

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 428 722**

51 Int. Cl.:

C09J 7/00 (2006.01)

C09J 7/02 (2006.01)

B23P 19/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.09.2010 E 10175313 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.07.2013 EP 2426181**

54 Título: **Método para aplicar una tira alargada al marco de la puerta de un vehículo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.11.2013

73 Titular/es:

**3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY
(100.0%)
3M Center Post Office Box 33427
Saint Paul, MN 55133-3427, US**

72 Inventor/es:

**PASCHMANN, VOLKER;
WELKE, SIEGFRIED K.;
MALECKI, KLAUS y
RICHERT, DETLEF**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 428 722 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

Método para aplicar una tira alargada al marco de la puerta de un vehículo

La presente invención se refiere a la aplicación de una tira alargada al marco de la puerta de la carrocería de un vehículo. En particular, la presente invención se refiere a la aplicación de una tira alargada que incluye una cinta adhesiva.

Los artículos adhesivos o cintas adhesivas se usan comúnmente para unir dos sustratos para formar un compuesto unido. Cintas adhesivas particulares incluyen aquellas que tienen una capa de espuma. Dichas cintas o cintas adhesivas se usan por ejemplo en la industria automovilística donde pueden emplearse para unir diversos componentes a la carrocería de un coche u otro vehículo de motor. Típicamente se usan para unir partes tales como emblemas, partes de plástico además de juntas de goma a las puertas. Ejemplos de cintas adhesivas se describen en por ejemplo, los documentos WO 2008/070386, US 6.503.621 y US 4.415.615.

Mientras está disponible una amplia variedad de adhesivos y cintas, los avances en sustratos y necesidades de uso final continúan demandando una necesidad de nuevas formulaciones adhesivas y construcciones de cintas. Por ejemplo, los desarrollos en pinturas y recubrimientos en partes del automóvil a las que las cintas adhesivas se van a unir han probado estar cambiando particularmente. Igualmente, hay una tendencia continua en el sector del transporte y en particular en la industria automovilística para reducir más el peso de por ejemplo, los coches, para evitar el consumo de combustible. Esta tendencia está llevando al uso y aplicación de cintas adhesivas donde anteriormente no se habían usado o a la aplicación de cintas en nuevas configuraciones que son más exigentes, por ejemplo, en tensión-deformación a la que la cinta adhesiva puede someterse. Como un ejemplo particular, los sellos y juntas de goma se aplican a menudo alrededor del marco de una puerta en la carrocería de un vehículo por medios mecánicos tales como clips, que añaden peso al coche. Sustituir la unión mecánica con una solución adhesiva se ha probado que es difícil. Además de las propiedades de realización, las regulaciones medioambientales y los costes de procesado influyen también en las necesidades de formulación del producto.

Además, el montaje de vehículos tales como coches y autobuses está altamente automatizado y a menudo implica el uso de robots. Por consiguiente, los métodos de aplicación como se describen en el documento EP 1 902 813 se han propuesto para la aplicación de tiras alargadas en puertas o marcos de puertas de vehículos. El dispositivo y método descrito en esta solicitud EP se ha encontrado que producen excelentes resultados cuando se aplica una junta de goma usando una cinta adhesiva alrededor de una puerta ya que la tensión introducida en la cinta adhesiva se mitiga midiendo y controlando la tensión en la aplicación. En particular, el método evita introducir deformación en la cinta adhesiva en una dirección perpendicular al plano de unión de la cinta.

Por otro lado, se ha encontrado que la aplicación cuando se usa para aplicar un sello en el marco de una puerta en la carrocería del vehículo puede llevar aún a la separación de la cinta adhesiva después de algún tiempo. En particular, se encontró que en áreas de fuerte curvatura del marco de la puerta, por ejemplo en las esquinas del marco de la puerta, la separación tiene lugar por la deformación introducida en la cinta adhesiva en el plano paralelo con la superficie a la que está unida la cinta.

Sería así deseable encontrar un método que lleve a la aplicación fiable y buena de una cinta adhesiva al marco de la puerta en la carrocería del vehículo y en particular un método que resuelva el problema de separación en áreas de fuerte curvatura.

La presente invención proporciona un método según la reivindicación 1 de unión de una tira alargada a un marco de puerta de la carrocería de un vehículo.

El término "asociado con" como se usa en conexión con la presente invención significa que la capa pertinente se proporciona directamente en la superficie o indirectamente a través del mediador de una o más capas tal como capas de revestimiento por ejemplo.

Se ha encontrado que el método de acuerdo con la presente invención proporciona buenos resultados cuando se une una cinta adhesiva al marco de una puerta en la carrocería de un vehículo. En particular, la cinta adhesiva se adhiere bien también en áreas de fuerte curvatura tal como en las esquinas en el marco. Además, el método puede usarse para unir una variedad de diferentes juntas de goma de diferentes diseños mientras se permiten uniones fiables.

Lo siguiente es un compendio de realizaciones según la invención:

1. El método de unión de una tira alargada a un marco de puerta de la carrocería de un vehículo, comprendiendo el método la aplicación de la tira alargada por medio de un dispositivo que comprende:

- (i) un medio de transmisión;
- (ii) una cabeza de aplicación;

(iii) una unidad de control de tensión colocada entre el medio de transmisión y la cabeza de aplicación y que comprende una de más unidades sensoras;

(iv) y una unidad de control para controlar el medio de transmisión,

5 La aplicación de la tira alargada comprende hacer avanzar la tira alargada por el medio de transmisión, colocar, presionar y/o enrollar la tira alargada en el marco de la puerta por medio de la cabeza de aplicación y controlar la tensión de la tira alargada por medio de la unidad de control de tensión y la unidad de control para controlar el medio de transmisión, por el cual la una o más unidades sensoras de la unidad de control de tensión miden la tensión de la tira alargada y la unidad de control controla el medio de transmisión para mantener la tensión de la tira alargada en un intervalo deseado de tensión en base a la medida de la tensión de la tira alargada mediante uno o más sensores de la unidad de control de tensión, en donde la tira alargada comprende una junta de goma y una cinta adhesiva que comprende una capa de espuma que tiene lados principales primero y segundo, una capa adhesiva sensible a la presión asociada con un primer lado principal de la capa de espuma, el adhesivo sensible a la presión que comprende un goma reticulada y la capa de espuma que comprende un polímero acrílico de uno o más acrilatos de alquilo que tienen un promedio de 3 a 14 átomos de carbono en el grupo alquilo, y un segundo lado principal tiene una capa adhesiva adicional asociada con él, teniendo la capa de espuma una densidad de al menos 540 kg/m^3 y en donde dicha junta de goma se une a dicha cinta adhesiva a través de dicha capa adhesiva adicional.

10 2. El método según el método 1 en donde la unidad de control para controlar el medio de transmisión controla el medio de transmisión de manera que mantiene el nivel de alargamiento de la tira alargada entre 0 y 3%.

20 3. El método según cualquiera de los métodos anteriores en donde el polímero acrílico es un polímero obtenible mediante polimerización de una composición polimerizable que comprende uno o más acrilatos de alquilo que tienen un promedio de 3 a 14 átomos de carbono en el grupo alquilo y uno o más monómeros polares y opcionalmente uno o más monómeros multifuncionales que tienen al menos dos grupos polimerizables por radical libre.

4. El método según cualquiera de los métodos anteriores en donde la capa de espuma comprende además un agente toxitrópico.

25 5. El método según cualquiera de los métodos anteriores en donde dicha capa adhesiva sensible a la presión comprende un componente adhesivo sensible a la presión acrílico.

6. El método según cualquiera de los métodos anteriores en donde dicho componente adhesivo sensible a la presión acrílico comprende un polímero acrílico que tiene unidades de repetición derivadas de uno o más acrilatos de alquilo que tienen 3 a 14 átomos de carbono en el grupo alquilo y uno o más monómeros polares.

30 7. El método según cualquiera de los métodos anteriores en donde la goma reticulada comprende un copolímero en bloque reticulado que tiene un bloque gomoso y un bloque vítreo.

8. El método según el método 1 en donde dicha capa adhesiva adicional comprende un componente adhesivo sensible a la presión o un componente adhesivo activable con el calor.

35 9. El método según cualquiera de los métodos anteriores, en donde la tira alargada incluye datos legibles por una máquina y en donde el dispositivo incluye además medios para la lectura de los datos legibles por una máquina y por lo cual el intervalo de tensión deseado se establece en base a la lectura de los datos legibles por una máquina.

10. El método según cualquiera de los métodos anteriores en donde la densidad de la capa de espuma es al menos 570 kg/m^3 .

40 11. El método según cualquiera de los métodos anteriores en donde la unidad de transmisión es un medio de transmisión por correa.

12. El método según el método 11, en donde el medio de transmisión comprende dos medios de transmisión dispuestos en lados contrarios de la tira alargada.

13. El método según el método 1, 11 o 12, en donde la unidad de aplicación es un rodillo de clavijas.

Definiciones:

45 En la descripción de la presente solicitud se definen los siguientes términos como sigue a menos que se indique otra cosa:

“Acrílico” se usa para identificar monómeros y polímeros tanto acrílicos además de metacrílicos.

“Monómero mono-funcional” significa un monómero que tiene solo un grupo polimerizable.

“Monómero multi-funcional” significa un monómero que tiene dos o más grupos polimerizables.

Cualquiera de los intervalos identificados en la presente solicitud se va a entender como incluyendo los puntos finales a menos que se afirme expresamente otra cosa.

El término "adhesivo sensible a la presión" se usa para indicar materiales, esos materiales (por ejemplo, elastómeros) que son además inherentemente pegajosos o que se han vuelto pegajosos con la adición de resinas de pegajosidad. Los adhesivos sensibles a la presión según la presente invención incluyen aquellos que pueden identificarse por cualquiera de los métodos conocidos para identificar adhesivos sensibles a la presión e incluyen en particular a aquellos que pueden identificarse por uno o más de los siguientes métodos. Según un primer método, los adhesivos sensibles a la presión pueden definirse mediante los criterios de Dahlquist descritos en Handbook of Pressure Sensitive Adhesive Technology, D. Satas, 2ª ed., página 172 (1989) a temperaturas de uso. Este criterio define un buen adhesivo sensible a la presión como uno que tiene una capacitancia de fluencia en 1 segundo de más que $0,1 \text{ N/cm}^2$ ($1 \times 10^{-6} \text{ cm}^2/\text{dina}$). De forma alternativa, ya que el módulo es, con una primera aproximación, la inversa de la capacitancia, los adhesivos sensibles a la presión pueden definirse como adhesivos que tienen un módulo de menos que 10 N/cm^2 ($1 \times 10^5 \text{ dinas/cm}^2$).

Otro método para identificar un adhesivo sensible a la presión es que es pegajoso de forma agresiva y permanente a temperatura ambiente y se adhiere firmemente a una variedad de superficies diferentes por mero contacto sin la necesidad de más que la presión del dedo o la mano como se describe en "Glossary of Terms Used in the Pressure Sensitive Tape Industry" proporcionado por la Pressure Sensitive Tape Council, Agosto, 1985.

