbedores como las llamadas *Hindered Amine UV Light Stabilizers (HALS)*

El contenido en materia sólida de la composición adhesiva por presión de silicona se sitúa entre un 50 y un 100% en peso. Preferiblemente se emplean disolventes convencionales, en particular hidrocarburos saturados como la gasolina de límite definido de ebullición o el heptano y las sustancias aromáticas de alto punto de ebullición como el tolueno y el xilol.

Las composiciones adhesivas por presión a base de silicona pueden recubrirse de una solución. Para el revestimiento de la solución se disuelve la composición adhesiva en disolventes corrientes, como, por ejemplo, tolueno, gasolina y luego se efectúa el revestimiento por medio de una rasqueta. Pero también se emplean otros métodos de revestimiento que permiten revestimientos que contienen disolventes. Si en una primera capa de revestimiento no se consigue la deseada aplicación de materia (es decir es demasiado escasa), se puede realizar una aplicación mayor aplicando varias capas.

Las composiciones adhesivas de silicona sensibles a la presión reticuladas por condensación se mezclarán con peroxo-iniciadores para conseguir una cohesión suficiente. Se prefiere para ello el empleo de peróxido de benzoilo (BPO) en una cantidad de 0,2 hasta 5% en peso, respecto al porcentaje sólido de la composición adhesiva de silicona. Para conseguir una medida razonable entre la capacidad de cohesión y de adherencia, se elige una temperatura de 70-90°C durante al menos 2 minutos, para evaporar el disolvente. A continuación se ajusta durante al menos 2 minutos una temperatura de 170-180°C, para iniciar la disgregación de peróxidos y con ello el proceso de reticulación.

La obtención de una cohesión suficiente para las masas adhesivas de silicona reticulables por adición se realiza mediante la reacción de hidroxilación catalizada por platino entre los organopolisiloxanos funcionalizados con alqueno y los correspondientes organopolisiloxanos funcionalizados por SiH. Con ello en el revestimiento de la solución inicialmente se separa el disolvente a una temperatura de 70-90°C y un tiempo de tratamiento de 2 minutos. A continuación se incrementa la temperatura a 100-120°C y se mantiene constante durante unos 2 minutos.

Adicionalmente a los tipos de reticulación clásicos de las composiciones adhesivas de silicona sensibles a la presión por medio de peróxidos o de una catálisis por metales de transición, estas composiciones adhesivas pueden ser reticuladas también por radiación actínica, en rayos de electrones especiales. Por tanto en el revestimiento de la solución inicialmente se separa el disolvente a una temperatura de 70-90°C y un tiempo de tratamiento de 2 minutos. A continuación se reticula con una dosis de rayos de electrones de al menos 10 kGy. Este tipo de reticulación es especialmente preferida ya que así casi se puede ajustar la cohesión de forma gradual, sin que las propiedades de adherencia y pegajosidad puedan verse influidas negativamente (ver aquí la solicitud de patente DE 10 2007 053 432 0).

Además se han sintetizado las composiciones adhesivas de poliuretano (PU) sililadas reticuladas por la humedad. Las composiciones adhesivas de PU sililadas no llevan isocianato y son reticuladas por enlaces Si-O-Si muy estables. Debido a esta estructura tan estable, las composiciones adhesivas de poliuretano sililadas se caracterizan por una resistencia química frente a disolventes, agua, ácidos y bases. La resistencia a la intemperie frente a la humedad del aire, el ozono y la luz UV es por tanto elevada. La resistente estructura Si-O-Si garantiza una elevada capacidad de resistencia térmica y de resistencia a la cizalladura.

Las composiciones adhesivas de poliuretano sililadas son fabricadas habitualmente en un proceso de 2 etapas. Un polímero de uretano de alto peso molecular es generado por medio de una reacción de determinados isocianatos di- o multifuncionales (NCO) con unos polioles (OH) seleccionados. Este prepolímero puede, dependiendo de si la relación NCO/OH es >1 o <1 terminar en un grupo isocianato o en un grupo hidroxilo. Dependiendo del prepolímero elegido y de su final, éste reacciona con un trialcóxisilano aminofuncional o isocianatofuncional. Como disolvente se emplea preferiblemente un éster o una cetona, para conseguir una masa molar a ser posible elevada de la masa de poliuretano sililada. Puesto que el agua es el factor clave para la reticulación de esta composición adhesiva, se debería elegir preferiblemente un disolvente con una solubilidad en agua suficiente tanto para la fabricación de la composición adhesiva de poliuretano sililada como también para su reticulación. La reticulación transcurre en un proceso de 2 etapas. Inicialmente los silanos alcóxilados se hidrolizan (Si-OR) a silanoles (Si-OH), que seguidamente son sometidos a una reacción de condensación con la formación de enlaces Si-O-Si estables. Además los catalizadores conocidos de la química del poliuretano aceleran esta reacción

Para la obtención de las propiedades técnicas de adherencia requeridas se añaden resinas a las fórmulas descritas. En particular se añaden las resinas MQ mencionadas con la fórmula  $(R^1_3SiO_{1/2})_x(SiO_{4/2})_{1.0}$ . Como unidad M se conocen las unidades  $(R^1_3SiO_{1/2})$ , como unidad Q las unidades  $(SiO_{4/2})$ . Alternativamente a las resinas MQ se pueden emplear resinas convencionales, conocidas en la industria de los adhesivos como las resinas de terpeno, terpeno-fenol, cumareno, indeno o bien de hidrocarburos. Se incrementará con ello el poder de adherencia.

