

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS  
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 419 055**

(51) Int. Cl.:

**C08J 9/32** (2006.01)  
**B29C 70/66** (2006.01)  
**C09J 107/00** (2006.01)  
**C09J 109/02** (2006.01)  
**C09J 109/06** (2006.01)  
**C09J 123/02** (2006.01)  
**C09J 123/08** (2006.01)  
**C09J 123/22** (2006.01)  
**C09J 201/00** (2006.01)  
**C08K 7/22** (2006.01)

(12)

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.01.2009 E 09702394 (9)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.03.2013 EP 2235098**

---

(54) Título: **Masa adhesiva espumada, de una forma particular, sensible a la presión, su procedimiento de fabricación, así como la utilización de ésta**

(30) Prioridad:

**14.01.2008 DE 102008004388**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**19.08.2013**

(73) Titular/es:

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

(72) Inventor/es:

**BURMEISTER, AXEL;  
KREFT, CHRISTIAN;  
CZERWONATIS, FRANZiska;  
BHANDARI, SABINE, DR. y  
BÜNZ, STEPHAN**

(74) Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 419 055 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

Masa adhesiva espumada, de una forma particular, sensible a la presión, su procedimiento de fabricación, así como la utilización de ésta.

- 5 La presente invención, describe una masa adhesiva espumada, de una forma particular, sensible a la presión, con microesferas huecas, de polímeros expandidos, las denominadas microglobos, a un procedimiento para su fabricación, así como a la utilización de las mismas, de una forma particular, en una cinta adhesiva.
- 10 Las masas (auto-)adhesivas espumadas, con microesferas huecas, se conocen y se han descrito desde hace mucho tiempo. Éstas se caracterizan por una estructura celular definida, con una distribución homogénea del tamaño de las células (celdillas) de espuma. Ésta se trata de una microespuma de células cerradas, sin cavidades, con lo cual, en comparación con la variantes de célula abierta, puede obtenerse una mejor estanqueidad de materias sensibles, contra la materia en polvo y los medios líquidos.
- 15 Mediante su envoltura (capa) polimérica termoplástica y flexible, las espumas de este tipo, poseen una alta capacidad de adaptación, como tales, la cual no se consigue mediante microesferas huecas (microesferas de vidrio, huecas). Éstas se adaptan mejor y son más apropiadas para la compensación de las tolerancias de acabado, las cuales representan una regla, por ejemplo, para la piezas de moldeo por inyección y, a raíz de sus caracteres espumantes, 20 se compensan, mejor, sus tensiones (dilataciones) térmicas.
- 25 Adicionalmente, además, mediante la elección de la resina termoplástica de la envoltura o capa polimérica, puede adicionalmente influenciarse sobre las propiedades mecánicas de la espuma a envoltura o capa polimérica. Así, de este modo, es por ejemplo posible, incluso cuando la espuma, presenta una reducida estanqueidad como matriz, fabricar espumas con una alta resistencia a la cohesión, como con la matriz polimérica sola. Así, de este modo, pueden combinarse propiedades de espuma típicas, como la capacidad de adaptación, en substratos rugosos, con una alta capacidad de cohesión para las espumas de PSA.
- 30 Los materiales clásicos espumados por medios químicos o por medios físicos, por el contrario, son propensos a sufrir un colapso o hundimiento, bajo la acción de la presión y la temperatura. También, en este caso, es menor la resistencia a la cohesión.
- 35 En la patente alemana DE 21 05 877 C, se revela un cinta adhesiva, la cual consta de una soporte, el cual, por lo menos por un lado, se encuentra recubierta por un adhesivo microcelular, sensible a la presión, y cuya capa de adhesivo, contiene un germinador, con lo cual, la células de la capa de adhesivo, están cerradas, y se encuentran totalmente repartidas en la capa de adhesivo. Esta capa de adhesivo, pueda adaptarse a la superficie irregular sobre la que ésta se dispone y, así, de este modo, conducir a una adhesión de larga duración, pero, por otro lado, ésta presenta también una pequeña recuperación si ésta se presiona hasta la mitad de su espesor original. Los espacios vacíos, en la masa adhesiva, ofrecen posos para la entrada lateral de disolventes y de agua, en las uniones adhesivas, los cual no es deseable. Adicionalmente, además, no puede excluirse la entrada total de disolvente o de agua, a través de la cinta adhesiva en su totalidad.
- 40 En el documento de solicitud de la patente europea EP 0 257 984 A1, se dan a conocer cintas adhesivas, las cuales, por lo menos por uno de sus lados, presentan una capa de recubrimiento de adhesivo espumado. En esta capa de recubrimiento de adhesivo, se encuentran incluidas pequeñas esferas poliméricas, las cuales, por su parte, contienen un fluido a base de hidratos de carbono, y que se expanden a altas temperaturas. Los polímeros estructurales de las masas autoadhesivas, pueden estar compuestos por cauchos o poliacrilatos. Las microesferas huecas, se añaden, bien ya sea antes de la polimerización, o bien ya sea después de la polimerización. Las masas autoadhesivas que contienen microesferas (huecas), se procesan con disolventes y se moldean para su conversión en cintas adhesivas. Así, de este modo, se obtienen superficies rugosas o ásperas. A partir de este procesado, se obtienen unas propiedades tales como las consistentes en un redesprendimiento exento de roturas destructivas, y la capacidad de de reposición. El efecto de la mejor capacidad de reposición, mediante las superficies micro-rugosas de las masas autoadhesivas espumadas, con microesferas (huecas), se describe, también, en documentos adicionales, tales como el documento de patente alemana DE 35 37 433 A1 ó en el documento de publicación de patente internacional WO 95/31225 A1.
- 45 La superficie micro-rugosa, se emplea con objeto de obtener una adhesión libre de burbujas. Estas utilizaciones, se dan también a conocer en el documento de patente europea EP 0 693 097 y en el documento de publicación de patente internacional WO 98/8878 A1.
- 50 Las propiedades ventajosas de las superficies microporosas, presentan, no obstante, por el contrario, una remarcable reducción de la capacidad de adherencia o, respectivamente, de la capacidad de desprendimiento por pelado. Así, por lo tanto, en el documento de patente alemana DE 197 30 854 A1, se propone un capa de soporte espumada, provista de microesferas (huecas), en la cual, con objeto de impedir la pérdida de resistencia de adhesión, se propone la utilización masas autoadhesivas sensibles a la presión, no espumadas, por encima y por debajo de un núcleo espumado.
- 55
- 60
- 65