Otro método adecuado de identificar un adhesivo sensible a la presión es que tiene preferiblemente un módulo de almacenaje a temperatura ambiente dentro del área definida por los siguientes puntos como se representa en un gráfico de módulo frente a frecuencia a 25°C : un intervalo de módulos de $2-4 \text{ N/cm}^2$ (2×10^5 a $4 \times 10^5 \text{ dinas/cm}^2$) a una frecuencia de $0,1$ radianes/segundo ($0,017 \text{ Hz}$), y un intervalo de módulos de $20-80 \text{ N/cm}^2$ (2×10^6 a $8 \times 10^6 \text{ dinas/cm}^2$) a una frecuencia de 100 radianes/segundo (17 Hz) (por ejemplo, véase la Figura 8-16 en la pág. 173 de Handbook of Pressure Sensitive Adhesive Technology, D. Satas, 2ª ed., (1989)). En lo siguiente, la invención se describirá en más detalle con referencia a realizaciones particulares sin embargo sin la intención de limitar la invención.

La cinta adhesiva comprende una capa de espuma que tiene un polímero acrílico obtenible por polimerización de una composición polimerizable que comprende uno o más acrilatos de alquilo que tienen un promedio de 3 a 14 átomos de carbono en el grupo alquilo. En una realización particular, la composición polimerizable incluye además uno o más monómeros polares y/o uno o más monómeros multi-funcionales que tienen al menos dos grupos polimerizables por radical libre. En una realización particular, la capa de espuma es un adhesivo sensible a la presión.

El uno o más acrilatos de alquilo de la composición polimerizable son típicamente monómeros mono-funcionales e incluyen en particular éster de ácido acrílico de un alcohol no terciario en que el grupo alquilo contiene al menos 3 átomos de carbono (en promedio), y preferiblemente aproximadamente 4 a aproximadamente 14 átomos de carbono (en promedio). Típicamente, los homopolímeros de dichos monómeros tienen una T_g de no más que 0°C . Ejemplos de clases de ésteres de ácido acrílico adecuados incluyen, aunque no están limitados a, acrilato de 2-metilbutilo, acrilato de 2-etilhexilo, acrilato de isooctilo, acrilato de laurilo, acrilato de n-decilo, acrilato de 4-metil-2-pentilo, acrilato de isoamilo, acrilato de sec-butilo y acrilato de isononilo. Ésteres de ácido acrílico preferidos que pueden usarse incluyen, aunque no están limitados a, acrilato de 2-etilhexilo, acrilato de isooctilo, acrilato de laurilo y acrilato de 2-metilbutilo. Pueden emplearse diversas combinaciones de dichos monómeros. Por ejemplo, una combinación de dos o más acrilatos de alquilo pueden usarse tal como una combinación de acrilato de 2-etilhexilo y acrilato de isooctilo.

En una realización particular, la composición polimerizable incluye además uno o más monómeros polares, típicamente monómeros polares monofuncionales. Ejemplos de los mismos incluyen en particular monómeros ácidos tales como monómeros de ácido carboxílico además de diversas acrilamidas. Ejemplos particulares de monómeros polares incluyen ácido acrílico, ácido metacrílico, ácido itacónico, ácido maleico, ácido fumárico, acrilato o metacrilato de 2-hidroxietilo, N-vinilpirrolidona, N-vinilcaprolactama, acrilamida, metacrilamida, acrilamidas N-sustituidas y N,N-disustituidas tales como N-etilacrilamida, N-hidroxietilacrilamida, N,N-dimetilacrilamida, N,N-dietilacrilamida y N-etil,N-dihidroxietilacrilamida, acrilonitrilo, metacrilonitrilo y anhídrido maleico. Monómeros polares preferidos incluyen, aunque no están limitados a, ácido acrílico, ácido itacónico, N,N-dimetilacrilamida, acrilamida, N-vinilpirrolidona y N-vinilcaprolactama. Diversas combinaciones de dichos monómeros polares pueden emplearse y en una realización particular se contempla una combinación de dos o más monómeros polares tal como por ejemplo una combinación de ácido acrílico y ácido itacónico.

En una realización particular, la composición polimerizable a partir de la que el polímero acrílico de la capa de espuma puede derivarse incluye además uno o más monómeros multi-funcionales que tienen dos o más grupos etilénicamente insaturados. Ejemplos de monómeros multi-funcionales incluyen en particular monómeros acrílicos multi-funcionales, aunque otros monómeros multi-funcionales tales como butadieno y triazinas sustituidas tales como compuestos tipo vinil-halometil-s-triazina tal como por ejemplo, 2,4-bis(triclorometil)-6-p-metoxiestiril-s-triazina. Se prefieren monómeros funcionales poliacrílicos tales como, por ejemplo, tetraacrilato de pentaeritrol, diacrilato de tripropilenglicol, diacrilato de 1,12-dodecanodiol. Ejemplos particulares preferidos de monómeros acrílicos multi-

funcionales incluyen diacrilato de 1,2-etilenglicol, diacrilato de hexanodiol y triacrilato de trimetilolpropano. Los monómeros multi-funcionales, cuando se incluyen en la composición polimerizable a partir de la que puede obtenerse el polímero acrílico están presentes típicamente en una cantidad de 0,01 y 1%.

5 En realizaciones particulares, el polímero acrílico de la capa de espuma es típicamente obtenible a partir de una composición polimerizable que tiene una cantidad principal del uno o más acrilatos de alquilo, por ejemplo al menos 84% en peso (en base al peso total de monómeros en la composición). Un intervalo típico es de 84 a 97% en peso o de 88 a 94% en peso. Cuando está presente, la cantidad de monómero o monómeros multi-funcionales en la composición polimerizable es típicamente al menos 0,01% en peso y puede oscilar por ejemplo, de 0,01% en peso a 1% o menos en peso del peso total de monómeros en la composición o por ejemplo de 0,1 a 0,5% en peso. El monómero o monómeros polares, cuando se incluyen, están típicamente presentes en cantidad de al menos 3% en peso del peso total de monómeros en la composición, siendo un intervalo ejemplar de 3 a 16% o de 5 a 12% en peso.

15 La composición polimerizable puede contener componentes adicionales que incluyen en particular un agente tixotrópico. Ejemplos de agentes tixotrópicos incluyen sílice pirógena. La composición polimerizable puede también contener microesferas tal como por ejemplo burbujas de cristal huecas o microesferas poliméricas. Además, puede ser deseable incluir un tensioactivo en la composición polimerizable. Los agentes de pegajosidad, en particular los agentes de pegajosidad adecuados para usar con adhesivos acrílicos pueden añadirse además. Ejemplos de los mismos incluyen en particular ésteres de colofonia, resinas aromáticas, resinas alifáticas, terpenos y resinas hidrogenadas y parcialmente hidrogenadas.

20 La composición polimerizable típicamente incluye además un iniciador para iniciar una polimerización por radicales libres que incluye iniciadores térmicos además de foto-iniciadores. Los fotoiniciadores se prefieren para usar en conexión con esta invención. Ejemplos de iniciadores pueden encontrarse en las Patentes de EE.UU. núms. 4.181.752 (Martens et al.), 4.833.179 (Young et al.), 5.804.610 (Hamer et al.), 5.382.451 (Johnson et al.), 4.619.979 (Kotnour et al.), 4.843.134 (Kotnour et al.) y 5.637.646 (Ellis). Un ejemplo particular incluye 2,2-dimetoxi-2-fenilacetofenona.

25 La capa de espuma de la cinta adhesiva tendrá típicamente un espesor de al menos 0,3 mm, por ejemplo, al menos 0,5 mm. Un intervalo típico de espesor para la capa de espuma es de 0,3 mm hasta 2 mm, por ejemplo, de 0,5 mm hasta 1,5 mm o de 0,7 mm a 1,2 mm.

30 En una realización, la capa de espuma se obtiene y produce típicamente según los métodos descritos en el documento US 4.415.615. El procedimiento comprende típicamente la formación de espuma de la composición polimerizable, recubrir la espuma en un soporte tal como por ejemplo un papel soporte y polimerizar la composición polimerizable.

35 La formación de espuma se realiza convenientemente batiendo un gas en la composición polimerizable. Los gases para formación de espuma útiles son típicamente inertes e incluyen gas nitrógeno o dióxido de carbono. En una realización particular, los monómeros de la composición polimerizable pueden polimerizarse parcialmente antes de la formación de espuma de manera que se alcanza una viscosidad deseable para la etapa de formación de espuma. Viscosidades útiles para la formación de espuma de una composición están típicamente entre 1000 y 40.000 mPa.s (cps). La viscosidad se selecciona típicamente de manera que se alcance una uniformidad de célula deseada. Por ejemplo, por encima de 5000 mPa.s (cps), se obtendrá típicamente una mayor uniformidad de célula.

40 Adicional y alternativamente al uso de prepolimerización para alcanzar una viscosidad deseada, puede usarse un agente tixotrópico tal como sílice pirógena. En dicho caso, la polimerización puede llevarse a cabo en una etapa.

45 La polimerización de la composición polimerizable puede llevarse a cabo por activación con calor aunque preferiblemente se fotoinicia y por tanto, la composición polimerizable contendrá típicamente un fotoiniciador. Típicamente, la fotoiniciación se lleva a cabo por irradiación UV y se usará un iniciador UV. Si la polimerización se lleva a cabo en dos etapas (en caso de pre-polimerización para permitir una viscosidad adecuada como se describe anteriormente), la cantidad de fotoiniciador usado inicialmente sería suficiente para permitir la iniciación de polimerización adicional. Sin embargo, típicamente, una adición de fotoiniciador adicional se desearía para iniciar la polimerización adicional después de la formación de espuma.

50 Cuando la polimerización se va a efectuar por radiación ultravioleta, el recubrimiento polimerizable se protege preferiblemente del aire mediante una película plástica superpuesta que es bastante transparente a la radiación ultravioleta y tiene una superficie de baja adhesión. La película de poli(tereftalato de etileno) orientada biaxialmente que es 75% transparente a la radiación ultravioleta es muy útil. Si el soporte subyacente tiene además una superficie de baja adhesión, tanto el soporte como la película de plástico transparente pueden separarse de manera que la membrana adhesiva celular puede usarse para montar objetos. Para dicho uso, la membrana celular puede reforzarse mediante una red de tipo tejido para evitar que se distorsione si se va a eliminar tanto del soporte como del recubrimiento transparente antes de aplicarse.

55

Si en vez de cubrir el recubrimiento polimerizable, la polimerización se lleva a cabo en una atmósfera inerte, el contenido en oxígeno permisible de la atmósfera inerte puede aumentarse mezclando en la composición polimerizable un compuesto de estaño oxidable como se enseña en la Pat. de EE.UU. núm. 4.303.485 (Levens), que además enseña que haciéndolo así, los recubrimientos gruesos pueden polimerizarse en aire.