Las composiciones adhesivas de PU adecuadas se basan en particular en los siguientes componentes:

- a) Un polímero de uretano, generado de los isocianatos di- o multifuncionales (NCO) y de los alcoholes di- o multifuncionales (OH), de manera que la relación NCO/OH es >1 o <1, el cual dispone al menos de un grupo  $Si(OR)_{3-x}$ , donde R es un radical alquilo o acilo y x el número 0 ó 1,
- b) Un catalizador organometálico del grupo principal 4 ó 5
- c) Una cantidad catalítica de agua
- d) Una resina orgánica de polisiloxano con la fórmula  $(R^1_3SiO_{1/2})_x(SiO_{4/2})_{1.0}$  donde  $R^1$  equivale a un grupo hidrocarbonado monovalente sustituido o no sustituido, un átomo de hidrógeno o un grupo hidroxilo y x es una cifra entre 0,5 y 1,2
- e) Opcionalmente otros aditivos o materiales de relleno

Para la obtención de las propiedades técnicas de adherencia requeridas se añaden asimismo resinas MQ con la fórmula  $(R^1_3SiO_{1/2})_x(SiO_{4/2})_{1.0}$ . En las resinas MQ se trata preferiblemente de aquellas con un peso molecular medio  $M_w$  de  $500 \text{ g/mol} \leq M_w \leq 100.000 \text{ g/mol}$ , preferiblemente de  $1.000 \text{ g/mol} \leq M_w \leq 25.000 \text{ g/mol}$  (los datos del peso molecular medio  $M_w$  en este documento se refieren a la determinación mediante cromatografía por permeación en gel). Ver la parte experimental.

Se ha comprobado que lo más adecuado es el empleo de composiciones adhesivas en las cuales la relación de porcentajes, respecto al porcentaje en peso, de la composición adhesiva sililada de PU respecto a la resina de MQ se sitúe entre 10:90 hasta 90:10 y preferiblemente sea del orden de 40:60 hasta 90:10.

Una fórmula de composición adhesiva de PU preferida se basa en los siguientes componentes:

- a) Un polímero de uretano, generado a partir de isocianatos di- o multifuncionales (NCO) y alcoholes di- o multifuncionales (OH), de manera que la relación NCO/OH sea <1 o >1, se haya funcionalizado con al menos un grupo  $Si(OR)_{3-x}$ , donde R es un radical alquilo o acilo y x el número 0 ó 1,
- b) Un catalizador organometálico del grupo principal 4 ó 5
- c) Una cantidad catalítica de agua
- d) Una resina orgánica de polisiloxano con la fórmula  $(R^1_3SiO_{1/2})_x(SiO_{4/2})_{1.0}$  donde  $R^1$  equivale a un grupo hidrocarbonado monovalente sustituido o no sustituido, un átomo de hidrógeno o un grupo hidroxilo y x es una cifra entre 0,5 y 1,2
- e) Opcionalmente otros aditivos o materiales de relleno

Por lo tanto se emplean preferiblemente resinas conocidas en la industria de los adhesivos como las resinas de terpeno, terpeno-fenol, cumareno, indeno o bien de hidrocarburos para incrementar el poder de adherencia. Se prefiere el uso de resinas que presenten un intervalo de reblandecimiento entre 80 y 150°C. Por ejemplo podemos nombrar: KE-311 Arakawa Technical Industries y Kristalex F85, Kristalex F 100 y Kristalex 115 de Eastmen Chemical Company.

Otros componentes de la mezcla

Como otros aditivos normalmente se emplean:

- Antioxidantes primarios, como por ejemplo fenoles impedidos estéricamente
- Antioxidantes secundarios, como por ejemplo fosfito o tioéter
- Fotoestabilizadores, como por ejemplo un captador de radicales C