La fabricación de la mezcla de soporte, se lleva a cabo, de una forma preferible, en un mezclador interior típico para el mezclado de elastómeros. La mezcla, se ajusta, de una forma particular, a un valor Monney  $ML_{1+3}$  (100°C), correspondiente a un valor comprendido dentro de unos márgenes que van desde los 10 hasta los 80. A la mezcla, se le añaden los posibles reticulantes, acelerantes y las deseadas microesferas (huecas), en una segunda etapa de trabajo. Esta segunda etapa de trabajo, se realiza, de una forma preferible, a temperaturas inferiores a un valor de 70°C, en una máquina de amasado, un mezclador interior, una mezcladora de rodillos (calandadora), o una extrusionadora de doble husillo helicoidal. A continuación, la mezcla, se extrusiona y/o se calandra, en máquinas apropiadas, hasta la obtención del espesor deseado. Subsiguentemente, el soporte, se provee, por ambas partes, con un mas autoadhesiva sensible a la presión. Después, siguen las etapas de la espumación térmica y, eventualmente y dado el caso, la reticulación.

La expansión de las microesferas (huecas) (a las que en la parte que sigue de este documento, se les hará referencia, indistintamente, con el término "microesferas" o "microesferas huecas", entendiéndose de que se trata, en ambos casos de la mismas microesferas huecas o microbalones), puede llevarse a cabo, bien ya sea previamente a la incorporación de éstas en la matriz polímera, o bien después de la conformación de la matriz polímera en un soporte.

En forma expandida, la envoltura de las microesferas, tiene únicamente un espesor de 0,02 µm. Así, pues, la expansión propuesta de las microesferas, antes de su incorporación en la matriz polímera del material de soporte, es perjudicial, ya que, mediante las altas fuerzas, producidas mediante la incorporación, se produce la destrucción de muchas microesferas y, así, de este modo, se reduce el grado de espumación. Adicionalmente, además, los microbalones (microesferas huecas) estropeados, conducen a desviaciones del espesor. Así, de este modo, difícilmente puede obtenerse un proceso de fabricación robusto.

Correspondientemente en concordancia, es favorable el proceder a realizar la espumación, después de la conformación en forma de cinta, en un canal térmico. Pero, también, en este caso, pueden producirse desviaciones del espesor medio apropiado del soporte, antes del espumado, así, como a raíz de las constantes, no exactas, en el canal térmico, durante la espumación. Una corrección seleccionada del espesor, no es ya por lo tanto posible. Asimismo, además, deben tenerse en cuenta las diferencias estadísticas en el espesor, en el momento de la comercialización, puede que, las diferencias locales, en la concentración de las microesferas, y también de otros constituyentes del soporte, se hacen perceptibles, directamente, en las variaciones de los espesores.

Una forma de realización semejante, es la que se da a conocer en el documento de patente internacional WO 95/32851 A1. En este caso, se propone el disponer capas termoplásticas adicionales, entre el soporte espumado y la masa autoadhesiva.

Ambas formas de realización, cumplen con las exigencias de una alta resistencia al desprendimiento por pelado, pero, adicionalmente, además, éstas conducen, obligatoriamente, a la obtención de productos con una alta susceptibilidad, puesto que, las capas individuales, conducen, bajo el esfuerzo de cargas, a roturas del anclaje. Adicionalmente, además, la deseada adaptabilidad de dichos productos, queda remarcablemente restringida, ya que, la porción espumada de una determinada estructura, se reduce de una forma inevitable.

En el documento de patente Europea EP 1 102 809 A1, se da a conocer un procedimiento, en el cual, las microesferas, se expanden antes de la salida de una boquilla de recubrimiento y, eventualmente y dado el caso, ésta se lleva a una total expansión, mediante una etapa conectada a continuación.

Este procedimiento, conduce a productos con una rugosidad de superficie remarcablemente reducida y, con ello, a una menor caída combinada la resistencia al desprendimiento por pelado. De todos modos, éste se encuentra fuertemente limitado, en cuanto a lo referente a su función, en la viscosidad de la masa. Los sistemas de masas de alta viscosidad, conducen, inevitablemente, en la salida de la boquilla de las boquillas de inyección, a una alta presión de salida, lo cual produce una compresión de las microesferas en expandidas, o respectivamente, una deformación de éstas. Después de la salida de la boquilla de inyección, las microesferas, vuelven a tomar su forma original y atraviesan la superficie de la masa adhesiva. Este efecto, se hace más intenso, mediante una viscosidad creciente, un espesor de capa decreciente, y una densidad decreciente o, respectivamente, una porción creciente de microesferas.

Es una finalidad de la presente invención, el eliminar los inconvenientes de los procedimientos existentes hasta la fecha, en la fabricación de masas adhesivas espumadas con microesferas, lo cual se corresponde con los inconveniente de las superficies rugosas y las fuerzas de adhesión resultantes de ello, también, en el caso de reducidas densidades o, respectivamente, altos grados de espumación, o de evitar la necesidad de una masa de recubrimiento adicional, mediante un soporte espumado.

Esta finalidad, se soluciona mediante un procedimiento preferido para la fabricación de masa adhesiva, sensible a la presión, la cual contiene microesferas expandidas, tal y como ésta se expone en la reivindicaciones del procedimiento. Son también objeto de las reivindicaciones, formas ventajosas de presentación la presente invención, así como el uso de la masa fabricada en concordancia con la presente invención, en una cinta adhesiva adherente

por una cara o por ambas caras.

Correspondientemente en concordancia, la presente invención, se refiere, de una forma particular, a una masa adhesiva sensible a la presión, la cual contiene microesferas expandidas, con lo cual, la fuerza de adherencia, de la masa adhesiva con contenido en microesferas, en comparación con la fuerza de adherencia de una masa adhesiva idéntica en cuanto lo referente a su peso superficial y a su formulación, la cual se desespuma mediante la rotura de los espacios huecos existentes en las microesferas expandidas, se reduce en un porcentaje de cómo máximo un 30%, de una forma preferible, en un porcentaje de cómo máximo un 20%, y de una forma especialmente preferible, en un porcentaje de cómo máximo un 10%.

La conformación de la masa adhesiva sobre un capa, acontece mediante un agregado de conformación, de una forma particular, una máquina de calandrado (calandria), una máquina de aplicación del recubrimiento mediante rodillos, o una ranura (espacio) de separación, procedente de un rodillo (cilindro) y una rasqueta o cuchilla separadora fija, mediante lo cual, las microesferas expandidas, se vuelven a comprimir, en la matriz polímera de la masa adhesiva.