5 Independientemente del procedimiento por el que se crea la estructura celular de la membrana adhesiva, se prefiere incluir un tensioactivo en la composición, preferiblemente una silicona o un compuesto fluoroquímico conocido por ser útil para espumar líquidos orgánicos que tienen baja tensión superficial. Haciéndolo así, las espumas con membranas adhesivas celulares de buena uniformidad pueden producirse en donde las células tienen un diámetro promedio en el intervalo de 0,05 a 0,3 mm. Típicamente, el 90% de las células de la membrana adhesiva varían en tamaño no más que 2:1, aunque algunas de las membranas adhesivas se han caracterizado por variaciones significativas en el tamaño celular.

10 Además de o de forma alternativa al uso de la formación de espuma para obtener la capa de espuma, las microesferas huecas pueden incluirse en la composición polimerizable. Las microesferas pueden incluir microesferas expansibles o no expansibles. Las microesferas expansibles son esferas que se expanden por calentamiento e incluyen en particular microesferas poliméricas expansibles que incluyen una carcasa polimérica y un material del núcleo en forma de un gas, líquido o combinación de los mismos, que se expande por calentamiento. Una microesfera expansible es una donde la carcasa puede expandirse inicialmente o expandirse adicionalmente sin romperse. Los métodos para hacer una capa espumada usando microesferas expansibles se describen en el documento WO 00/006637. Ejemplos de microesferas expansibles adecuadas incluyen las disponibles comercialmente de Pierce Stevens (Buffalo, NY) bajo las designaciones F30D, D80SD y F100D. Microesferas expansibles útiles adicionales incluyen Expancel 551, Expancel 461 y Expancel 091, disponibles de Akzo Nobel. Cada una de estas microesferas tiene una carcasa que contiene acrilonitrilo. Las microesferas no expansibles pueden ser poliméricas o no poliméricas. Microesferas no expansibles particularmente adecuadas incluyen burbujas de cristal hueco.

25 La capa de espuma debería tener una densidad de al menos 540 kg/m^3 , típicamente al menos 570 kg/m^3 o al menos 600 kg/m^3 . Generalmente, se ha encontrado que una mayor densidad mejora el rendimiento de la cinta adhesiva cuando se aplica a marcos de puerta y en particular, puede mejorarse la adhesión a áreas de fuerte curvatura. Sin embargo, la densidad no debería ser tan alta que la capa de espuma pierda sus características de espuma. Típicamente, la densidad máxima no debería exceder de 900 kg/m^3 , o en una realización particular no debería exceder de 850 kg/m^3 . La densidad deseada puede obtenerse por el nivel de formación de espuma y/o cantidad de microesferas huecas que se incluyen en la composición para la capa de espuma.

30 En uno o ambos lados principales opuestos de la capa de espuma se proporciona una capa adhesiva sensible a la presión (también denominada capa externa) que comprende una goma reticulada. La goma reticulada puede obtenerse a partir del reticulado, típicamente a través de un haz de electrones, de un copolímero en bloque reticulable que tiene un bloque gomoso y un bloque vítreo. Generalmente, un bloque gomoso muestra una temperatura de transición al cristal (T_g) de menos que temperatura ambiente. En algunas realizaciones, la T_g del bloque gomoso es menos que 0°C , o incluso menos que -10°C . En algunas realizaciones, la T_g del bloque gomoso es menos que -40°C , o incluso menos que -60°C .

40 Generalmente, un bloque vítreo muestra una T_g de más que temperatura ambiente. En algunas realizaciones, la T_g del bloque vítreo es al menos 40°C , al menos 60°C , al menos 80°C o incluso al menos 100°C .

Un copolímero en bloque adecuado incluye uno o más bloques gomosos, R, y uno o más bloques vítreos, G. En algunas realizaciones, el copolímero en bloque comprende al menos tres bloques vítreos. En algunas realizaciones, el copolímero en bloque comprende entre tres y cinco bloques vítreos, inclusive. En algunas realizaciones, el copolímero en bloque comprende cuatro bloques vítreos.

45 En algunas realizaciones, el copolímero en bloque es un copolímero en bloque de brazos múltiples que tiene la fórmula general Q_n-Y , en donde Q representa un brazo del copolímero en bloque de brazos múltiples; n representa el número de brazos y es un número entero de al menos 3; e Y es el residuo de un agente de acoplamiento multifuncional. Cada brazo, Q, tiene independientemente la fórmula R-G, en donde G representa el bloque vítreo; y R representa el bloque gomoso.

50 En algunas realizaciones, el bloque gomoso comprende un dieno conjugado polimerizado, un derivado hidrogenado de un dieno conjugado polimerizado, o combinaciones de los mismos. En algunas realizaciones, los dienos conjugados comprenden 4 a 12 átomos de carbono. Dienos conjugados ejemplares incluyen butadieno, isopreno, etilbutadieno, fenilbutadieno, piperileno, pentadieno, hexadieno, etilhexadieno y dimetilbutadieno. Los dienos conjugados polimerizados pueden usarse individualmente o como copolímeros los unos con los otros. En algunas realizaciones, el dieno conjugado se selecciona del grupo que consiste en isopreno, butadieno, copolímeros de etileno butadieno y combinaciones de los mismos.

En algunas realizaciones, al menos un bloque vítreo comprende un monómero aromático de monovinilo polimerizado. En algunas realizaciones, ambos bloques vítreos de un copolímero de tribloque comprenden un

monómero aromático de monovinilo polimerizado. En algunas realizaciones, los monómeros aromáticos de monovinilo comprenden 8 a 18 átomos de carbono. Monómeros aromáticos de monovinilo ejemplares incluyen estireno, vinilpiridina, viniltolueno, alfa-metilestireno, metilestireno, dimetilestireno, etilestireno, dietilestireno, t-butilestireno, di-n-butilestireno, isopropilestireno, otros estirenos alquilados, análogos de estireno y homólogos de estireno. En algunas realizaciones, el monómero aromático de monovinilo se selecciona del grupo que consiste en estireno, monómeros compatibles con estireno o mezclas de monómeros y combinaciones de los mismos.

Como se usa en este documento, "monómeros compatibles con estireno o mezclas de monómeros" se refiere a un monómero o mezcla de monómeros, que pueden polimerizarse o copolimerizarse, que se asocian preferentemente con poliestireno o con los bloques finales de poliestireno de un copolímero en bloque. La compatibilidad puede elevarse de la copolimerización actual con estireno monomérico; la solubilidad del monómero compatible o mezcla, o monómero polimerizado o mezcla en la fase de poliestireno durante el procesado por fusión caliente o con disolvente; o asociación del monómero o mezcla con el dominio de fase rica en estireno en reposo después del procesado.

En la fórmula general para algunos copolímeros en bloque de brazos múltiples de la presente descripción, Q_n-Y , n representa el número de brazos y es un número entero de al menos 3, es decir, el copolímero en bloque de brazos múltiples es un copolímero en bloque en estrella. En algunas realizaciones, n es intervalos de 3-10. En algunas realizaciones, n oscila de 3-5. En algunas realizaciones, n es 4. En algunas realizaciones, n es igual a 6 o más.

En algunas realizaciones, el primer copolímero en bloque es un copolímero en bloque polimodal. Como se usa en este documento, el término "polimodal" significa que el copolímero comprende bloques vítreos que tienen al menos dos pesos moleculares diferentes. Dicho copolímero en bloque puede caracterizarse además por tener al menos un bloque vítreo de peso molecular "alto", y al menos uno bloque vítreo de peso molecular "bajo", en donde los términos alto y bajo se usan uno respecto al otro. En algunas realizaciones la relación del peso molecular promedio en número del bloque vítreo de peso molecular alto, $(Mn)_H$, respecto al peso molecular promedio en número del bloque vítreo de peso molecular bajo, $(Mn)_L$, es al menos aproximadamente 1,25.

En algunas realizaciones, $(Mn)_H$ oscila de 5.000 a 50.000 g/mol. En algunas realizaciones, $(Mn)_H$ es al menos 8.000, y en algunas realizaciones al menos 10.000. En algunas realizaciones, $(Mn)_H$ no es mayor que 35.000 g/mol. En algunas realizaciones, $(Mn)_L$ oscila de 1.000 a 10.000 g/mol. En algunas realizaciones, $(Mn)_L$ es al menos 2.000, y, en algunas realizaciones, al menos 4.000. En algunas realizaciones, $(Mn)_L$ es menos que 9.000 g/mol, y, en algunas realizaciones, menos que 8.000 g/mol.

En algunas realizaciones, el primer copolímero en bloque es un copolímero en bloque asimétrico. Como se usa en este documento, el término "asimétrico" significa que los brazos del copolímero en bloque no son todos idénticos. Generalmente, un copolímero en bloque polimodal es un copolímero en bloque asimétrico (es decir, un copolímero en bloque asimétrico polimodal) ya que no todos los brazos de un copolímero en bloque polimodal son idénticos ya que los pesos moleculares de los bloques vítreos no son todos iguales. En algunas realizaciones, los copolímeros en bloque de la presente descripción son copolímeros en bloque asimétricos, polimodales. Los métodos para hacer copolímeros en bloque polimodales, asimétricos, se describen en, por ejemplo, la Patente de EE.UU. núm. 5.296.547.

Generalmente, el agente de acoplamiento multifuncional puede ser cualquier agente de acoplamiento de polialqueno u otro material conocido por tener grupos funcionales que pueden reaccionar con carbaniones del polímero vivo para formar polímeros unidos. El agente de acoplamiento polialqueno puede ser alifático, aromático o heterocíclico. Agentes de acoplamiento de polialqueno alifático ejemplares incluyen acetilenos, diacetilenos, fosfatos, fosfitos y dimetacrilatos de polivinilo y polialquilo (por ejemplo, dimetacrilato de etileno). Agentes de acoplamiento de polialqueno aromático ejemplares incluyen polivinilbenceno, poliviniltolueno, polivinilxileno, polivinilnftaleno, polivinilnaftaleno y divinildureno. Grupos polivinilo ejemplares incluyen grupos divinilo, trivinilo y tetravinilo. En algunas realizaciones, puede usarse divinilbenceno (DVB), y puede incluir o-divinilbenceno, m-divinilbenceno, p-divinilbenceno y mezclas de los mismos. Agentes de acoplamiento de polialqueno heterocíclico ejemplares incluyen divinilpiridina y diviniltiofeno. Otros agentes de acoplamiento multifuncionales ejemplares incluyen haluros de silicio, poliepóxidos, poliisocianatos, policetonas, polianhídridos y ésteres de ácido dicarboxílico.

Aún más, la goma reticulada de la capa adhesiva sensible a la presión puede obtenerse a partir del reticulado de un copolímero en bloque lineal de la fórmula



en donde R representa un bloque gomoso, G representa un bloque vítreo, y m, el número de bloques vítreos, es 1 o 2. En algunas realizaciones, m es uno, y el copolímero en bloque lineal es un copolímero dibloque que comprende un bloque gomoso y un bloque vítreo. En algunas realizaciones, m es dos, y el copolímero en bloque lineal comprende dos bloques finales vítreos y un bloque central gomoso, es decir, el copolímero en bloque lineal es un copolímero tribloque.