- Medios fotoprotectores, como por ejemplo absorbedores de rayos UV o aminas impedidas estéricamente
  - Medios auxiliares para el transformado
  - Materiales de relleno, como por ejemplo dióxido de silicio, vidrio (molido o en forma de bolas), óxido de aluminio o bien óxido de zinc, donde los materiales de relleno se trituran tan pequeños que no son visibles ópticamente
- 5
- Medios plastificantes como por ejemplo, las resinas líquidas, los aceites plastificantes o los polímeros líquidos de bajo peso molecular, como por ejemplo polibuteno de bajo peso molecular con masa molar <1500 g/mol
- 10
- En la utilización de las cintas adhesivas influyen las propiedades más destacadas de los materiales, como si una composición adhesiva sililada de PU se llena con microglobo y por tanto es espumable. Además se prefiere que la composición adhesiva sililada de PU, espumable por el microglobo, se utilice en una cinta adhesiva de doble cara, cuyo soporte sea una lámina barrera. La segunda cara de la lámina barrera se recubrirá asimismo de sustancia adhesiva sililada de PU. Las composiciones adhesivas sensibles a la presión a base de PUs sililadas se encuentran en el comercio; el estado de la técnica se encuentra documentado en las siguientes publicaciones US 2007 129527 A1; US 20080058492 A1; WO 2006118766 A1.
- 15
- Además una masa adhesiva a base de hotmelt de acrilato, que tiene un valor K de al menos 20, en particular mayor a 30 y que se ha obtenido por concentración de una solución de dicha composición adhesiva para dar un sistema manejable como Hotmelt ha resultado ser muy adecuada. La concentración puede tener lugar en unas calderas o extrusoras debidamente adecuadas, en particular se prefiere una extrusora de desgasificación. Una composición adhesiva de este tipo se ha descrito en la DE 43 13 008 A1. Se extrae totalmente el disolvente de la composición adhesiva fabricada de esta forma en una etapa intermedia. Además se retiran otros componentes volátiles. Tras el revestimiento de la masa fundida estas composiciones presentan una proporción mínima en componentes volátiles.
- 20
- Por tanto, todos los monómeros/fórmulas mencionados pueden ser aceptados en la patente a la que se hace referencia. Otra ventaja de la composición adhesiva descrita es que ésta presenta un valor K elevado y por tanto un elevado peso molecular. El experto sabe que los sistemas con elevados pesos moleculares pueden reticularse de forma eficiente. Por tanto, disminuye el porcentaje de componentes volátiles.
- 25
- La solución de la composición adhesiva puede contener 5 hasta 80% en peso, en particular 30 hasta 70% en peso de disolvente. Preferiblemente se emplean disolventes habituales en el comercio, en particular hidrocarburos, cetonas, alcoholes y/o ésteres de bajo punto de ebullición.
- 30
- Se emplean preferiblemente extrusoras de un tornillo, de dos tornillos o de varios tornillos con una o en particular dos o varias unidades de desgasificación.
- 35
- En la composición adhesiva a base de hotmelt de acrilato se pueden polimerizar derivados de benzoina, así por ejemplo, acrilato de benzoina o metacrilato de benzoina, éster de ácido acrílico o metacrílico. Este tipo de derivados de benzoina se ha descrito en EP 0 578 151 A1. La composición adhesiva a base de hotmelt de acrilato puede ser también reticulada por medios químicos.
- 40
- En una configuración especialmente preferida se emplean como composiciones autoadhesivas, copolimerizados de ácido (met) acrílico y sus ésteres con 1 hasta 25 átomos de C, ácido maleico, fumárico y/o itacónico y/o sus ésteres, (met) acrilamidas sustituidas, anhídrido de ácido maleico y otros compuestos de vinilo, como los ésteres de vinilo, en especial el acetato de vinilo, los alcoholes de vinilo y/o éteres de vinilo. El contenido en disolvente residual debería ser inferior al 1% en peso.
- 45
- Para células solares especialmente sensibles, por ejemplo, células solares de CIGS o CIS, orgánicas, que tienden a una degradación intensa o bien despegado de la capa por la acción del vapor de agua, es especialmente adecuada una cinta adhesiva con una lámina protectora entre la masa adhesiva introducida con el microglobo y una capa adhesiva adicional sin microglobo.
- 50
- La lámina protectora o barrera empleada se caracteriza por una permeación al vapor de agua mínima, para poder proteger los cantos sensibles del laminado. Por permeación se entiende el proceso en el cual una sustancia (permeato) atraviesa un cuerpo sólido. La fuerza impulsora es un gradiente de concentración. La permeabilidad se mide mediante una medición de la permeación. La lámina protectora debería presentar una permeabilidad al vapor de agua inferior a 200 g/m<sup>2</sup>d a 37,8°C, 90% HR. Es preferible una lámina protectora con una permeabilidad del vapor de agua inferior a 5, preferiblemente inferior a 0,1 y muy especialmente inferior a 0,01 g/m<sup>2</sup>d, a 37,8°C y 90% de humedad relativa (d=día=24h).
- 55
- 60
- Medición de la permeación con el método del gas de lavado*
- En una cubeta de medición para tubos, láminas y membranas se puede comprobar la permeabilidad tanto con gases como con líquidos de cualquier tipo. Las técnicas de medición para gases disponen todas de un módulo central que está dividido por la membrana que se va a analizar: En el "lateral de entrada" se pulveriza la cubeta de medición con el gas de ensayo y se deriva el retentado restante. La cantidad de gas que llega al otro lado (permeato) es conducida
- 65

por el gas de lavado a un detector, donde se mide la concentración. La parte superior y la parte inferior de la cubeta rodean la membrana centrada. Un anillo O colocado sobre la muestra impermeabiliza la zona. Este tipo de cubetas se ha fabricado mayoritariamente de metal así como, por ejemplo, de acero fino.

5 Como lámina protectora se emplea preferiblemente una lámina de poliéster. También destacan por sus características las láminas de, por ejemplo, PUR, PP, PE, PVC, PVDC, PEN, PAN, EVOH y PA, PA con nanocomposite. En el caso de PA con nanocomposite se trata de PA relleno con silicato en capas. Estas partículas tienen una estructura en forma de plaqueta similar al talco. Contrariamente al talco el tamaño de partícula es considerablemente inferior (margen de nanómetros). Estas partículas son dirigidas en la extrusión y formar una estructura de capa. Las partículas propiamente son como el vidrio totalmente herméticas para gases. Los gases son repelidos al intentar cruzar la lámina, por lo que se crea un mejor efecto protector. La estructura de cada capa forma un tipo de laberinto, por el que deben pasar gases y aromas. Debido al mínimo tamaño de las partículas las propiedades ópticas de la lámina no se ven alteradas. La cinta adhesiva debería tener una permeabilidad al agua inferior a 12 g/m<sup>2</sup>d a 37,8°C, 90% HR (d...día: 24h).

15 Se emplean preferiblemente láminas protectoras con 0,5 µm hasta 160 µm, preferiblemente con 2 µm hasta 120 µm de grosor para lograr un efecto de permeación satisfactorio sin tener que incrementar la rigidez de la cinta adhesiva.

20 En otra configuración preferida se crea una lámina protectora en forma de laminado a base de láminas de plástico, donde se prefiere una lámina de poliéster o bien de poliolefina, y en particular una lámina de poliolefina dotada de una capa metálica.