Según una forma preferida de presentación de la presente invención, la fuerza adherente de la masa adhesiva con contenido de microesferas expandidas, en comparación con la fuerza de adherencia de una masa adhesiva de una masa idéntica en cuanto lo referente a su peso superficial y a su formulación, la cual se desespuma mediante la rotura de los espacios huecos existentes en las microesferas expandidas, no se reduce.

Adicionalmente y de una forma preferible, la fuerza de adherencia en comparación con la fuerza de adherencia de una masa adhesiva de una masa idéntica en cuanto lo referente a su peso superficial y su formulación, la cual se desespuma mediante la rotura de los espacios huecos existentes en las microesferas expandidas, se reduce, preferentemente en un porcentaje comprendido dentro de unos márgenes que van desde un 1 hasta un 30%.

Según una forma adicional preferida de presentación, la masa adhesiva, presenta una rugosidad de la superficie, que es menor o igual a 10 µm.

Adicionalmente, además, la presente invención, abarca a un procedimiento para la fabricación de una masa adhesiva, sensible a la presión, la cual contienen microesferas expandidas, también preferible, - véase la figura 3 -, en donde,

- 35 · los componentes para la formación de la masa adhesiva, como los polímeros, las resinas o las cargas, y microesferas no expandidas, se mezclan en un agregado de mezcla y, bajo la acción de una sobrepresión, se calientan a la temperatura de expansión,

- 35 · las microesferas (huecas), se expanden, en la salida del agregado de mezcla,

- 40 · la mezcla de la masa adhesiva, conjuntamente con las microesferas expandidas, se conforman, en una máquina de aplicación de recubrimiento mediante rodillos, para su conversión en una capa, con lo cual, las microesferas expandidas, se vuelven a comprimir, en la matriz polímera de la masa adhesiva,

- 45 · la mezcla de la masa adhesiva, con juntamente con las microesferas expandidas, eventualmente, se aplican sobre un material de soporte o liberable, en forma de cinta.

Asimismo, la presente invención, abarca a un procedimiento para la fabricación de una masa adhesiva, sensible a la presión, la cual contiene microesferas expandidas, también preferible, - véase la figura 2 -, en donde,

- 50 · los componentes para la formación de la masa adhesiva, como los polímeros, las resinas o las cargas, con microesferas no expandidas, se mezclan en un primer agregado de mezcla, bajo la acción de una sobrepresión, y éstos se atemperan, a una temperatura que se encuentra por debajo de la temperatura de expansión de la microesferas,

- 55 · la masa adhesiva mezclada, particularmente, homogénea, se traspasa, desde el primer agregado de mezcla, a un segundo agregado de mezcla, y ésta se calienta, bajo la acción de una sobrepresión, a la temperatura de expansión,

  - las microesferas, se expanden, en el segundo agregado, o en la salida del segundo agregado de mezcla,

- 60 · la mezcla de la masa adhesiva, conjuntamente con las microesferas expandidas, se conforman, en una máquina de aplicación de recubrimiento mediante rodillos, para su conversión en una capa, con lo cual, las microesferas expandidas, se vuelven a comprimir, en la matriz polímera de la masa adhesiva,

- 65 · la mezcla de la masa adhesiva, conjuntamente con las microesferas expandidas, eventualmente, se aplican sobre un material de soporte o liberable, en forma de cinta.

Asimismo, la presente invención, abarca a un procedimiento para la fabricación de una masa adhesiva, sensible a la

presión, la cual contiene microesferas expandidas, también preferible, - véase la figura 1 -, en donde,

- los componentes para la formación de la masa adhesiva, como los polímeros, las resinas o las cargas, con microesferas no expandidas, se mezclan en un primer agregado de mezcla,
- 5 · la masa adhesiva mezclada, particularmente, homogénea, se traspasa, desde el primer agregado de mezcla, a un segundo agregado de mezcla, en el cual, simultáneamente, se añaden las microesferas no expandidas,
- 10 · las microesferas, se expanden, en el segundo agregado, o en la salida del segundo agregado de mezcla,
- 10 · la mezcla de la masa adhesiva, conjuntamente con las microesferas expandidas, se conforman, en una máquina de aplicación de recubrimiento mediante rodillos, para su conversión en una capa, con lo cual, las microesferas expandidas, se vuelven a comprimir, en la matriz polímera de la masa adhesiva,
- 15 · la mezcla de la masa adhesiva, conjuntamente con las microesferas expandidas, eventualmente, se aplican sobre un material de soporte o liberable, en forma de cinta.

Según una forma preferida de presentación de la presente invención, la masa adhesiva, se conforma en una máquina de aplicación del recubrimiento mediante rodillos, y ésta se aplica sobre el material de soporte.

20 Las masas espumadas con microesferas, por regla general, no deben desgasificarse antes del recubrimiento, con objeto de obtener una estructura cerrada del recubrimiento. Las microesferas expansibles, expulsan el aire que se ha quedado encerrado en la masa adhesiva, durante el proceso de fabricación de éstas. En el caso de grandes producciones, es también aconsejable, el proceder a la desgasificación de la masa, antes del recubrimiento, con objeto de obtener una aplicación homogénea de la masa, en el espacio de separación de los rodillos (cilindros). El proceso de desgasificado, acontece, de una forma ideal, antes de la máquina aplicación mediante rodillos, a la temperatura de mezcla y a una presión diferencial, con respecto a la presión ambiental, de por lo menos 200 mbar.

25 Por lo demás, es ventajoso el hecho de que,

- 30 · el primer agregado de mezcla, sea un agregado continuo, de una forma particular, una extrusionadora de rodillos planetarios, una extrusionadora de doble husillo helicoidal, o una extrusionadora de espiga,
- 35 · el primer agregado de mezcla, sea un agregado discontinuo, de una forma particular, una amasadora (malaxadora) en Z, o una mezcladora interior,
- el segundo agregado de mezcla, sea una extrusionadora de rodillos planetarios, una extrusionadora de un solo husillo helicoidal o de doble husillo helicoidal, o una extrusionadora de espiga y/o,
- 40 · el agregado de conformación, en el que, la masa adhesiva, conjuntamente con las microesferas expandidas, se conforma en una capa de soporte, es una máquina de calandrado (calandria), una máquina de aplicación del recubrimiento mediante rodillos, o una ranura de separación, procedente de un rodillo y una rasqueta o cuchilla separadora fija.