En algunas realizaciones, el bloque gomoso del copolímero en bloque lineal comprende un dieno conjugado polimerizado, un derivado hidrogenado del mismo, o combinaciones de los mismos. En algunas realizaciones, los dienos conjugados comprenden 4 a 12 átomos de carbono. Dienos conjugados ejemplares útiles en el segundo copolímero en bloque incluyen cualquiera de los dienos conjugados ejemplares descritos anteriormente.

- 5 En algunas realizaciones, al menos un bloque vítreo, y en algunas realizaciones, cada bloque vítreo del copolímero en bloque lineal comprende un monómero aromático de monovinilo polimerizado. En algunas realizaciones, los monómeros aromáticos de monovinilo comprenden 8 a 18 átomos de carbono. Monómeros aromáticos de monovinilo polimerizados ejemplares útiles en el segundo copolímero en bloque incluyen cualquiera del monómero aromático de monovinilo polimerizado ejemplar, como se describe anteriormente.
- 10 En una realización particular una mezcla del copolímero en bloque lineal y el copolímero en bloque de brazos múltiples mencionados y descritos anteriormente se usa para obtener la goma reticulada de la capa adhesiva sensible a la presión. En algunas realizaciones, la relación de copolímeros en bloque de brazos múltiples a copolímeros en bloque lineal oscila de 1,5:1 a 9:1. En algunas realizaciones, la relación de copolímeros en bloque de brazos múltiples a copolímero en bloque lineal es al menos 1,85:1, o incluso al menos 3:1. En algunas realizaciones, la relación de copolímeros en bloque de brazos múltiples a copolímeros en bloque lineal no es mayor que 5,7:1, o incluso no mayor que 4:1.

La capa adhesiva sensible a la presión en una realización particular incluye además uno o más agentes de pegajosidad y opcionalmente uno o más plastificadores. Generalmente, un agente de pegajosidad se seleccionará para ser compatible con un bloque gomoso de un copolímero en bloque como puede usarse para obtener la goma reticulada. Como se usa en este documento, un agente de pegajosidad es "compatible" con un bloque si es miscible con ese bloque. Generalmente, la miscibilidad de un agente de pegajosidad con un bloque puede determinarse midiendo el efecto del agente de pegajosidad en la Tg de ese bloque. Si un agente de pegajosidad es miscible con un bloque alterará (por ejemplo, aumento) la Tg de ese bloque.

20 Un agente de pegajosidad es "principalmente compatible" con un bloque si es al menos miscible con ese bloque, aunque puede ser también miscible con otros bloques. Por ejemplo, un agente de pegajosidad que es principalmente compatible con un bloque gomoso será miscible con el bloque gomoso, aunque puede ser también miscible con un bloque vítreo.

25 Generalmente, las resinas que tienen parámetros de solubilidad relativamente bajos tienden a asociarse con los bloques gomosos; sin embargo, su solubilidad en los bloques vítreos tiende a aumentar ya que los pesos moleculares o puntos de ablandamiento de estas resinas se disminuyen. Agentes de pegajosidad ejemplares que son principalmente compatibles con los bloques gomosos incluyen terpenos poliméricos, terpenos heterofuncionales, resinas de cumarona-indeno, ésteres de ácidos de colofonia, ésteres de ácido de colofonia desproporcionados, ácidos de colofonia hidrogenados, resinas alifáticas C5, resinas aromáticas hidrogenadas C9, resinas alifáticas/aromáticas C5/C9, resinas de dicitropentadieno, resinas de hidrocarburo hidrogenado que surgen de

30 precursores C5/C9 y dicitropentadieno, resinas de monómero de estireno hidrogenado y mezclas de los mismos.

35 En realizaciones particulares, un primer agente de pegajosidad de alta Tg que tiene una temperatura de transición al cristal (Tg) de al menos 60 grados Celsius (°C). Como se usa en este documento, los términos "agente de pegajosidad de alta temperatura de transición al cristal" y "agente de pegajosidad de alta Tg" se refiere a un agente de pegajosidad que tiene una temperatura de transición al cristal de al menos 60°C. En algunas realizaciones, el primer agente de pegajosidad de alta Tg tiene una Tg de al menos 65°C, o incluso al menos 70°C. En algunas realizaciones, el primer agente de pegajosidad de alta Tg tiene un punto de ablandamiento de a menos 115°C, y, en algunas realizaciones, al menos 120°C.

40 En algunas realizaciones, las composiciones adhesivas de copolímero en bloque incluyen un segundo agente de pegajosidad de alta Tg que es principalmente compatible con el(los) bloque(s) vítreo(s) del copolímero en bloque de brazos múltiples y, opcionalmente, con el(los) bloque(s) vítreo(s) del copolímero en bloque lineal. Generalmente, un agente de pegajosidad que es principalmente compatible con un bloque vítreo es miscible con el bloque vítreo y puede ser miscible con un bloque gomoso.

45 Generalmente, las resinas que tienen parámetros de solubilidad relativamente altos tienden a asociarse con los bloques vítreos; sin embargo, su solubilidad en los bloques gomosos tiende a aumentar mientras los pesos moleculares o puntos de ablandamiento de estas resinas se disminuyen. Agentes de pegajosidad ejemplares que son principalmente compatibles con los bloques vítreos incluyen resinas de cumarona-indeno, ácidos de colofonia, ésteres de ácidos de colofonia, ésteres de ácido de colofonia desproporcionada, compuestos aromáticos C9, alfa-metilestireno, hidrocarburos aromáticos-alifáticos modificados C9/C5 y mezclas de los mismos.

50 En algunas realizaciones, la capa adhesiva sensible a la presión comprende además al menos un componente seleccionado del grupo que consiste en un agente de pegajosidad de baja Tg, un plastificador, y combinaciones de los mismos. Como se usa en este documento, el término "agente de pegajosidad de temperatura de transición al cristal baja" se refiere a un agente de pegajosidad que tiene una temperatura de transición al cristal de menos que 60°C. Agentes de pegajosidad de baja Tg ejemplares incluyen polibutenos.

Generalmente, un plastificador es compatible con uno o más bloques del copolímero en bloque lineal, y/o uno o más bloques del copolímero en bloque de brazos múltiples. Generalmente, un plastificador que es compatible con un bloque será miscible con ese bloque y disminuirá la Tg de ese bloque. Plastificadores ejemplares incluyen aceites nafténicos, resinas de polibuteno líquidas, resinas de poliisobutileno y polímeros de isopreno líquidos.

5 En algunas realizaciones, la relación de la cantidad total de agentes de pegajosidad de temperatura de transición al cristal alta a copolímeros en bloque oscila de 0,8:1 a 1,25:1. En algunas realizaciones, la relación de la cantidad total de agentes de pegajosidad de alta Tg a copolímeros en bloque es al menos 0,85:1, o incluso al menos 0,9:1. En algunas realizaciones, la relación de la cantidad total de agentes de pegajosidad de alta Tg a copolímeros en bloque no es mayor que 1,15:1, o incluso no mayor que 1,1 a 1.

10 En algunas realizaciones, la relación del agente de pegajosidad de alta Tg compatible con el bloque gomoso al agente de pegajosidad de alta Tg compatible con el bloque vítreo oscila de 1:1 a 9:1. En algunas realizaciones, la relación del agente de pegajosidad de alta Tg compatible con el bloque gomoso al agente de pegajosidad de alta Tg compatible con el bloque vítreo es al menos 1,25:1, o incluso al menos 1,5:1. En algunas realizaciones la relación del agente de pegajosidad de alta Tg compatible con el bloque gomoso al agente de pegajosidad de alta Tg compatible con el bloque vítreo no es mayor que 4:1, o incluso no mayor que 3:1.

En una realización particularmente preferida, la capa adhesiva sensible a la presión incluye además un componente adhesivo acrílico sensible a la presión. Típicamente, la capa adhesiva sensible a la presión comprende al menos 0,1 partes, en algunas realizaciones, al menos 0,5 partes, al menos 1 parte, o incluso al menos 2 partes de un componente adhesivo acrílico sensible a la presión.

20 En una realización particular, la capa adhesiva sensible a la presión comprende no más que 10 partes, en algunas realizaciones, no más que 8 partes, no más que 5 partes, o incluso no más que 4 partes del componente adhesivo acrílico sensible a la presión. La cantidad de copolímero en bloque reticulado estará típicamente entre 30 y 60 o entre 30 y 50 partes en peso del peso total de la capa adhesiva sensible a la presión.

25 En otra realización, el componente adhesivo acrílico sensible a la presión puede estar comprendido en la capa adhesiva sensible a la presión en una cantidad de entre 40 y 60 partes en peso. En esta realización, la cantidad de copolímero en bloque reticulado estará típicamente entre 10 y 20 partes en peso del peso de la capa adhesiva sensible a la presión.

30 Típicamente, el componente adhesivo acrílico sensible a la presión de la capa adhesiva sensible a la presión es un polímero acrílico derivado de uno o más ésteres acrílicos de un alcohol de alquilo no terciario que contiene 3 a 14 átomos de carbono. Ésteres de ácido acrílico ejemplares incluyen acrilato de isooctilo, acrilato de 2-etilhexilo, acrilato de butilo, acrilato de isobornilo y combinaciones de los mismos. Ésteres de ácido metacrílico ejemplares incluyen los análogos de metacrilato de estos ésteres de ácido acrílico. Típicamente, el polímero acrílico comprenderá adicionalmente una o más unidades derivadas de un monómero polar tal como por ejemplo los descritos anteriormente.

35 En algunas realizaciones, el polímero acrílico comprende al menos 70 partes, en algunas realizaciones, al menos 80 partes, al menos 90 partes, al menos 95 partes o incluso 100 partes de al menos un éster acrílico o metacrílico de un alcohol de alquilo no terciario. En algunas realizaciones, el polímero acrílico comprende no más que 30 partes, en algunas realizaciones, no más que 20 partes, no más que 10 partes, no más que 5 partes, e incluso no más que 1 parte de al menos un monómero polar copolimerizado. En algunas realizaciones, la composición adhesiva acrílica no incluye un monómero polar copolimerizado.

En algunas realizaciones, la relación de la combinación de los copolímeros en bloque y los agentes de pegajosidad de alta Tg al componente adhesivo acrílico sensible a la presión es al menos 8,3:1. En algunas realizaciones, la relación de la combinación de los copolímeros en bloque y agentes de pegajosidad de alta Tg al componente adhesivo acrílico sensible a la presión es al menos 12,5:1, al menos 22:1, al menos 90:1 o incluso al menos 180:1.

45 En algunas realizaciones, la relación de la combinación de los copolímeros en bloque, agentes de pegajosidad de alta Tg y componente adhesivo acrílico sensible a la presión al plastificador líquido oscila de 32:1 a 10:1. En algunas realizaciones, la relación de la combinación de los copolímeros en bloque, agentes de pegajosidad de alta Tg y componente adhesivo acrílico sensible a la presión al plastificador líquido no es mayor que 25:1, o incluso no mayor que 20:1. En algunas realizaciones, la relación de la combinación de los copolímeros en bloque, agentes de pegajosidad de alta Tg y componente adhesivo acrílico sensible a la presión al plastificador líquido es al menos 12,5:1.