25 Son adecuadas las láminas que tienen una lámina que es básicamente de poliéster, además de una pieza metálica sobre el trozo de lámina, formada a partir de una capa metálica, en particular de aluminio. La capa adhesiva inferior se aplica preferiblemente sobre la cara o el lateral que queda libre de la capa metálica.

30 La capa metálica sirve por tanto de capa protectora, frena las sustancias que estimulan la corrosión como el agua, vapor de agua, oxígeno, dióxido de azufre y dióxido de carbono y las mantiene lejos de la materia que se debe proteger.

En una primera configuración preferida de la invención la capa metálica presenta un grosor de 10 nm hasta 50 µm, en particular de 20 nm hasta 25 µm.

35 La aplicación de la capa metálica a la pieza de la lámina tiene lugar, por ejemplo, a través de la metalización por alto vacío, es decir produciendo un recubrimiento sobre la lámina de plástico mediante la evaporación térmica en vacío (puramente térmica, eléctrica con rayos de electrones, mediante pulverización de los cátodos o hilo explosivo, si fuera preciso con ayuda de radiación láser).

40 La lámina protectora se impermeabiliza con aglutinantes (resinas laminadas) como resinas epoxídicas, de melamina, termoplastos, etc.

45 Se prefiere especialmente como lámina protectora una lámina de poliéster con un grosor entre 4 y 40 µm, o bien una lámina de poliolefina con un grosor de 20 hasta 120 µm. También se pueden emplear combinaciones de estas láminas.

Además se pueden emplear laminados de tres o varias capas. Además son una ventaja las estructuras de láminas simétricas pues tienen un núcleo de una capa metálica que es necesario en aplicaciones especiales.

50 Se prefiere que entre la capa metálica y la composición adhesiva exista un segundo trozo de lámina. Ambos trozos de lámina constan en este caso de láminas de plástico idénticas, y es preferible que el segundo trozo de lámina tenga un laminado de una lámina de poliéster o de poliolefina, de forma que la lámina de poliolefina descansa sobre la capa metálica.

55 Otras características, objetivos y particularidades de la invención se aclaran seguidamente con ayuda de estos ejemplos:

Figura 1 una representación esquemática de una cinta adhesiva de espuma convencional en un módulo PV

60 Figura 2 una representación esquemática de una cinta adhesiva de espuma antes del espumado en un módulo PV

Figura 3 la cinta adhesiva de la figura 2 tras el espumado

**Ejemplo de comparación:**

5 La figura 1 muestra una cinta adhesiva 1 de espuma de doble cara 1, que está colocada en el marco 2 de un módulo PV y fija el laminado-PV 3. El marco 2 se ha fabricado de aluminio de 2 mm de grosor y tiene un perfil U con una ranura de 6 mm y una profundidad de 10 mm. El laminado 3 está provisto de una cinta adhesiva 1 de espuma de doble cara, con un grosor de 1100 µm (tesa 4957), en el canto y en la cara superior e inferior. La cinta adhesiva de espuma 1 presenta aquí una capa de espuma 4 así como dos capas adhesivas 5. El laminado 3, que consta de un vidrio de 3,2 mm, 2 capas de láminas de EVA de 460 µm (Etimex Vistasolar FC 486.10) y una lámina para la cara posterior que tiene un lateral anterior y uno posterior de Tedlar® y una lámina de poliéster como núcleo con un grosor de 170 µm (Isovolta, Icosolar WW 249L), se ha fabricado con un laminador de Fa. Meyer del modo siguiente:

- 1) Hacer el vacío durante 2,5 minutos a 40°C, a 20 mbar
- 15 2) La temperatura del suelo aumenta de 40°C a 133°C en un intervalo de 3,5 minutos y al mismo tiempo la superficie superior del laminado ejerce una presión de hasta 780 mbar sobre el módulo
- 3) Al alcanzar los 780 mbar se reticula durante 13 minutos a 133°C y 780 mbar
- 20 4) El laminado se deja enfriar durante unos 7 minutos a 40°C.

El laminado 3 tiene después del laminado un grosor total de 5 mm, y tras acoplar la cinta adhesiva de doble cara el grosor total asciende a 7,2 mm.

25 El laminado 3 equipado con la cinta adhesiva 1 se comprimía seguidamente a una velocidad de 50 mm/min en el marco 2. La fuerza necesaria para ello era de unos 20 N/cm.

30 La resistencia de adherencia se averiguaba después de un periodo de almacenamiento de 24 horas a 23°C y un 50% de humedad relativa, mediante la sujeción del canto superior del laminado y del canto inferior, enmarcado, del laminado. El canto superior del laminado se tiraba hacia arriba a una velocidad de 300 mm/min. Entonces se averiguaba la fuerza que era necesaria para sacar el laminado 3 del marco 2. La fuerza de tracción así averiguada era de unos 42 N/cm.

**1. Ejemplo**

35 La figura 2 muestra la disposición de una cinta adhesiva espumable 1, que se ha diseñado como una cinta adhesiva de transferencia, en un marco de PV 2.

40 Para la fabricación de la cinta adhesiva 1 se mezclaba una composición adhesiva de acrilato que contiene disolvente, AC Ester 1743 de National Starch, en un agitador de alas convencional de la empresa Ika con un 5% en peso del microglobo de la empresa Akzo Nobel del tipo 51 DU 40 y se extendía sobre un papel antiadhesivo con ayuda de una rasqueta, el cual tenía en ambos lados un revestimiento antiadherente. Tras el secado a 23°C durante 240 minutos y 15 minutos a 70°C se obtiene sobre el papel antiadhesivo una capa de PSA no espumada, seca, que se mezcla homogéneamente con el microglobo no expandido, con un grosor de 400 µm.