45 Con el procedimiento en concordancia con la presente invención, son susceptibles de poderse procesar todos los componentes anteriormente conocidos y descritos en la literatura especializada, de las masas adhesivas, especialmente, las masas adhesivas autoadhesivas, exentas de disolventes, que se ilustran, sin pretender limitarlas de una forma innecesaria, mediante la elección de las figuras representadas.

50 En las figuras, se muestra,

En la figura 1, el procedimiento, con dos agregados de mezcla, en donde, las microesferas, se añaden, tan solo en el segundo agregado de mezcla,

55 En la figura 2, el procedimiento, con dos agregados de mezcla, en donde, las microesferas, se añaden en el primer agregado de mezcla, así como,

En la figura 3, el procedimiento, con un agregado de mezcla, en donde, las microesferas, se añaden directamente en el primer agregado de mezcla.

60 En la figura 3, se muestra la forma de presentación de un procedimiento particularmente ventajoso, para la fabricación de una cinta autoadhesiva, espumada, sensible a la presión.

65 En un agregado de mezcla, continuo, como por ejemplo, una extrusionadora de rodillos planetarios (PWE), se fabrica una masa (auto)adhesiva.

- A continuación, se procede a añadir los aductos E, los cuales deben formar la masa adhesiva, en la extrusionadora de rodillos planetarios, PWE 1. Simultáneamente, se procede a incorporar las microesferas no expandidas MB, durante el proceso de composición (confección) del producto, en la masa autoadhesiva, de una forma homogénea, y bajo la acción de una sobrepresión.
- 5 Las temperaturas necesarias para la fabricación homogénea de la masa autoadhesiva y para la expansión de las microesferas, se determinan, sucesivamente, de tal forma que, las microesferas, en la salida de la PWE1, se espumen, en la masa autoadhesiva M, debido a la caída de presión, en la salida de la tobera, y con ello, rompan la superficie de la masa.
- 10 Mediante la utilización de una máquina de aplicación a rodillos 3, como agregado de conformación o moldeado, se procede a calandrar la masa autoadhesiva M, de tipo espumoso, y ésta se aplica, a modo de recubrimiento, sobre un material de soporte en forma de cinta, como por ejemplo, un papel de separación TP, a cuyo efecto, en parte, puede también tener lugar una post-espumación en el espacio de separación de los rodillos. La instalación de aplicación mediante rodillos, 3, consta de un rodillo de distribución 31, y un rodillo de recubrimiento 32. En éste último, se conduce el papel de separación TP, sobre un rodillo de recepción 33, de tal forma que, el papel de separación TP, reciba la masa adhesiva K del rodillo de recubrimiento 32.
- 15 Simultáneamente, las microesferas expandidas MB, se comprimen,, de nuevo, en la matriz polímera de la masa adhesiva K, y con ello, se consigue una superficie adherente, lisa y permanente (no reversible), con densidades muy reducidas, de hasta 150 kg/m<sup>3</sup>.
- 20 En la figura 2, se expone una forma de presentación de un procedimiento, particularmente ventajoso, para la fabricación de una cinta autoadhesiva, espumada, sensible a la presión.
- 25 En la extrusionadora de rodillos planetarios PWE 1, presenta dos zonas de mezclado, 11, 12, conectadas sucesivamente, la una después de la otra, en las cuales gira un husillo central. Adicionalmente, además, se encuentran a disposición seis husillos planetarios, en cada zona de calor. En el anillo de inyección 12, se añaden aductos adicionales, como por ejemplo, plastificantes o resina líquida.
- 30 Un aparato apropiado es, por ejemplo, una extrusionadora de rodillos planetarios de la firma Entex, en Bochum.
- 35 A continuación, se procede a incorporar las microesferas, a la masa autoadhesiva, en un segundo agregado de mezcla, como por ejemplo, una extrusionadora de husillo helicoidal individual, de una forma homogénea y bajo la acción de sobrepresión, ésta se calienta por encima de la temperatura de expansión, y se espuma en la salida. Adicionalmente, además, la masa adhesiva K aquí formada, a partir de los aductos E, se carga en la extrusionadora de un solo husillo helicoidal individual ESE 2, y simultáneamente, se incorporan las microesferas MB. La extrusionadora de un solo husillo helicoidal ESE, presenta, a lo largo de la longitud de avance 21, cuatro zonas de calentamiento en total.
- 40 Un aparato apropiado es, por ejemplo, una extrusionadora de un solo husillo helicoidal individual, de la firma Kiener.
- 45 Las microesferas MB, rompen la superficie de la masa, durante la expansión producida por la caída de presión, en la salida de la tobera de inyección de la extrusionadora ESE 2.
- 50 Con una máquina de aplicación mediante rodillos, 3, se calandra esta masa adhesiva de tipo espumoso, M, y ésta se aplica, a modo de recubrimiento, sobre un material de soporte, en forma de cinta, como por ejemplo, un papel de separación TP, y parcialmente, puede también tener lugar un post-espumado, en el espacio de separación de los rodillos. La máquina de aplicación mediante rodillos 3, consta de un rodillo de distribución, 31, y un rodillo de recubrimiento, 32. En éste último, se conduce el papel de separación TP, sobre un rodillo de recepción 33, de tal forma que, el papel de separación TP, recibe la masa adhesiva K del rodillo de recubrimiento, 32.
- 55 Simultáneamente, las microesferas expandidas MB, se vuelven a comprimir en la matriz polímera de la masa adhesiva K, y con ello, se consigue una superficie adherente plana y permanente (no reversible), con unas densidades muy reducidas, de hasta 150 kg/m<sup>3</sup>.
- 60 En la figura 1, se muestra una forma de presentación particularmente ventajosa, para la fabricación de una cinta adhesiva, espumada, sensible a la presión.
- 65 En un agregado de mezcla continuo, como por ejemplo, una extrusionadora de rodillos planetarios (PWE), se procede a fabricar una masa (auto-)adhesiva.
- En este caso, los aductos E que deben formar la masa adhesiva, se incorporan en la extrusionadora de rodillos planetarios PWE 1. La extrusionadora de rodillos planetarios PWE1, presenta dos zonas de mezclado interconectadas de una forma secuencial, la una después de la otra, 11, 12, en las cuales, gira un husillo central. Adicionalmente, además, se encuentran a disposición 6 husillos planetarios en cada zona de calentamiento.

En el anillo de inyección 13, se añaden otros aductos adicionales, como por ejemplo, plastificantes o resina líquida.

Un aparato apropiado es, por ejemplo, la extrusionadora de rodillos planetarios de la firma Entex, en Bochum.