50 Las composiciones adhesivas sensibles a la presión para proporcionar la capa adhesiva sensible a la presión en la capa de espuma pueden hacerse usando métodos conocidos en la técnica. Por ejemplo, pueden estar hechas disolviendo los copolímeros en bloque, agentes de pegajosidad adecuados, y plastificador(es), y cualquier otro aditivo incluyendo un componente adhesivo acrílico sensible a la presión en un disolvente adecuado, y recubriendo en un papel antiadherente o directamente en la capa de espuma usando medios convencionales (por ejemplo, recubrimiento por extensión, recubrimiento por rodillo, recubrimiento por grabado, recubrimiento con barra,

recubrimiento por cortina, recubrimiento por pulverización, recubrimiento por chorro de aire). En algunas realizaciones, la composición adhesiva sensible a la presión de la capa adhesiva sensible a la presión se prepara en un procedimiento esencialmente libre de disolvente (es decir, el adhesivo contiene no más que 20% en peso de disolvente, en algunas realizaciones, no más que 10% en peso de disolvente y, en algunas realizaciones, no más que 5% en peso de disolvente, en algunas realizaciones, no más que 1% en peso de disolvente, o incluso no más que cantidades traza de disolvente (es decir, esencialmente sin disolvente). Dichos procedimientos esencialmente libres de disolvente se conocen e incluyen, por ejemplo, formación de compuestos por calandrado o molido por cilindro, y extrusión (por ejemplo, de un solo husillo, de husillo doble, husillo de disco, husillo sencillo de vaivén, de husillo sencillo sinfín, etc.). Equipo comercialmente disponible tal como mezcladores internos BRABENDER o BANBURY también están disponibles para mezclar por cargas las composiciones adhesivas. Después de la formación del compuesto, el adhesivo puede recubrirse a través de una boquilla en una forma deseada, tal como una capa de adhesivo, o puede recogerse para formarlo más tarde. En una realización particular la composición adhesiva sensible a la presión puede extruirse en la capa de espuma o puede extruirse en un papel antiadherente y entonces laminarse posteriormente a la capa de espuma. En aún una realización adicional, la capa de espuma y la capa de adhesivo sensible a la presión pueden co-extruirse. Esto será posible donde la capa de espuma no incluye un polímero acrílico reticulado y por tanto la composición de la capa de espuma puede extruirse.

La capa adhesiva sensible a la presión se aplica típicamente en la capa de espuma a un peso por área de entre 40 y 100 g/m².

De acuerdo con una realización de fabricación de la cinta adhesiva, la goma reticulable, por ejemplo uno o más copolímeros en bloque reticulables como se describe anteriormente, de la capa sensible a la presión se reticula. En una realización particular, la goma reticulable se reticula sometiendo la capa adhesiva sensible a la presión en la capa de espuma a irradiación con haz de electrones. Típicamente, la irradiación de haz de electrones se llevará a cabo con un voltaje de aceleración de entre 100 y 300 keV y una dosis de 2 a 9 MRad. En una realización particular la irradiación con haz de electrones se enfoca a la interfase de la capa adhesiva sensible a la presión y la capa de espuma. En otra realización, el foco del haz de electrones puede estar en la proximidad de la interfase, por ejemplo dentro de 10 y 30 micrómetros de la interfase, con el foco en la capa de espuma o en la capa adhesiva sensible a la presión. Aún en una realización alternativa, la irradiación del haz de electrones puede estar de manera que irradie tanto a la capa adhesiva sensible a la presión como a la capa de espuma, que puede llevar además al reticulado en la capa de espuma. Esto puede desearse particularmente en caso de que la capa de espuma esté basada en un polímero acrílico obtenido a partir de la polimerización de una composición que no incluye los monómeros multifuncionales.

Cuando la composición adhesiva sensible a la presión que tiene una goma reticulable se proporciona en ambos lados principales opuestos de la capa de espuma, se preferirá típicamente irradiar dicho laminado a partir de ambos lados principales opuestos de forma o bien secuencial o simultánea.

En otra realización, la capa adhesiva sensible a la presión que tiene una goma reticulada puede proporcionarse en solo uno de los lados principales de la capa de espuma. El otro lado principal puede entonces dejarse sin una capa adhesiva adicional ya que la capa de espuma de acuerdo con la presente invención tendrá típicamente características adhesivas útiles sensibles a la presión. En una realización alternativa, una capa adhesiva adicional puede proporcionarse en el lado principal opuesto al lado principal que tiene la capa adhesiva sensible a la presión con la goma reticulada. Dicha capa adhesiva adicional puede incluir cualquier adhesivo sensible a la presión común que incluye capas adhesivas acrílicas sensibles a la presión, adhesivos basados en silicona, adhesivos basados en poliuretano, poli-alfaolefinas y similares.

Típicamente, la cinta adhesiva incluirá adicionalmente un papel antiadherente que protege la(s) capa(s) adhesiva(s) sensible(s) a la presión de la cinta adhesiva. Cuando se aplica la cinta adhesiva, el papel antiadherente se eliminará para exponer la cada adhesiva sensible a la presión y permitir la aplicación y adhesión de la cinta adhesiva al sustrato.

En aún una realización adicional, una capa adhesiva adicional en el lado principal opuesto puede incluir una capa adhesiva activable por calor. Con capa adhesiva activable por calor se entiende un adhesivo que necesita calentamiento para desarrollar su máxima fortaleza de unión en la unión a un sustrato. Un adhesivo activable por calor puede o no tener útiles propiedades adhesivas sensibles a la presión a temperatura ambiente (25°C). Típicamente, un adhesivo activable por calor para usar con la presente invención estará basado en un polímero termoplástico tal como por ejemplo una película de un copolímero de etileno y propileno, poliuretano termoplástico que puede ser pegajoso o no.

En una realización particular, la tira alargada comprende una junta de goma. La junta de goma se une a la cinta adhesiva o cinta a través de la capa adhesiva adicional. En una realización particular, la capa adhesiva adicional comprende un adhesivo activable por calor y en particular un adhesivo fundido en caliente.

De acuerdo con el método de la presente invención, la tira alargada se aplica usando un dispositivo. Este dispositivo se describirá ahora en más detalle con referencia a los siguientes dibujos, sin la intención de limitar la invención a eso:

- Figura 1 muestra un boceto de un dispositivo para aplicar una tira alargada;
- Figura 2 muestra una vista esquemática adicional en un dispositivo para usar con el método de la presente invención;
- 5 Figura 3 esquemáticamente muestra la unidad sensora de la unidad de control de tensión, en donde la Figura 3a muestra una vista lateral del respectivo medio sensor y la Figura 3b muestra una vista superior en el respectivo medio sensor; y
- Figura 4 muestra una vista esquemática de un dispositivo para usar con el método de la presente invención montado en un robot para aplicar tiras de sello a una carrocería.

10 La Figura 1 muestra un dispositivo (o procedimiento) para la aplicación de tiras alargadas 1 que incluyen la cinta adhesiva a aperturas u aberturas 2 de carrocerías 3. Como se muestra, una tira o sello alargado infinito 1 se proporciona a partir de un rollo de suministro 4. La tira se separa del rollo 4 y se hace avanzar por el medio de transmisión 29. El dispositivo comprende adicional o alternativamente transmisiones de correa contrarias 5 para hacer avanzar más sin deslizamiento de la tira alargada. Los medios de transmisión 5 se disponen generalmente cerca de un rodillo de clavijas 9, a tratar posteriormente. Típicamente, la distancia entre los medios de transmisión 5 y el rodillo de clavijas 9 está en el intervalo de entre 100 y 300 mm, por ejemplo en el intervalo entre 150 y 250 mm o en el intervalo entre 170 y 220 mm. Típicamente, esta distancia se mide entre el final de los medios de transmisión 5 y e punto central o eje del rodillo de clavijas 9. Generalmente, esta distancia corresponde a la longitud libre de la tira alargada entre el rodillo de clavijas 9 y los medios de transmisión 5 a lo largo de la que la tira alargada no contacta con los medios de transmisión 5 y el rodillo de clavijas 9. Visto en la dirección del avance de la tira alargada como se efectúa por los medios de transmisión 5 el revestimiento 6 que cubre la capa adhesiva sensible a la presión de la cinta adhesiva de la tira alargada 1 se elimina detrás de los medios de transmisión 5. El revestimiento 6 se elimina y se dispone por medios respectivos 31 en una ruta controlada. Los medios respectivos 31 para eliminar y disponer un revestimiento 6 son opcionales y su suministro depende de si una tira alargada tiene un revestimiento.

15 La posición específica de la medida del sensor permite que la tensión de la tira alargada se controle de forma fiable sin estar influida por la tensión inicial que la tira alargada tiene antes de alcanzar los medios de transmisión 5 si se ve en la dirección de avance de la tira alargada 1. Cuando una tira alargada 1 que comprende un revestimiento 6 se usa con el dispositivo, la medida de la tensión de la tira alargada 1 puede tener lugar convenientemente después de la eliminación del revestimiento 6, si se ve en la dirección de viaje o avance de la tira 1.

20 El dispositivo puede comprender además una unidad de guía 7 que se usa para guiar la tira alargada antes de la aplicación a lo largo de un camino definido. El dispositivo comprende además una unidad de control de tensión 8 para controlar la tensión de la tira alargada, directa o inmediatamente antes a la aplicación, en una manera controlada y reproducible.

25 El dispositivo comprende además un rodillo de clavijas 9, preferiblemente un rodillo de clavijas conducido 9, que es para colocar, presionar y/o enrollar la tira alargada de una forma controlada en el sustrato, aquí el reborde 10 de una carrocería.

30 Para el procedimiento de aplicación, una cabeza de aplicación se monta en un eje que es preferiblemente rotatorio alrededor de 360 grados. La tira alargada se aplica en una forma circulante, su superficie adhesiva aplicada a una pista señalada en el sustrato, aquí el reborde 10 de la apertura de una carrocería.

35 Según una realización particular, el mecanismo además comprende un mecanismo de corte 11 colocado entre el rodillo de clavijas 9 y el medio de transmisión 5 para cortar la tira alargada a una longitud definida permitiendo o asegurando así una unión sin espacios (principio/final) de la tira a aplicar en un sustrato en un contorno cerrado. Generalmente, el procedimiento de corte respectivo se controla por sensores.

40 Según una realización particular en que el dispositivo comprende una unidad de corte 11, la tira alargada se corta en un ángulo de 5° a 25°, por ejemplo, 7° a 15° o 10° hacia la normal del eje longitudinal de la tira alargada. Esto permite, si la tira alargada se va a aplicar a un sustrato en un contorno cerrado, un cierre mejorado y más fiable del contorno entre el final de la primera tira alargada y el comienzo de la tira alargada precedente.