45 Tras el acondicionamiento a un ancho de 2,5 cm, la cinta adhesiva 1 se plegaba en forma de U, de manera que la capa de la composición adhesiva quedara hacia afuera (Fig. 2). Esta cinta adhesiva en forma de U se comprimía en el marco 2, de manera que quedaba una ranura de 5,2 mm.

50 El marco 2 junto con la cinta adhesiva 1 se cortaba a la longitud correcta, con un sesgo de aproximadamente 45° para los cantos.

El laminado 3 se deslizaba sin presión en el marco 2 dotado de la cinta adhesiva 1 (Fig. 2). Cada uno de los elementos del marco se atornillaba en las esquinas.

55 Mediante un proceso de atemperado por contacto del marco durante 30 segundos a 200°C se hacían espumar los microglobos que se hallaban en la cinta adhesiva. La cinta adhesiva 1 rellenaba todos los huecos que quedaban entre el marco 2 y el laminado 3 (Fig. 3).

60 La resistencia de la adherencia se averiguaba después de un tiempo de almacenamiento de 24 horas a 23°C y un 50% de humedad relativa, sujetando el canto superior del laminado y el canto inferior, enmarcado, del laminado. El canto superior se estiraba hacia arriba a una velocidad de 300 mm/min. Se averiguaba entonces la fuerza necesaria para sacar el laminado 3 del marco 2. La fuerza de tracción así averiguada era de unos 84 N/cm.

65 Los ejemplos 2 hasta 12 muestran otras cintas adhesivas que de un modo similar a la cinta adhesiva descrita se unían con el laminado y el marco y se espumaban. Sin embargo, estos ejemplos tienen distintas composiciones adhesivas.

Para todos los ejemplos se averiguaba la fuerza de tracción necesaria para retirar el laminado del marco del modo siguiente: Tras la adherencia del laminado y del marco, que incluye la espumación de la cinta adhesiva, se averiguaba la resistencia de la adherencia después de un tiempo de almacenamiento de 24h a 23°C y 50% de humedad relativa, sujetando el canto superior del laminado y el canto inferior, enmarcado del laminado. El canto superior se estiraba hacia arriba a una velocidad de 300 mm/min. Se averiguaba entonces la fuerza necesaria para sacar el laminado 3 del marco 2.

## 2. Ejemplo

Para la fabricación de una cinta adhesiva de silicona 1 se mezclaba una composición adhesiva de silicona que contiene disolvente, PSA 45559 de Wacker, en un agitador de alas convencional de la empresa Ika con un 5% en peso del microglobo de la empresa Akzo Nobel del tipo 51 DU 40 y se extendía con una rasqueta sobre una película antiadhesiva, la cual tenía en ambos lados un revestimiento antiadherente de flúor-silicona. Tras el secado a 23°C durante 20 minutos y 15 minutos a 120°C se obtiene sobre la película antiadhesiva una capa de composición adhesiva de silicona no espumada, seca, que se mezcla homogéneamente con el microglobo no expandido, con un grosor de 200 µm. Para conseguir un grosor de capa de 400 µm para la cinta adhesiva de silicona 1, se laminan dos cintas adhesivas de transferencia de silicona de un grosor de 200 µm una sobre otra.

Un atemperado por contacto del marco se llevaba a cabo durante 30 s con 200°C para hacer espumar el microglobo.

La fuerza de tracción requerida para sacar el laminado del marco era de 46 N/cm.

## 3. Ejemplo

Para la fabricación de la cinta adhesiva de silicona 1 se mezclaba una composición adhesiva de silicona que contiene disolvente, PSA 45559 de Wacker, en un agitador de alas convencional de la empresa Ika con un 5% en peso del microglobo de la empresa Akzo Nobel del tipo 51 DU 40 y se extendía con una rasqueta sobre una película antiadhesiva, la cual tenía en ambos lados un revestimiento antiadherente de flúor-silicona. Tras el secado a 23°C durante 20 minutos y 15 minutos a 120°C se obtiene sobre la película antiadhesiva una capa de composición adhesiva de silicona no espumada, seca, que se mezcla homogéneamente con el microglobo no expandido, con un grosor de 200 µm. Para conseguir un grosor de capa de 400 µm para la cinta adhesiva de silicona 1, se laminan dos cintas adhesivas de transferencia de silicona de un grosor de 200 µm una sobre otra. La cinta adhesiva de silicona 1 es reticulada con rayos de electrones: 160 kV y 10 kGy.

Un atemperado por contacto del marco se llevaba a cabo durante 30 s con 200°C para hacer espumar el microglobo.

La fuerza de tracción requerida para sacar el laminado del marco era de 49 N/cm.

## 4. Ejemplo

Para la fabricación de la cinta adhesiva de silicona 1 se mezclaba una composición adhesiva de silicona que contiene disolvente, PSA 45559 de Wacker, en un agitador de alas convencional de la empresa Ika con un 5% en peso del microglobo de la empresa Akzo Nobel del tipo 950 DU 80 y un 2% en peso de Perkadox L-50S-PS de la empresa Akzo Nobel y se extendía con una rasqueta sobre una película antiadhesiva, la cual tenía en ambos lados un revestimiento antiadherente de flúor-silicona. Tras el secado a 23°C durante 20 minutos, 5 minutos a 90°C y 3 minutos a 175°C se obtiene sobre la película antiadhesiva una capa de composición adhesiva de silicona no espumada, seca, que se mezcla homogéneamente con el microglobo no expandido, con un grosor de 200 µm. Para conseguir un grosor de capa de 400 µm para la cinta adhesiva de silicona 1, se laminan dos cintas adhesivas de transferencia de silicona de un grosor de 200 µm una sobre otra.