- 5 A continuación, se procede a incorporar las microesferas, a la masa autoadhesiva, en un segundo agregado de mezcla, como por ejemplo, una extrusionadora de husillo helicoidal individual, de una forma homogénea y bajo la acción de sobrepresión, ésta se calienta por encima de la temperatura de expansión, y se espuma en la salida. Adicionalmente, además, la masa adhesiva K aquí formada, a partir de los aductos E, se carga en la extrusionadora de un solo husillo helicoidal individual ESE 2, y simultáneamente, se incorporan las microesferas MB. La extrusionadora de un solo husillo helicoidal ESE, presenta, a lo largo de la longitud de avance 21, cuatro zonas de calentamiento en total.

Un aparato apropiado es, por ejemplo, una extrusionadora de un solo husillo helicoidal individual, de la firma Kiener.

- 15 Las microesferas MB, rompen la superficie de la masa, durante la expansión producida por la caída de presión, en la salida de la tobera de inyección de la extrusionadora ESE 2.

Con una máquina de aplicación mediante rodillos, 3, se calandra esta masa adhesiva de tipo espumoso, M, y ésta se aplica, a modo de recubrimiento, sobre un material de soporte, en forma de cinta, como por ejemplo, un papel de separación TP, y parcialmente, puede también tener lugar un post-espumado, en el espacio de separación de los rodillos. La máquina de aplicación mediante rodillos 3, consta de un rodillo de distribución, 31, y un rodillo de recubrimiento, 32. En éste último, se conduce el papel de separación TP, sobre un rodillo de recepción 33, de tal forma que, el papel de separación TP, recibe la masa adhesiva K del rodillo de recubrimiento, 32. Simultáneamente, las microesferas expandidas MB, se vuelven a comprimir en la matriz polímera de la masa adhesiva K, y con ello, se consigue una superficie adherente plana y permanente (no reversible), con unas densidades muy reducidas, de hasta 150 kg/m<sup>3</sup>.

Con una presión decreciente en el espacio (ranura) de separación, en el espacio de separación de los rodillos, se reducen las superficies de adherencia de las masas autoadhesivas, espumadas, aplicadas como recubrimiento, ya que, las microesferas, se vuelven entonces a comprimir de una forma menos fuerte, tal y como puede desprenderse de la figura 4. La figura 4, muestra la superficies de adherencia en dependencia del procedimiento de recubrimiento o, respectivamente, de los parámetros del procedimiento. La presión necesaria sobre el espacio de separación, es fuertemente dependiente del sistema de masa empleado, y cuanto más alta es la viscosidad, mayor deberá ser la presión del espacio de separación, en dependencia del espesor deseado de la capa de recubrimiento, y de la velocidad de recubrimiento. En la práctica, ha acreditado su eficacia una presión, en el espacio de separación, correspondiente a un valor superior a los 4 N/mm, y con una velocidades de recubrimiento particularmente altas, correspondientes a los 50 m/minuto, a reducidas aplicaciones de recubrimiento, en cuanto lo referente a la aplicación de la masa (con unas velocidades superficiales inferiores a un valor de 70 g/m<sup>2</sup>) y masas altamente viscosas (con una viscosidad de 50.000 Pas\*s, a 0,1 rad., y a una temperatura de 110°C), puede también ser necesaria una apertura del espacio de separación superior a 50 N/mm.

Se acreditado como eficaz, el ajustar la temperatura de los rodillos a la temperatura de expansión de las microesferas. De una forma ideal, la temperatura de rodillo, correspondiente al primer rodillo, es la correspondiente a un valor superior a la temperatura de expansión de las microesferas, con objeto de posibilitar un post-espumado de las microesferas, sin destruirlas. El último rodillo, debe presentar una temperatura igual que la correspondiente a la temperatura de expansión, o inferior a ésta, con objeto de que, la envoltura de las microesferas, pueda solidificarse y que, así, de este modo, forme una superficie plana, en concordancia con la presente invención.

50 Se conocen muchos agregados para la fabricación y procesado continuos de sistemas polímeros exentos de disolventes. En la mayoría de los casos, encuentran aplicación las máquinas (extrusionadoras) de husillos helicoidales, tales como las consistentes en las extrusionadoras de un husillo helicoidal individual, o las extrusionadoras de doble husillo helicoidal, de diversas longitudes de procesado y equipamientos. No obstante, se aplican, también, para esta finalidad, amasadoras de diversos diseños constructivos, como por ejemplo, combinaciones de amasadoras y extrusionadoras de husillos helicoidales, o también, extrusionadoras de rodillos planetarios.

60 Las extrusionadoras de rodillos planetarios (de cilindros planetarios de rodadura), se conocen desde hace muchos años, y éstas encontraron aplicación, por primera vez, en el procesado de termoplásticos, como por ejemplo, el PCV (poli-cloruro de vinilo), en donde, principalmente, éstas se utilizaban para el recubrimiento de las sucesivas unidades, como por ejemplo, máquinas de calandrado o máquinas de cilindros (de rodadura). A raíz de sus ventajas, la renovación de las superficies grandes, para el intercambio de material y de temperatura, con la energía aportada mediante la fricción, puede realizarse de una forma rápida y efectiva, así como, el reducido tiempo permanencia y el limitado espectro del tiempo de permanencia, ha ampliado su campo de aplicación, en los últimos tiempos, entre otros, a los procedimientos de procesado de la composición, los cuales necesitan una forma de procesado con un control especial de la temperatura.

Las extrusionadoras de rodillos (cilindros) planetarios, se comercializa, según los fabricantes, en diversas formas y en diversos tamaños. Según los rendimientos o caudales que se deseen, los diámetros de los cilindros de laminado, ascienden, de una forma típica, a un valor comprendido dentro de unos márgenes situados entre los 70 mm y los 400 mm.