45 La Figura 2 muestra una vista esquemática de un dispositivo y procedimiento. Por consiguiente, una tira alargada 1 se hace avanzar o se conduce por medios de transmisión 5. Como se muestra en la Figura 2, los medios de transmisión 5 están constituidos por transmisiones de correa 5' y 5''. El medio de transmisión 5 puede además estar constituido por medios de transmisión adicionales conocidos en la técnica, tal como rodillos de transmisión, etc. Sin embargo, se prefieren los medios de transmisión de correa y particularmente, medios de transmisión de correa opuestos, ya que dichos medios de transmisión permiten una transmisión particularmente controlada, exacta y sin deslizamiento de la tira alargada 1.

50 Además, la Figura 2 muestra el rodillo de clavijas 9 para colocar, presionar y/o enrollar la tira alargada 1 en una forma controlada en un sustrato 13. La torsión del rodillo de clavijas 9 es ajustable y el rodillo de clavijas 9 se

conduce preferiblemente por un motor M 15. Según una realización particular, el motor M 15 se usa para controlar la torsión como el momento del rodillo de clavijas 9. La aportación de un motor M 15 permite la aplicación de la tira alargada al sustrato a un nivel de tensión definido, por ejemplo, una deformación o alargamiento definido. De acuerdo con el método de la presente invención, la cantidad de alargamiento de la tira alargada está entre 0 y 3%, por ejemplo entre 0 y 2,5%, o entre 0 y 2% o entre 0 y 1,8%. Generalmente la cantidad de alargamiento estará entre 0,1% y 2%. Sin embargo, el suministro del motor M 15 es una realización particular y un rodillo de clavijas 9 puede además trabajar sin el suministro del motor M 15. En este caso, la tira alargada se aplica al sustrato en una condición libre de tensión.

Como puede verse en la Figura 2, el dispositivo comprende una unidad de control de tensión 8 para controlar si la tira alargada está bajo tensión, particularmente, bajo tensión de tracción. La unidad de control de tensión 8 comprende una unidad sensora 17, dispuesta y adecuada para detectar la tensión de la tira alargada en un área entre el medio de transmisión 5 y el rodillo de clavijas 9. Generalmente, la unidad sensora 17 es un odómetro o un transductor de desplazamiento que detecta y/o mide un desplazamiento de la tira que es debido al estado de tensión en la tira. La unidad sensora 17 es, según una realización, un mecanismo de palanca bifurcada como se tratará más tarde en más detalle con respecto a la Figura 3.

La unidad sensora 17 detecta el estado de tensión de la tira alargada 1, genera una señal respectiva indicativa de la tensión de la tira alargada 1 y proporciona esta señal a la unidad de control de tensión 8. La unidad de control de tensión puede comprender además medios de evaluación o control 21 que, en la base de la señal del sensor proporcionada por el medio sensor 17 genera una señal de entrada al medio de transmisión 5. La velocidad y/o momento del medio de transmisión 5 se cambia de acuerdo con la señal de entrada recibida de la unidad de control de tensión 17. Así, la tensión de la tira alargada 1 después del medio de transmisión y antes del rodillo de clavijas, vista en la dirección de alimentación de la tira alargada 1 como se indica por la flecha A y así, la tensión en el momento de aplicación al sustrato puede ajustarse.

En una realización, el rodillo de clavijas 9 es un rodillo de clavijas conducido. Esta realización particular se indica en la Figura 2 como sistema B en donde el rodillo de clavijas 9 se conduce por un motor M 15. El rodillo de clavijas conducido 9 tiene una torsión ajustable debido al suministro del motor M 15. Si el rodillo de clavijas 9 es un rodillo de clavijas conducido, la unidad de control de tensión 8 puede además comprender una segunda unidad sensora 19 para detectar información, tal como la posición angular, del rodillo de clavijas 9. Una señal respectiva se proporciona también a la unidad de control de tensión 8. La unidad de control de tensión 8 proporciona instrucciones de salida al medio de transmisión 5 y/o rodillo de clavijas 9/motor M 15 basadas en las señales proporcionadas por las unidades sensoras 17 y 19.

Según una realización particular, la unidad sensora 19 determina un valor ϵ_{PR} indicativo de la posición angular del rodillo de clavijas 9 y la unidad sensora 17 determina un valor A_F indicativo del, por ejemplo, desplazamiento de la tira 1, por ejemplo, por medio de una palanca bifurcada. La unidad de control de tensión 8 evalúa ahora una señal ϵ_{DM} indicativa de una posición angular correspondiente del medio de transmisión 5 que se proporciona al medio de transmisión 5 mediante la unidad de control de tensión. Típicamente, $\epsilon_{DM} = f(\epsilon_{PR}, A_F)$.

La Figura 3 muestra una vista (superior) en una tira alargada 1 en el área entre el medio de transmisión 5 y el rodillo de clavijas 9 como, por ejemplo, se muestra en la Figura 2 en donde se muestra además una unidad sensora 17 en la forma particular de una palanca bifurcada. La Figura 3a muestra una vista lateral de la unidad sensora 17 en su forma de una palanca bifurcada. La Figura 3b muestra una vista superior de la unidad sensora 17.

Como puede verse en la Figura 3a, la tira alargada 1 marcha entre dos brazos laterales de una palanca bifurcada que comprende una palanca bifurcada o parte en forma de U. En un punto neutral, es decir, de estatus libre de tensión, una tira alargada 1 ni toca el brazo izquierdo 23 ni el brazo derecho 25 (visto en la orientación según la Figura 3a del mecanismo de palanca bifurcada 17) de la parte bifurcada. Sin embargo, como se ve en la Figura 2 y 3b, la ruta neutral 20 a lo largo de la que marcha la tira alargada 1 en una situación libre de tensión, es tal que, si una tensión de tracción o compresora se aplica a la tira alargada 1, la tira alargada 1 deja la ruta neutral y se desplaza a la derecha o a la izquierda de su ruta neutral 20, como se indica por las flechas X e Y en las Figuras 2 y 3. Como puede verse además en la Figura 3b, según una realización particular, la ruta neutral 20 de la tira alargada 1 está ligeramente curvada en el área entre el medio de transmisión 5 y el rodillo de clavijas 9. Por consiguiente, en referencia a la orientación vista en la Figura 3b, si la tensión compresora se aplica a la tira alargada 1, la curvatura aumenta, es decir, que el radio de la curvatura disminuye, y la tira alargada se mueve hacia la derecha como se indica por la flecha Y en la Figura 3b. Contrario a eso, si la fuerza tensora se aplica a la tira alargada 1 en el área después del medio de transmisión 5 la curvatura tiende a enderezarse, es decir, el radio de la curvatura se alarga, y la tira alargada 1 se mueve en dirección X, es decir, a la izquierda en la Figura 3, a la posición de la unidad sensora 17.

Como puede verse en la vista lateral mostrada en la Figura 3a, si la tira alargada 1 se mueve en la dirección de la flecha X, tocará el brazo 23 de la unidad sensora 17 desplazando así el medio de la palanca bifurcada de su posición neutral en que gira (sentido contrario a las agujas del reloj) alrededor del pivote 21 dando por resultado el desplazamiento de las posiciones bifurcadas que comprenden los brazos 23 y 25 además de la parte contraria en el otro lado del punto pivote 21 de la unidad sensora 17. Ahora si la tira alargada 1 se mueve hacia la derecha, es

decir, en dirección de la flecha X esto llevaría a un desplazamiento del brazo 25 en una vuelta correspondiente (al sentido de las agujas del reloj) de la unidad de palanca bifurcada 17 alrededor del pivote 21. Se va a anotar que forma y disposición de la unidad sensora de la palanca bifurcada 17 es solo de naturaleza ejemplar y no limitante. El desplazamiento de un medio de palanca bifurcada, o bien el desplazamiento de los brazos 23, 25 o el desplazamiento del extremo opuesto de la unidad de la palanca bifurcada se detecta y el desplazamiento respectivo A_F se proporciona a la unidad de control de tensión 8.

Como puede entenderse fácilmente por el experto en la técnica, la unidad sensora puede ser además de formas y técnicas diferentes que el mecanismo de palanca o de palanca bifurcada tratada anteriormente. En particular, según realizaciones adicionales, un desplazamiento de la tira alargada 1 puede determinarse además por medios de unidad sensora de contacto o sin contacto como, por ejemplo, métodos y dispositivos ópticos.

La Figura 4 muestra un dispositivo según la presente invención usado con una cabeza de montaje 33 para aplicar tiras alargadas 1 a carrocerías 3, cuando el dispositivo se monta en un robot 27 que tiene diversos grados de libertad de movimiento, por ejemplo, Z_1 a Z_3 .

Según realizaciones particulares de la presente invención, el método de la presente invención es un método estático, dinámico o híbrido, es decir, el dispositivo de aplicación se mueve mientras el sustrato permanece quieto (dinámico), el dispositivo está quieto mientras el sustrato se mueve (estático) o tanto el dispositivo como el sustrato se mueven (híbrido).

Según una realización particular, la tira alargada incluye datos legibles por una máquina y el dispositivo para aplicar la tira alargada incluye además medios para leer los datos legibles por una máquina de manera que el intervalo de tensión deseada en la aplicación puede establecerse en base a la lectura de los datos legibles por una máquina. Por ejemplo, la tira alargada puede incluir un código de barras aplicado o bien como una etiqueta adhesiva o impreso en la tira alargada. Preferiblemente, los datos legibles por una máquina se repiten a través de la longitud de la tira alargada de manera que al re-instalar la tira alargada, el dato está disponible en una distancia razonablemente corta. El medio de lectura del dispositivo puede incluir un lector de códigos de barra para leer los datos legibles por una máquina cuando se proporcionan en la forma de un código de barras.

En una realización particular, los datos legibles por una máquina comprenden un código de identificación. Este código de identificación puede usarse entonces en el dispositivo para recuperar el ajuste de intervalo de tensión deseada correspondiente al código de identificación. En una realización, el dispositivo puede incluir un dispositivo de almacenaje que contiene dicha información de correspondencia. De forma alternativa, el dispositivo puede incluir medios de comunicación que pueden ser por cable o inalámbricos permitiendo la recuperación de la información a partir de un almacenaje remoto. En otra realización, los datos legibles por una máquina incluidos con la tira alargada pueden incluir el ajuste de tensión en sí mismos.

Ejemplos

En los siguientes ejemplos, la invención se ilustra adicionalmente sin embargo sin la intención de limitar la invención a eso. Todas las partes son en peso a menos que se indique otra cosa.

Método de ensayo

Los sellos de goma obtenidos como se describe en los ejemplos posteriores se aplicaron a un trozo de metal pintado a lo largo de una curva que tiene un radio de 55 mm y a lo largo de la longitud radial de 110° usando un dispositivo como se describe en la figura 1. La pintura en el trozo de metal fue pintura CeramiClear 5 disponible comercialmente de PPG. La cantidad de alargamiento del sello de goma se varió como se dispone en la tabla 5 posterior. La separación del sello de goma en áreas de la curvatura se evaluó mediante la cantidad de extensión de la cinta de espuma adhesiva en la dirección perpendicular al plano de unión de la cinta. Esta evaluación se llevó a cabo 24 horas después de la unión y manteniendo las muestras preparadas en condiciones ambiente de temperatura y humedad, después de nuevo después de 72 horas y después de esto las muestras se pusieron en una cámara climática donde se pusieron en ciclo 7 veces a través de los siguientes ciclos: 4 horas a -40°C a 0% de humedad relativa, 4 horas a 90°C a 0% de humedad relativa y 16 horas a 38°C y 98% de humedad relativa (en la tabla 5 posterior esto se denomina como "ensayo de ciclo").