Un atemperado por contacto del marco se llevaba a cabo durante 30 s con 210°C para hacer espumar el microglobo.

La fuerza de tracción requerida para sacar el laminado del marco era de 47 N/cm.

## 5. Ejemplo

Para la fabricación de la cinta adhesiva de silicona 1 se mezclaba una composición adhesiva de silicona que contiene disolvente, PSA 45559 de Wacker, en un agitador de alas convencional de la empresa Ika con un 5% en peso del microglobo de la empresa Akzo Nobel del tipo 950 DU 80 y un 2% de Perkadox L-50S-PS de la empresa Akzo Nobel y se extendía con una rasqueta sobre una película antiadhesiva, la cual tenía en ambos lados un revestimiento antiadherente de flúor-silicona. Tras el secado a 23°C durante 20 minutos y 15 minutos a 120°C se obtiene sobre la película antiadhesiva una capa de composición adhesiva de silicona no espumada, seca, que se mezcla homogéneamente con el microglobo no expandido, con un grosor de 200 µm. Para conseguir un grosor de capa de 400 µm para la cinta adhesiva de silicona 1, se laminan dos cintas adhesivas de transferencia de silicona de un grosor de 200 µm una sobre otra.

Un atemperado por contacto del marco se llevaba a cabo durante 3 minutos con 210°C para hacer espumar el microglobo.

5 La fuerza de tracción requerida para sacar el laminado del marco era de 49 N/cm.

#### 6.Ejemplo

10 Para la fabricación de la cinta adhesiva de silicona 1 se mezclaba una composición adhesiva de silicona que contiene disolvente, DC 7657 de Dow Corning, en un agitador de alas convencional de la empresa Ika con a) un 5% en peso del microglobo de la empresa Akzo Nobel del tipo 51 DU 40 y b) 1% de SylOff 4000 de la empresa Dow Corning y se extendía con una rasqueta sobre una película antiadhesiva, la cual tenía en ambos lados un revestimiento antiadherente de flúor-silicona. Tras el secado a 23°C durante 20 minutos y 15 minutos a 120°C se obtiene sobre la película antiadhesiva una capa de composición adhesiva de silicona no espumada, seca, que se mezcla homogéneamente con el microglobo no expandido, con un grosor de 200 µm. Para conseguir un grosor de capa de 400 µm para la cinta adhesiva de silicona 1, se laminan dos cintas adhesivas de transferencia de silicona de un grosor de 200 µm una sobre otra.

20 Un atemperado por contacto del marco se llevaba a cabo durante 30 s con 200°C para hacer espumar el microglobo.

La fuerza de tracción requerida para sacar el laminado del marco era de 39 N/cm.

#### 7.Ejemplo

25 Para la fabricación de una cinta adhesiva de PU sililada 1 se mezclaba una composición adhesiva sensible a la presión de PU, sililada, que contiene disolvente, SPUR+ 3.0 PSA de Momentive Performance Chemicals, en un agitador de alas convencional de la empresa Ika con un 5% en peso del microglobo de la empresa Akzo Nobel del tipo 51 DU 40, un 0,7% de agua y un 0,02% en peso de Formrez UL-28 de la empresa Momentive Performance Chemicals y se extendía con una rasqueta sobre una película antiadhesiva, la cual tenía en ambos lados un revestimiento antiadherente de flúor-silicona. Tras el secado a 23°C durante 20 minutos y 5 minutos a 80°C se obtiene sobre la película antiadhesiva una capa de composición adhesiva sensible a la presión de PU, sililada, no espumada, seca, que se mezcla homogéneamente con el microglobo no expandido, con un grosor de 200 µm. Para conseguir un grosor de capa de 400 µm para la cinta adhesiva de PU sililada 1, se laminan dos cintas adhesivas de transferencia de PU, sililadas, de un grosor de 200 µm una sobre otra.

35 Un atemperado por contacto del marco se llevaba a cabo durante 30 s con 200°C para hacer espumar el microglobo.

La fuerza de tracción requerida para sacar el laminado del marco era de 33 N/cm.

#### 40 8.Ejemplo

Para la fabricación de una cinta adhesiva de PU sililada 1 se mezclaba una composición adhesiva sensible a la presión de PU, sililada, que contiene disolvente, SPUR+ 3.0 PSA de Momentive Performance Chemicals, en un agitador de alas convencional de la empresa Ika con un 5% en peso del microglobo de la empresa Akzo Nobel del tipo 950 DU 80, un 0,7% de agua, un 40% en peso de SR 1000 de la empresa Momentive Performance Chemicals, un 0,02% en peso de Formrez UL-28 y un 2% en peso de Perkadox L-50S-PS de la empresa Akzo Nobel y se extendía con una rasqueta sobre una película antiadhesiva, la cual tenía en ambos lados un revestimiento antiadherente de silicona. Tras el secado a 23°C durante 20 minutos, 5 minutos a 80°C y 3 minutos a 175°C se obtiene sobre la película antiadhesiva una capa de composición adhesiva sensible a la presión de PU, sililada, no espumada, seca, que se mezcla homogéneamente con el microglobo no expandido, con un grosor de 200 µm. Para conseguir un grosor de capa de 400 µm para la cinta adhesiva de PU sililada 1, se laminan dos cintas adhesivas de transferencia de PU, sililadas, de un grosor de 200 µm una sobre otra.