- 5 Las extrusionadoras de rodillos planetarios, por regla general, tienen una porción o parte de llenado, y una porción o parte de procesado de la composición. La parte de llenado, consta de un husillo helicoidal de suministro, sobre el cual se dosifica, de una forma continua, la totalidad de los componentes sólidos. El husillo helicoidal de suministro, transmite entonces el material, a la parte de procesado de la composición. La sección de la parte de llenado, con el husillo helicoidal, de una forma preferible, se refrigerá, con objeto de evitar aglutinaciones o incrustaciones del material sobre el husillo helicoidal. Existen, no obstante, también, formas de presentación sin la parte del husillo helicoidal, en las cuales, el material, se incorpora directamente entre los husillos helicoidales central y planetarios. Para la eficacia del procedimiento de la presente invención, esto no es no obstante de importancia.
- 10 15 La parte de procesado de la composición, consta de un husillo central, impulsado, y varios husillos planetarios, los cuales avanzan, en movimiento giratorio, en el interior de uno o varios cilindros de rodadura con dentado oblicuo interior, alrededor del husillo central. La velocidad angular (revoluciones) del husillo central y, con ello, la velocidad de giro del husillo planetario, puede variarse y, así, de este modo, éste representa un importante parámetro para el gobierno del procesado de la composición.
- 20 25 Los materiales, se hacen circular entre los husillos central y planetarios o, respectivamente, entre los husillos planetarios y el dentado oblicuo interior de la parte de los cilindros (rodillos), de tal forma que, bajo la influencia de la energía de callamiento y el atemperamiento exterior, acontece la dispersión de los materiales, para su conversión en un compuesto homogéneo.
- 30 35 40 45 50 55 60 65 El número de husillos planetarios que pueden girar alrededor de cada cilindro de rodadura, puede variar, y así, de este modo, ajustarse a las necesidades del proceso. El número de husillos, influye sobre el volumen libre en el interior de la extrusionadora de rodillos planetarios, el tiempo de permanencia del material en el proceso, y determina el tamaño de superficie para el intercambio de calor y de material. El número de husillos planetarios, tiene influencia, a través de la energía introducida, en el rendimiento productivo del procesado de la composición. A un diámetro constante de los cilindros de rodadura, se consigue, con un mayor número de husillos, un mejor rendimiento productivo homogeneizador y dispersante o, respectivamente, un mayor caudal de paso del producto.
- El máximo número de husillos planetarios que pueden incorporarse entre el husillo central y el cilindro de rodadura, depende del diámetro del cilindro de rodadura y del diámetro de los husillos planetarios utilizados. Mediante la utilización de mayores diámetros de los cilindros, los cuales son necesarios para la obtención de las tasas de caudal apropiadas, a escala productiva, o respectivamente, mediante la utilización de menores diámetros, para los husillos planetarios, los cilindros de rodadura, pueden equiparse con un mayor número de husillos planetarios. De una forma típica, para un diámetro de los rodillos de  $D = 70$  mm, se utilizan hasta siete husillos planetarios, mientras que, mediante un diámetro de los rodillos de  $D = 200$  mm, por ejemplo, se utilizan diez husillos planetarios, y mediante un diámetro de los rodillos de  $D = 400$  mm, por ejemplo, se utilizan 24 husillos planetarios.
- En concordancia con la presente invención, se aconseja realizar la aplicación de recubrimiento de la masa adhesiva, de una forma exenta de disolventes, con una máquina de aplicación de varios rodillos. Éstas pueden constar de dos máquinas de aplicación, de por lo menos dos rodillos, con por lo menos un espacio de separación hasta cinco rodillos con tres espacios de separación.
- Son también pensables, máquinas de aplicación del recubrimiento, como las máquinas de calandrado (calandradoras I,F,L), de tal forma que, la masa espumada, en su paso y avance a través de uno o varios espacios de separación, se moldee, conformándose en el espesor deseado.
- Se ha acreditado como especialmente ventajoso, el elegir la conducción de la temperatura de los rodillos individuales, de tal forma que, eventualmente y dado el caso, pueda tener lugar un post-espumado controlado, de tal forma que, los rodillos de transmisión, puedan presentar una temperatura que se encuentre por encima, o que sea igual, que la correspondiente a la temperatura de espumación del tipo de microesferas elegidas, mientras que, los rodillos de recepción o recogida, deben tener una temperatura que se encuentre por debajo o que sea igual a la correspondiente a la temperatura de espumación, con objeto de evitar un espumado incontrolado y con lo cual, todos los rodillos, individualmente, puedan ajustarse a una temperatura correspondiente a un valor comprendido dentro de unos márgenes que van desde los 30°C hasta los 220°C.
- Con objeto de mejorar las propiedades de transmisión de la capa de masa conformada, desde un cilindro hasta otro cilindro, pueden aplicarse, adicionalmente, rodillos (cilindros) antiadherentes o cilindros de retícula (provistos de muescas). Con objeto de obtener una película adherente conformada que sea lo suficientemente precisa, las velocidades periféricas de los cilindros, pueden presentar diferencias.
- La máquina de aplicación de recubrimiento de 4 rodillos, preferida, se encuentra formada por un rodillo de

dosificación, un rodillo de distribución, el cual determina el espesor de capa sobre el material de soporte, y el cual se encuentra dispuesto, de una forma paralela al rodillo de dosificación, y un rodillo de transmisión, el cual se encuentra dispuesta debajo del rodillo de dosificación. Sobre el rodillo de aplicación, el cual, conjuntamente con el rodillo de transmisión, forma un segundo espacio de separación, se aportan, conjuntamente, la masa y el material en forma de cinta.

Según la técnica constructiva inherente al material de soporte en forma de cinta a recubrir, el recubrimiento, puede llevarse mediante un procedimiento con un mismo sentido de avance, o mediante un procedimiento con sentidos de avances contrapuestos.

El agregado de conformación, puede también estar formado por un espacio de separación, el cual se forma entre un rodillo y una rasqueta distribuidora fija. La rasqueta distribuidora, puede ser un distribuidor de cuchilla, o un (semi-)rodillo fijo.

Con el procedimiento descrito, en concordancia con la presente invención, pueden producirse productos autoadhesivos, los cuales, por un lado, reúnen las ventajas de una masa autoadhesiva espumada con microesferas, y por otro lado, no obstante, no presentan la caída típica de adherencia, en comparación con productos no espumados. De una forma sorprendente y no prevista por parte de las personas expertas en el arte especializado de la técnica, con este procedimiento, pueden producirse, también, productos autoadhesivos, si el espesor de capa de la masa autoadhesiva, se encuentra dentro del ámbito de los diámetros de las microesferas expandidas. Asimismo, resulta también sorprendente, el hecho de que, es posible la fabricación de productos con una densidad tan baja que, condicionada mediante el diámetro de las microesferas, se sobrepasa la densidad de compresión más densa de las esferas.

En una densidad de compresión de las esferas, teóricamente correspondiente a la más densa, cada esfera, tiene 12 próximas, contiguas, seis en la propia capa, así como respectivamente, tres, tanto por encima como por debajo.