Materiales usados

Tabla 1: Compendio de materiales

Abreviatura	Nombre químico	Suministrador
AA	Ácido acrílico	
BA	Acrilato de butilo	
IOA	Acrilato de isoocitilo	
2-EHA	Acrilato de 2-etilhexilo	
HDDA	Diacrilato de hexanodiol	

Irgacure™ 651	2,2-dimetoxi-2-fenilacetofenona	Ciba Specialty Chemicals Corp. (Tarrytown, NY)
IOTG	Tioglicolato de isooctilo	
Kraton™ 1161-D	Copolímero en bloque lineal SIS (15% S, 19% de dibloque)	Kraton Polymers, Inc. (Houston, Texas)
Santicizer™ 141	2-etilhexil-difenilfosfato	Ferro Co. (Bridgeport, Nueva Jersey)
Escorez™ 1310	Resina de pegajosidad C-5 alifática	ExxonMobil Chemical LTD. (Southampton, Hampshire, GB)
4900 MB	Pigmento negro que tiene una mezcla 50/50 de negro de carbono en resina de copolímero de etileno acetato de vinilo que tiene un índice de fusión de aproximadamente 150	MA Hanna Color (Suwannee, Georgia)
Superester™ W-115	Éster de ácido de colofonia estabilizado	Arakawa Chemical USA (Chicago, IL)
Irganox™ 1010	tetrakis (3-(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil)propionato) de pentaeritritol	Ciba Specialty Chemicals Corp. (Tarrytown, NY)
Tinuvin™ 328	2-(2-hidroxi-3,5-di-(terc)-amilfenil)benzotriazol	Ciba Specialty Chemicals Corp. (Tarrytown, NY)
Regalite™ R1125	Resina de hidrocarburo hidrogenado	Eastman Chemical Co. (Kingsport, TN)
Cumar™ 130	Resina termoplástica aromática	Neville Chemical Co. (Pittsburgh, PA)
Nyplast™ 222B	Plastificador de aceite nafténico	Nynas Naphthenics AB (Estocolmo, Suecia)
K15	Burbujas de cristal huecas	3M
Tensioactivo	Polímero fluoroalifático	3M
Aerosil™ 972	Sílice pirógena hidrófoba	Evonik

Ejemplo 1

- 5 Una capa de un primer adhesivo externo SA-1 (60 g/m²) se aplicó en la superficie del Núcleo de Espuma Acrílica AF-1 seguido por radiación con haz de electrones a través de dicha capa externa. La capa externa SA-1 se aplicó en el Núcleo de Espuma AF-1 por recubrimiento fundido en caliente directamente en el núcleo de espuma acrílica por medio de un extrusor y una boquilla de barra rotatoria como la estación de recubrimiento. El segundo adhesivo externo SA-2 (=Película E2) se laminó contra el lado contrario del Núcleo de Espuma Acrílica AF-1 de esa construcción mencionada anteriormente. El SA-2 era una capa adhesiva activable por calor que no era pegajosa a temperatura ambiente.
- 10 La cinta adhesiva obtenida así se laminó a un sello de goma con el lado SA-2 contra la goma aplicando calor y presión como sigue:
- Temperatura de cinta (película E2) = 160°C
- Temperatura de la superficie de goma = 180°C
- 15 El sello de goma usado era un sello de goma disponible comercialmente de GTG Gummtechnik Wolfgang Bartelt GmbH & Co. KG, Alemania, bajo el número de parte G1236.
- La capa externa SA-1 era una capa adhesiva sensible a la presión de la siguiente composición:

Tabla 2 – Composición del primer adhesivo externo (SA-1)

Componente	Cantidad en porcentaje en peso
PASBC*	31,19
Kraton™ 1161D	13,37
Regalite™ R1125	30,91
Cumar™ 130	10,30
Nyplast™ 222B	7,20
Irganox™ 1010	1,34
Tinuvin™ 328	1,34
4900 CMB	0,38
Polímero Acrílico AP-1	4

* El copolímero en bloque en estrella, asimétrico, polimodal, se preparó según la Patente de EE.UU. núm. 5.393.373. El polímero tenía pesos moleculares promedio en número de 4.000 g/mol (Dalton) y 21.500 g/mol (Dalton) para los dos bloques terminales, 127.000 – 147.000 g/mol (Dalton) para el brazo, y aproximadamente 1.100.000 g/mol (Dalton) para la estrella medida por SEC (cromatografía por exclusión de tamaño) calibrado usando estándares de poliestireno. El contenido en poliestireno fue entre 9,5 y 11,5 por ciento en peso. El porcentaje en moles de los brazos de alto peso molecular se estimó que era 30%.

El polímero acrílico AP-1 era un polímero obtenido a partir de la polimerización de 45 partes de IO, 45 partes de BA, 10 partes de AA, 0,15 partes de IRGACURE™ 651 y 0,06 partes de IOTG usando radiación ultravioleta para provocar la polimerización como se describe en el documento US 5804610.

El núcleo de espuma acrílica AF-1 se hizo como sigue. En una mezcla de los monómeros fotopolimerizables (IOA y AA) se agitó 0,04% en peso de 2,2-dimetoxi-2-fenilacetofenona (obtenible como "Irgacure" 651). Esto se polimerizó parcialmente para proporcionar un jarabe de 3000 mPa.s (cps) de viscosidad por exposición a radiación ultravioleta. Al jarabe se añadió 0,20% en peso de "Irgacure" 651 adicional y agente de reticulado HDDA. A esta mezcla de prepolímero se añadieron los rellenos Aerosil™ 972 (2,7%) y burbujas de cristal (5,8%) y se mezclaron lentamente usando un agitador motorizado equipado con un motor de aire. Después de desgasificar y la adición de tensioactivo y pigmentos (0,3%) la mezcla se transfirió a un formador de espuma. Mientras se alimentaba gas nitrógeno en el formador de espuma, el jarabe formado en espuma se repartió a través de un tubo a una máquina recubridora por extensión entre un par de películas transparentes de poli(tereftalato de etileno) orientadas biaxialmente, cuyas superficies de recubrimiento tenían recubrimientos de baja adhesión.

El compuesto que sale de la máquina recubridora por extensión se irradió con un banco de bombillas de luz negra fluorescente para completar la polimerización a una capa de espuma adhesiva sensible a la presión. Los revestimientos del procedimiento PET se desprendieron entonces y un revestimiento de papel antiadherente siliconizado por los dos lados se laminó a una de las dos superficies de cinta de espuma acrílica para permitir el enrollamiento. El Núcleo de Espuma Acrílica tenía una densidad de 665 kg/m³.

Ejemplo 2

Se obtuvo una cinta adhesiva de tres capas por co-extrusión de una primera capa adhesiva externa SA-1 (espesor de 90 µm) que tenía la composición como se describe anteriormente, una capa de núcleo de espuma FC-1 como la capa intermedia y una segunda capa adhesiva externa SA-3 (espesor de 75 µm), seguido por curado por radiación de haz de electrones. El curado por haz de electrones se llevó a cabo a lados opuestos de la cinta adhesiva de tres capas con un voltaje de aceleración en el lado que tenía el adhesivo externo SA-1 de 240 keV y una dosis de 9 MRad. La misma dosis se usó en el lado contrario aunque con un voltaje de aceleración de 255 keV.

Contra la capa adhesiva externa SA-3 se laminó entonces una capa adhesiva activable por calor de la misma composición que SA-2 en el ejemplo 1.

La cinta adhesiva así obtenida se laminó a un sello de goma con el lado SA-2 contra la goma mediante aplicación de calor y presión como sigue:

Temperatura de la cinta (película E2) = 160°C

Temperatura de la superficie de goma = 180°C

El sello de goma usado fue igual al usado en el Ejemplo 1.

La capa adhesiva SA-3 contenía 12,70% en peso del copolímero en bloque en estrella, asimétrico, polimodal (PASBC); 53,10% (en peso) de AP-I; 23,30% de resina de pegajosidad (ESCOREZ™ 1310LC); 3,80% en peso de resina de pegajosidad (SUPERESTER™ WI 15); 6,20% en peso de plastificador (SANTICIZER™ 141); 0,26% en peso de antioxidante (IRGANOX™ 1010); 0,25% en peso de absorbedor de luz ultravioleta (TINUVIN™ 328) y 0,38% en peso de CMB 4900.

El núcleo de espuma FC-1 tenía la siguiente composición

Tabla 4: Composición del núcleo de espuma FC-1 y propiedades

Partes de componentes en porcentaje en peso (%)	Partes de componentes en porcentaje en peso (%)	Partes de componentes en porcentaje en peso (%)	Partes de componentes en porcentaje en peso (%)	Sílice pirógena	Densidad de espuma	Espesor
AP-3	AP-2	Microesferas	Pigmento		(kg/m ³)	(mm)
85,82	9,60	3,70	0,38	0,70	608	980

ES 2 428 722 T3

El Polímero Acrílico 2 (AP-2) en la tabla 4 se obtuvo por polimerización de 85 partes de 2-EHA; 15 partes de AA; 0,15 partes de IRGACURE™ 651; y 0,8 partes de IOTG. De forma similar, el Polímero Acrílico 3 (AP-3) se obtuvo por polimerización de 90 partes de 2-EHA; 10 partes de AA; 0,15 partes de IRGACURE™ 651; y 0,03 partes de IOTG.

- 5 Cada uno de los ejemplos 1 y 2 se ensayaron como se describe anteriormente. Los resultados obtenidos fueron como sigue:

Tabla 5: Resultados del ensayo

Ejemplo	% de alargamiento	Extensión 24h (mm)	Extensión 72h (mm)	Extensión del ensayo de ciclo (mm)
1	1	0	0	0 ⁽¹⁾
1	3	0	0	3 ⁽²⁾
1	2	0	0	2,5 ⁽¹⁾
2	3	0	0	3,5 ⁽²⁾

(1) no se observa desunión a lo largo del radio de la curva

(2) ligeras áreas de desunión parcial observadas

REIVINDICACIONES

1. Método de unión de una tira alargada a un marco de puerta de la carrocería de un vehículo, comprendiendo el método la aplicación de la tira alargada por medio de un dispositivo que comprende:

(i) un medio de transmisión;

5 (ii) una cabeza de aplicación;

(iii) una unidad de control de tensión colocada entre el medio de transmisión y la cabeza de aplicación y que comprende una de más unidades sensoras;

(iv) y una unidad de control para controlar el medio de transmisión,

10 Comprendiendo la aplicación de la tira alargada hacer avanzar la tira alargada mediante el medio de transmisión, colocar, presionar y/o enrollar la tira alargada en el marco de la puerta por medio de la cabeza de aplicación y controlar la tensión de la tira alargada por medio de la unidad de control de tensión y la unidad de control para controlar el medio de transmisión, mediante la cual la una o más unidades sensoras de la unidad de control de tensión miden la tensión de la tira alargada y la unidad de control controla el medio de transmisión para mantener la tensión de la tira alargada en un intervalo deseado de tensión en base a la medida de la tensión de la tira alargada
15 mediante el uno o más sensores de la unidad de control de tensión, en donde la tira alargada comprende una junta de goma y una cinta adhesiva que comprende una capa de espuma que tiene lados principales primero y segundo, una capa adhesiva sensible a la presión asociada con un primer lado principal de la capa de espuma, comprendiendo el adhesivo sensible a la presión una goma reticulada y la capa de espuma comprende un polímero acrílico de uno o más acrilatos de alquilo que tienen un promedio de 3 a 14 átomos de carbono en el grupo alquilo, y
20 un segundo lado principal tiene una capa adhesiva adicional asociada con él, teniendo la capa de espuma una densidad de al menos 540 kg/m^3 y en donde dicha junta de goma se une a dicha cinta adhesiva a través de dicha capa adhesiva adicional.