55 Un atemperado por contacto del marco se llevaba a cabo durante 30 s con 210°C para hacer espumar el microglobo.

La fuerza de tracción requerida para sacar el laminado del marco era de 44 N/cm.

#### 9. Ejemplo

60 Para la fabricación de la cinta adhesiva de PU sililada 1 se mezclaba una composición adhesiva sensible a la presión de PU, sililada, que contiene disolvente, SPUR+ 3.0 PSA de Momentive Performance Chemicals, en un agitador de alas convencional de la empresa Ika con un 5% en peso del microglobo de la empresa Akzo Nobel del tipo 950 DU 80, 40% de SR 1000 de la empresa Momentive Performance Chemicals, un 0,7% de agua, un 0,02% en peso de Formrez UL-28 y un 2% en peso de Perkadox L-50S-PS de la empresa Akzo Nobel y se extendía con una rasqueta sobre una película antiadhesiva, la cual tenía en ambos lados un revestimiento antiadherente de silicona. Tras el secado a 23°C durante 20 minutos y 5 minutos a 80°C se obtiene sobre la película antiadhesiva una capa de

composición adhesiva sensible a la presión de PU, sililada, no espumada, seca, que se mezcla homogéneamente con el microglobo no expandido, con un grosor de 200 µm. Para conseguir un grosor de capa de 400 µm para la cinta adhesiva de PU sililada 1, se laminan dos cintas adhesivas de transferencia de PU, sililadas, de un grosor de 200 µm una sobre otra.

5

Un atemperado por contacto del marco se llevaba a cabo durante 30 s con 210°C para hacer espumar el microglobo. Se reticulaba por tanto la resina MQ SR 1000 y también la composición adhesiva de PU sililada.

10

La fuerza de tracción requerida para sacar el laminado del marco era de 41 N/cm.

#### 10.Ejemplo

15

Para la fabricación de la cinta adhesiva de PU sililada 1 se mezclaba una composición adhesiva sensible a la presión de PU, sililada, que contiene disolvente, SPUR+ 3.0 PSA de Momentive Performance Chemicals, en un agitador de alas convencional de la empresa Ika con un 5% en peso del microglobo de la empresa Akzo Nobel del tipo 51 DU 40, 40% en peso de Picco A 100 de la empresa Eastmann Chemical Company, un 0,7% de agua, un 0,02% en peso de Formrez UL-28 y se extendía con una rasqueta sobre una película antiadhesiva, la cual tenía en ambos lados un revestimiento antiadherente de silicona. Tras el secado a 23°C durante 20 minutos, 5 minutos a 80°C se obtiene sobre la película antiadhesiva una capa de composición adhesiva sensible a la presión de PU, sililada, no espumada, seca, que se mezcla homogéneamente con el microglobo no expandido, con un grosor de 200 µm. Para conseguir un grosor de capa de 400 µm para la cinta adhesiva de PU sililada 1, se laminan dos cintas adhesivas de transferencia de PU, sililadas, de un grosor de 200 µm una sobre otra.

20

Un atemperado por contacto del marco se llevaba a cabo durante 30 s con 210°C para hacer espumar el microglobo.

25

La fuerza de tracción requerida para sacar el laminado del marco era de 37 N/cm.

#### 11.Ejemplo

30

Para la fabricación de la cinta adhesiva de PU sililada 1 se mezclaba una composición adhesiva sensible a la presión de PU, sililada, que contiene disolvente, SPUR+ 3.0 PSA de Momentive Performance Chemicals, en un agitador de alas convencional de la empresa Ika con un 5% en peso del microglobo de la empresa Akzo Nobel del tipo 51 DU 40, un 0,7% de agua, un 40% en peso de DT 110 de la empresa Derives Resiniques et Terpeniques, 0,02% en peso de Formrez UL-28 y se extendía con una rasqueta sobre una película antiadhesiva, la cual tenía en ambos lados un revestimiento antiadherente de silicona. Tras el secado a 23°C durante 20 minutos y 5 minutos a 80°C se obtiene sobre la película antiadhesiva una capa de composición adhesiva sensible a la presión de PU, sililada, no espumada, seca, que se mezcla homogéneamente con el microglobo no expandido, con un grosor de 200 µm. Para conseguir un grosor de capa de 400 µm para la cinta adhesiva de PU sililada 1, se laminan dos cintas adhesivas de transferencia de PU, sililadas, de un grosor de 200 µm una sobre otra.

35

40

Un atemperado por contacto del marco se llevaba a cabo durante 30 s con 210°C para hacer espumar el microglobo.

La fuerza de tracción requerida para sacar el laminado del marco era de 40 N/cm.

45

#### 12.Ejemplo

50

Para la fabricación de la cinta adhesiva de PU sililada 1 se mezclaba una composición adhesiva sensible a la presión de PU, sililada, que contiene disolvente, SPUR+ 3.0 PSA de Momentive Performance Chemicals, en un agitador de alas convencional de la empresa Ika con un 5% en peso del microglobo de la empresa Akzo Nobel del tipo 51 DU 40, un 0,7% de agua, un 40% en peso de DT 135 de la empresa Derives Resiniques et Terpeniques, un 0,02% en peso de Formrez UL-28 y se extendía con una rasqueta sobre una película antiadhesiva, la cual tenía en ambos lados un revestimiento antiadherente de silicona. Tras el secado a 23°C durante 20 minutos y 5 minutos a 80°C se obtiene sobre la película antiadhesiva una capa de composición adhesiva sensible a la presión de PU, sililada, no espumada, seca, que se mezcla homogéneamente con el microglobo no expandido, con un grosor de 200 µm. Para conseguir un grosor de capa de 400 µm para la cinta adhesiva de PU sililada 1, se laminan dos cintas adhesivas de transferencia de PU, sililadas, de un grosor de 200 µm una sobre otra.