La tasa de llenado específico, de una densidad de compresión de las esferas, teóricamente correspondiente a la más densa, asciende a:

$$\frac{\pi}{3\sqrt{2}} \approx 0,74048 \approx 74\%$$

Puesto que, las microesferas, en la masa adhesiva, en un alto grado o tasa de llenado, no se encuentran a disposición como esferas, sino que, de una forma irreversible, se deforman, convirtiéndose en poliedros de tres dimensiones, es posible el hecho de que, la tasa específica de llenado, de las microesferas expandidas, en masa autoadhesiva, se encuentre por encima de un porcentaje del 74%.

Esto lo muestran, de una forma muy clara, la figuras 7 y 8. En la figura 7, se muestra una masa adhesiva, con un contenido de microesferas del 8%, en peso, lo cual conduce a una densidad de la masa adhesiva, correspondiente a un valor de  $338 \text{ kg/m}^3$ . La figura 8, muestra una masa adhesiva con un contenido de microesferas correspondiente a un valor del 22%, en peso, y una densidad correspondiente a un valor de  $137 \text{ kg/m}^3$ .

Tal y como se muestra de una forma remarcable, el grado o tasa de llenado, debido a la deformación, fácilmente reconocible, de las microesferas expandidas, se encuentra por encima de la densidad de compresión teóricamente más densa. Las microesferas, presentan una forma poliédrica, y ya no tienen la forma de esferas.

La novedad del procedimiento en concordancia con la presente invención, y con ello, también, de la masa adhesiva, reside en el hecho de que, las microesferas expandidas durante la conformación en una capa, se comprimen de nuevo, de una forma particular, inmediatamente, previamente al proceso de recubrimiento, en la matriz polímera de la masa adhesiva, y con ello, se conforma una superficie de la masa adhesiva, plana y permanente, mediante el agregado de conformación, de una forma preferible, una máquina de recubrimiento mediante rodillos.

Pueden fabricarse cintas autoadhesivas, espumadas, fuertemente adherentes, en unos espesores de capa correspondientes a un valor comprendido dentro de unos márgenes que van des las  $20 \mu\text{m}$  hasta las  $3000 \mu\text{m}$ , con altos contenidos de microesferas, y con ello, altas tasas de espumación o, respectivamente, reducidas densidades. La utilidad beneficiosa de las masas adhesivas espumadas, reside, por un lado, en la reducción de costes. Pueden ahorrarse primeras materias, puesto que, las aplicaciones de la masa, a los mismos espesores de capa, pueden reducirse enormemente, mediante un factor de división correspondiente a varias unidades. Adicionalmente, además, conservando el mismo caudal o misma cantidad de fabricación, pueden aumentarse las velocidades de recubrimiento.

Adicionalmente, además, mediante la espumación de la masa adhesiva, se consiguen unas mejores propiedades técnicas de adherencia, así como unas mejores propiedades técnicas de la aplicación.

Esta disminución de la caída de adherencia, se mejora, mediante la alta calidad de la superficie, la cual se consigue

mediante la acción de volver a comprimir las microesferas expandidas, en la matriz polímera, durante el proceso de recubrimiento.

Adicionalmente, además, las masas autoadhesivas espumadas, frente a las masas no espumadas de la misma base polímera, presentan una mejora adicional en cuanto a lo referente a sus características de rendimiento, como por ejemplo, una resistencia al impacto mejorada, a bajas temperaturas, una fuerza de adherencia aumentada sobre substratos ásperos o arrugados, unas propiedades aumentadas de amortiguación y/o estanqueidad o respectivamente, de acomodación o ajuste de la masa adhesiva espumada a los substratos irregulares, uno mejores comportamientos de aplastamiento y de dureza, y una capacidad de compresión mejorada.

Una ilustración más completa de las propiedades características o, respectivamente, las funciones adicionales de las masas autoadhesivas en concordancia con la presente invención, es la que se proporcionan, en parte, en los ejemplos.

Una masa adhesiva espumada a base de la masa adhesiva termofusible, tiene una superficie adhesiva lisa, ya que, las microesferas expandidas, durante el recubrimiento en el espacio de separación de los rodillos, se comprimen, posteriormente, otra vez, en la matriz polímera, y ésta presenta, por consiguiente, una rugosidad de superficie preferida,  $R_a$  de un valor inferior a 10  $\mu\text{m}$ . La determinación de la rugosidad de la superficie, es solamente apropiadas para las cintas adhesivas, las cuales están basadas en un soporte muy liso, y que solamente presentan una rugosidad de superficie  $R_a$ , correspondiente a un valor inferior a 1  $\mu\text{m}$ . En los soportes relevantes en la práctica, como por ejemplo, los papeles corrugados (ondulados), o vellón o napa (tejido no tejido) y tejidos, con una mayor rugosidad de la superficie, no es apropiado el proceder a determinar la rugosidad de la superficie del producto, correspondientemente en concordancia, para la descripción de las ventajas del proceso.

La proporción de microesferas en la masa adhesiva, asciende, según una forma preferida de presentación de la presente invención, a un valor comprendido dentro de unos márgenes situados entre un porcentaje mayor del 0 %, en peso, y un porcentaje del 30%, en peso, siendo ésta, de una forma particular, de un valor comprendido dentro de unos márgenes situados entre un porcentaje del 1,5%, en peso, y un porcentaje del 10%, en peso.

Adicionalmente, además, de forma preferida, las microesferas, presentan, a una temperatura de 25°C, un diámetro comprendido dentro de unos márgenes que van desde los 3  $\mu\text{m}$  hasta los 20  $\mu\text{m}$ , de una forma particular, comprendido dentro de unos márgenes que van desde los 5  $\mu\text{m}$  hasta los 20  $\mu\text{m}$  y/o, siendo dicho diámetro, según la influencia de la temperatura, de un valor comprendido dentro de unos márgenes que van desde los 20  $\mu\text{m}$  hasta los 200  $\mu\text{m}$ , y de una forma particular, de un valor que va desde los 20  $\mu\text{m}$  hasta las 100  $\mu\text{m}$ .

En todos los procedimientos descritos hasta la fecha, para la fabricación de sistemas autoadhesivos espumados con microesferas, se forma una superficie adhesiva rugosa de la masa adhesiva, superficie ésta que es sólo escasamente adherente, o que no lo es en absoluto.

Ya, a partir de un reducido contenido de microesferas correspondiente a un porcentaje del 0,5%, en peso, pueden conseguirse, mediante una masa autoadhesiva, la cual se ha recubierto a base de disolventes, una pérdida de adherencia (fuerza de desprendimiento) mayor de un porcentaje del 40%. Con un contenido creciente de microesferas, se reducen adicionalmente las fuerzas de adherencia, y aumenta la cohesión.