2. El método según la reivindicación 1 en donde la unidad de control para controlar el medio de transmisión controla el medio de transmisión para así mantener el nivel de alargamiento de la tira alargada entre 0 y 3%.

25 3. El método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en donde el polímero acrílico es un polímero obtenible por polimerización de una composición polimerizable que comprende uno o más acrilatos de alquilo que tienen un promedio de 3 a 14 átomos de carbono en el grupo alquilo y uno o más monómeros polares y opcionalmente uno o más monómeros multifuncionales que tienen al menos dos grupos polimerizables por radical libre.

30 4. El método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en donde la capa de espuma comprende además un agente tixotrópico.

5. El método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en donde dicha capa adhesiva sensible a la presión comprende un componente adhesivo acrílico sensible a la presión.

35 6. El método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en donde dicho componente adhesivo acrílico sensible a la presión comprende un polímero acrílico que tiene unidades de repetición derivadas de uno o más acrilatos de alquilo que tienen 3 a 14 átomos de carbono en el grupo alquilo y uno o más monómeros polares.

7. El método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en donde la goma reticulada comprende un copolímero en bloque reticulado que tiene un bloque gomoso y un bloque vítreo.

40 8. El método según la reivindicación 1 en donde dicha capa adhesiva adicional comprende un componente adhesivo sensible a la presión o un componente adhesivo activable con calor.

9. El método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la tira alargada incluye datos legibles por una máquina y en donde el dispositivo incluye además medios para leer los datos legibles por una máquina y por lo cual el intervalo de tensión deseada se establece en base a la lectura de los datos legibles por una máquina.

45 10. El método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en donde la densidad de la capa de espuma es al menos 570 kg/m^3 .

11. El método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la unidad de transmisión es un medio de transmisión de correa.

12. El método según la reivindicación 11, en donde el medio de transmisión comprende dos medios de transmisión dispuestos en lados contrarios de la tira alargada.

50 13. El método según la reivindicación 1, 11 o 12, en donde la unidad de aplicación es un rodillo de clavijas.

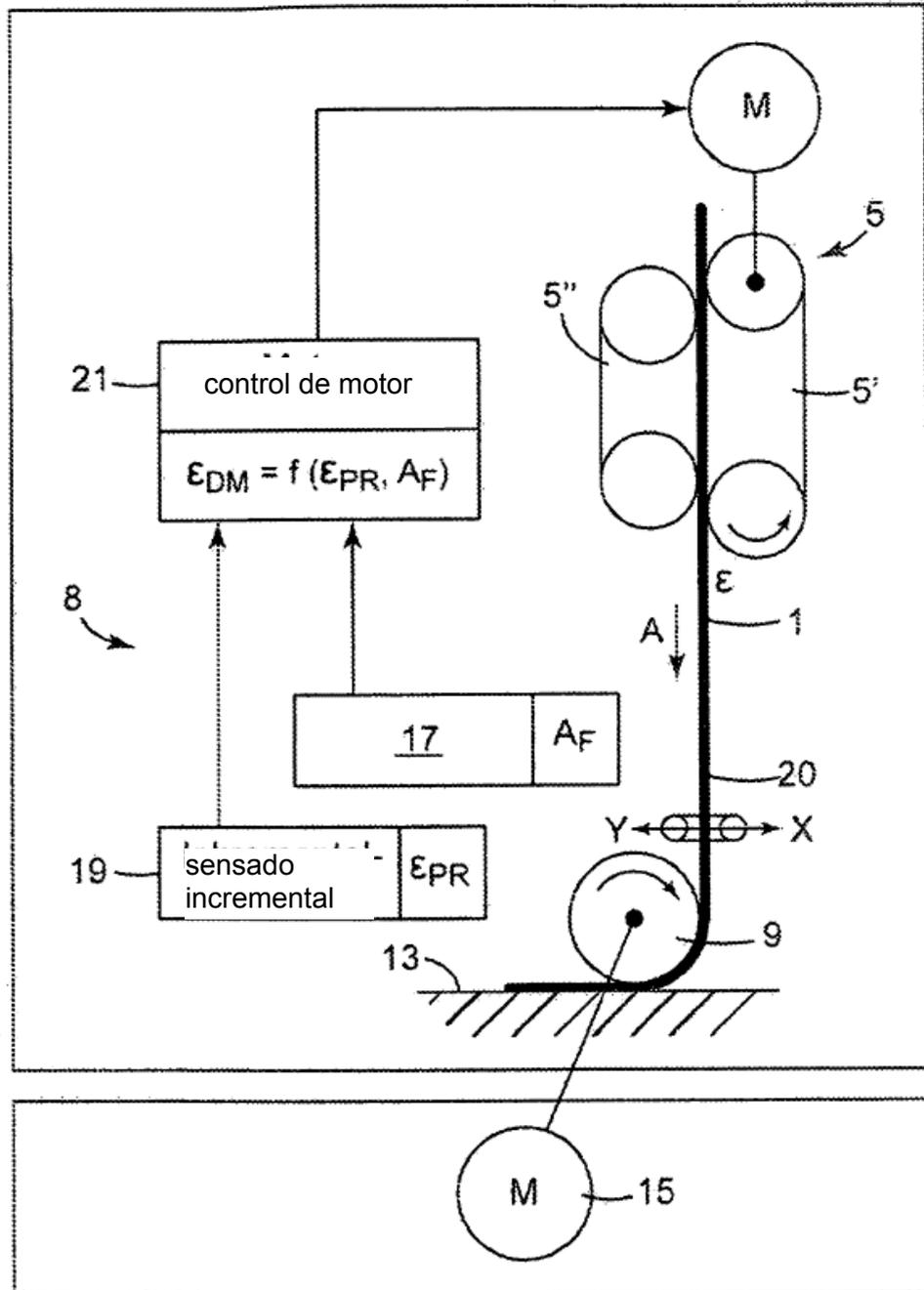


FIG. 2

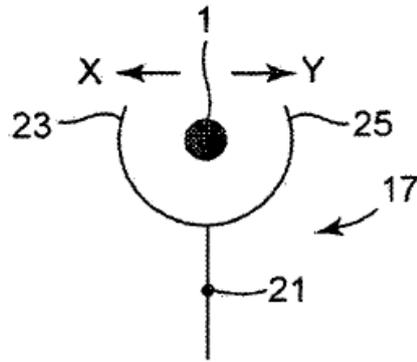


FIG. 3a

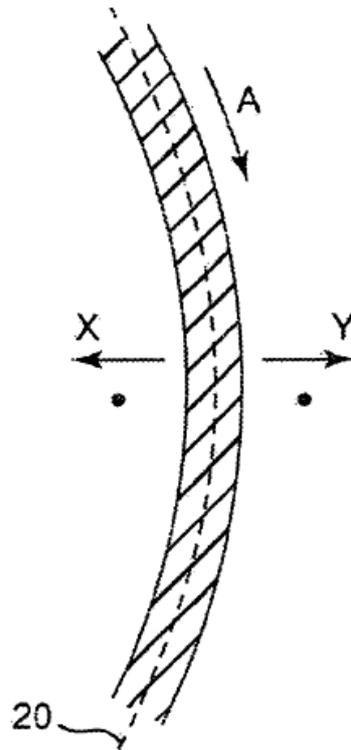


FIG. 3b

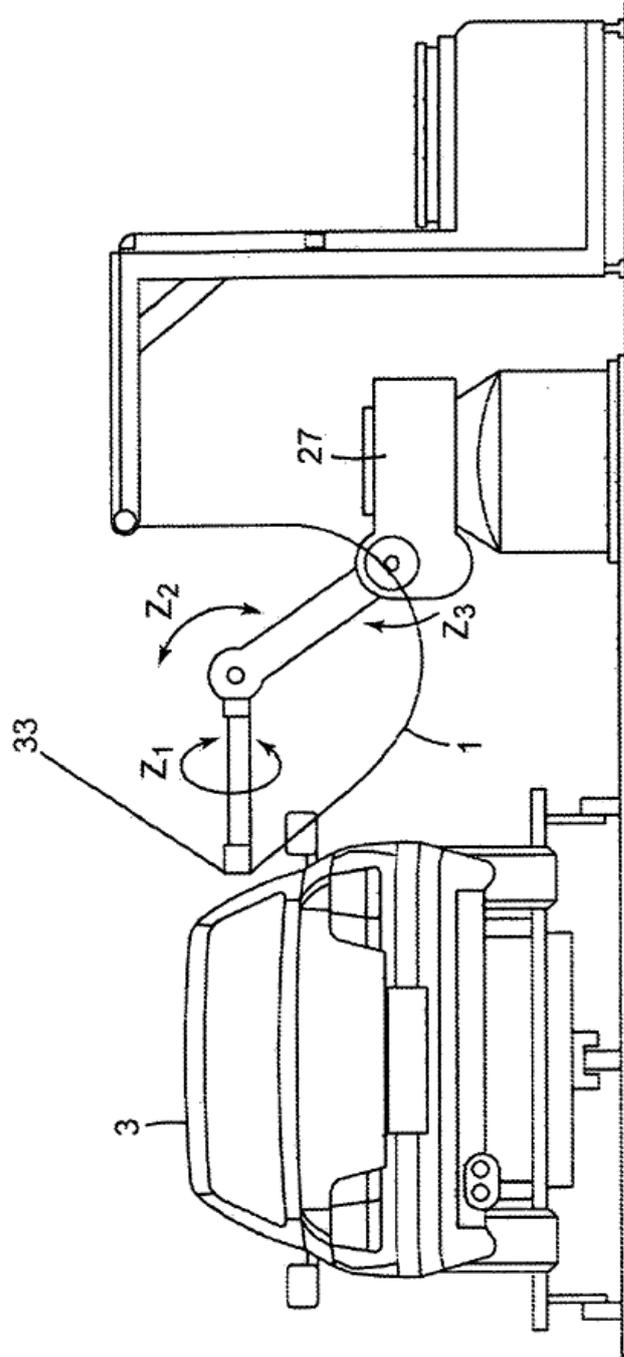


FIG. 4