55

Un atemperado por contacto del marco se llevaba a cabo durante 30 s con 210°C para hacer espumar el microglobo.

60

La fuerza de tracción requerida para sacar el laminado del marco era de 40 N/cm.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Método para la adherencia de un módulo fotovoltaico, en el cual se aplica una cinta adhesiva en la zona del borde de un laminado fotovoltaico o bien se introduce en el marco de un módulo fotovoltaico, donde la cinta adhesiva presenta al menos una capa adhesiva que se ha configurado como una capa polimérica que contiene un medio de espumación, y en el cual se incrusta seguidamente el laminado en el marco, que se caracteriza por que la cinta adhesiva se hace espumar tras introducir el laminado en el marco.
- 10 2. Método conforme a la reivindicación 1, que se caracteriza por, que la capa polimérica que contiene el medio de espumación se espuma al añadir agua, preferiblemente a al menos 100°C, y en particular a al menos 150°C.
- 15 3. Método conforme a la reivindicación 1 ó 2, que se caracteriza por, que la capa polimérica que contiene el medio de espumación experimenta un incremento de volumen debido a la espumación de al menos un 30%, preferiblemente de al menos un 50%.
- 20 4. Método conforme a una de las reivindicaciones 1 hasta 3, que se caracteriza por, que la cinta adhesiva durante la fabricación del marco, en particular en la extrusión se inserta en el mismo.
- 25 5. Método conforme a una de las reivindicaciones 1 hasta 4, que se caracteriza por, que la cinta adhesiva junto con el marco se cortan a la longitud deseada.
6. Método conforme a al menos una de las reivindicaciones anteriores, que se caracteriza por, que al menos una capa adherente se ha configurado a base de poli(diórgano)siloxanos.
- 30 7. Método conforme a al menos una de las reivindicaciones 1 hasta 5, que se caracteriza por, que al menos una capa adherente presenta como composición adhesiva una composición adhesiva sensible a la presión, de poliuretano, sililada, reticulada por la humedad.
- 35 8. Método conforme a una de las reivindicaciones anteriores, que se caracteriza por, que la cinta adhesiva presenta además una capa barrera o de protección y/o un soporte, en particular, una capa de protección que configura el soporte.
- 40 9. Método conforme a la reivindicación 8, que se caracteriza por, que al menos se ha previsto una segunda capa adhesiva, y por que las capas adhesivas forman una capa adhesiva superior y una inferior.
10. Método conforme al menos una de las reivindicaciones anteriores, que se caracteriza por, que la capa polimérica que contiene el medio de espumación tras la formación de espuma presenta un grosor de capa del orden de unos 100 µm hasta aproximadamente 3000 µm.

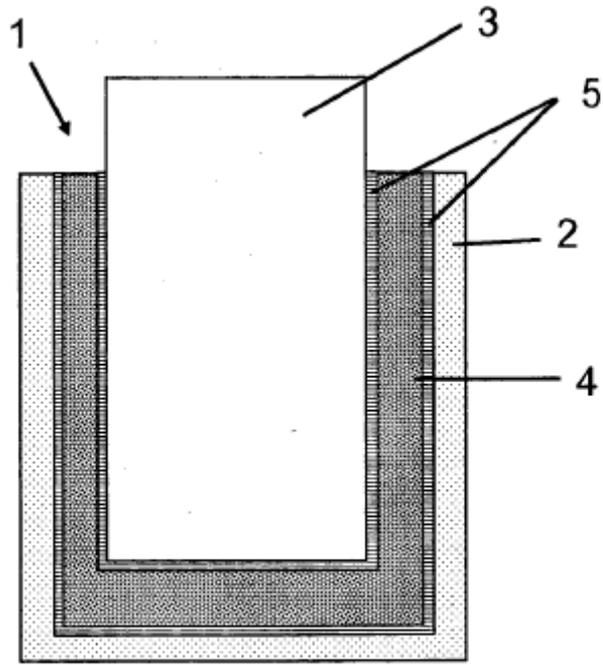


Fig. 1

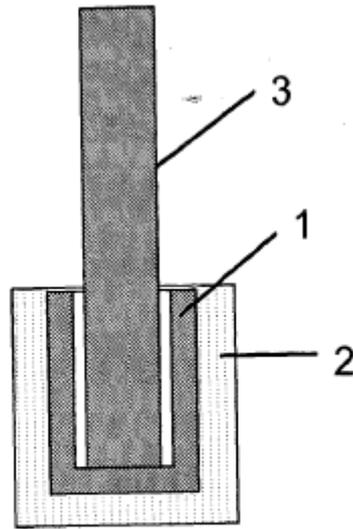


Fig. 2

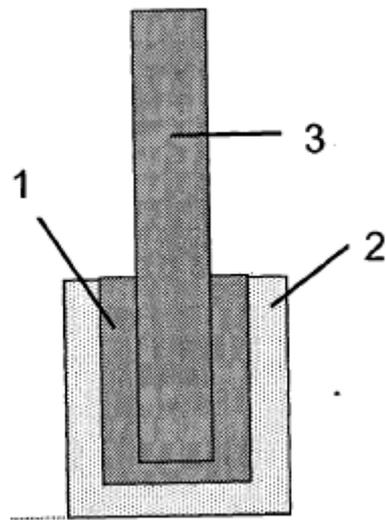


Fig. 3