También, ya a un porcentaje correspondiente a únicamente un 1%, en peso, de las microesferas, es muy reducida la adherencia de la masa adhesiva.

Esto viene corroborado por los ejemplos comparativos 1.1 y 1.2 y, respectivamente la Tabla 3.

El valor de relación de la densidad de la masa adhesiva espumada con microesferas, con respecto a la densidad de la masa adhesiva con un peso superficial idéntico y una formulación idéntica, la cual se desespuma mediante la destrucción de los espacios huecos formados mediante las microesferas expandidas es, de una forma preferible, inferior a 0,8.

Este procedimiento, se personifica, también, en recubrimientos mediante toberas de inyección, exentos de disolventes, en donde, las microesferas, se espuman, después de su salida de la extrusionadora / tobera de inyección, y rompen la matriz de la masa adhesiva.

En el ámbito de la presente invención, se encuentra, también, una masa adhesiva, de una forma particular, una masa autoadhesiva, la cual se consigue mediante el procedimiento en concordancia con la presente invención.

Adicionalmente, además, en el ámbito de la presente invención, se encuentra también una cinta adhesiva, la cual se fabrica mediante la ayuda de la masa adhesiva, procediendo a aplicar la masa adhesiva, sobre por lo menos unos de los lados de un material en forma de cinta. En una cinta adhesiva provista de adherencia por ambos lados, ambos recubrimientos adhesivos, pueden corresponder a una forma de presentación en concordancia con la presente invención. De una forma alternativa, se prevé que, únicamente uno de ambos recubrimientos, corresponda

- a la forma de presentación de la presente invención, mientras que, el segundo, se elige de una forma arbitraria (adaptada al cumplimiento de las funciones de la cinta adhesiva).
- 5 De una forma preferible, como material de soporte, se utiliza un folio, un tejido o un papel, sobre el cual, se aplica, en uno de sus lados, la masa (auto-)adhesiva.
- Adicionalmente, además, de una forma preferible, la masa (auto-)adhesiva, se aplica sobre un papel de separación o sobre un folio de separación, del cual resulta una cinta adhesiva sin soporte, a la cual se le hace también referencia, de una forma abreviada, como "Fix" (cinta ligera).
- 10 El espesor de la masa adhesiva, en una cinta adhesiva, sobre el material de soporte en forma de cinta, puede ascender a un valor comprendido dentro de unos márgenes situados entre 20 µm y 3000 µm, de una forma preferible, entre 40 µm y 150 µm.
- 15 Adicionalmente, además, la masa adhesiva, puede aplicarse sobre un material liberable, con un espesor de la masa adhesiva comprendido dentro de unos márgenes que van desde las 20 µm hasta las 2000 µm, si la capa de masa adhesiva, debe aplicarse, particularmente, después de la reticulación, como una cinta adhesiva exenta de soporte, adherente por ambos lados.
- 20 Mediante el término microesferas, se pretende dar a entender esferas huecas, elásticas, las cuales presentan una envoltura polímera termoplástica. Estas esferas, se encuentran llenas de líquidos de bajo punto de ebullición, o gases licuados. Como material de envoltura, encuentran utilidad, de una forma particular, el poliacrilonitrilo, el PVDC, el PCV o los poliacrilatos. Como líquidos de bajo punto de ebullición, son apropiados los hidrocarburos de los alcanos inferiores, como por ejemplo, el isobutano o el isopentano, los cuales se encierran, como gases licuados, bajo presión, en la envoltura polímera. Mediante el efecto sobre las microesferas, de una forma particular, mediante el efecto del calor, por un lado, se ablanda la envoltura polímera exterior. Simultáneamente, el gas líquido de impulsión (hinchante) que se encuentra en la envoltura, vuelve a su estado en forma de gas. Mediante ello, se dilatan las microesferas, de una forma irreversible, y éstas se expanden tridimensionalmente. La expansión, se termina, cuando se nivelan las presiones interior y exterior. Puesto que, la envoltura polímera, se conserva, se consigue así, de este modo, una espuma de celdilla cerrada.
- 25 Existe un gran número de tipos de microesferas comercialmente disponibles en mercado, obtenibles, por ejemplo, los tipos "Expancel DU" (no expandidos, en seco), de procedencia de la firma Akzo Nobel, los cuales, básicamente, se diferencian en su tamaño (con diámetros de 6 hasta 45 µm, en estado no expandido) y en sus necesarias temperaturas de iniciación para la expansión (de 75°C hasta 220°C). Si el tipo de microesfera o, respectivamente, la temperatura de espumación, está determinada sobre el perfil de temperatura necesario para el proceso de composición de la masa y los parámetros de la máquina, el proceso de composición de la masa, y la espumación de ésta, pueden realizarse, simultáneamente, en una etapa.
- 30
- 35
- 40 Adicionalmente, además, los tipos de microesferas no expandidas, son susceptibles de poderse obtener, también, como dispersiones acuosas, con una proporción de materia sólida, o respectivamente, de microesferas, correspondiente a un porcentaje comprendido dentro de unos márgenes que van desde aproximadamente un 40%, en peso, hasta aproximadamente un 45%, en peso, además, también como microesferas ligadas con polímeros ("masterbatches" – mezclas madre), como por ejemplo, en etileno-acetato de vinilo, con una concentración de microesferas de aproximadamente un 65%, en peso. Tanto las dispersiones de microesferas, como los "masterbatches" (mezclas madre) son, como los tipos DU, apropiados para la espumación de las masas adhesivas, correspondientes al procedimiento de la presente invención.
- 45
- 50 La elección de una base de masa adhesiva apropiada para la práctica del procedimiento en concordancia con la presente invención, no es crítico. Ésta puede elegirse de entre el grupo de los elastómeros termoplásticos que contienen cauchos naturales y sintéticos, incluyendo a los copolímeros de bloque de las denominadas masas adhesivas de poliacrilato.
- 55 De una forma ventajosa, la base para las masas adhesivas a base de caucho, es un elastómero no termoplástico, seleccionado de entre el grupo consistente en los cauchos naturales o los cauchos sintéticos, o éste consiste en cualquier tipo de mezcla a base de cauchos naturales y / o sintéticos, a cuyo efecto, el caucho natural, o los cauchos naturales, pueden elegirse, básicamente, de entre el grupo consistente en todas las calidades susceptibles de poderse conseguir, como por ejemplo, cauchos de los tipos crepé, de RSS, de ADS, de TRS, ó de CV, según las niveles de pureza y o de viscosidad, y el caucho sintético o los cauchos sintéticos del grupo consistente en los cauchos estadísticamente copolimerizados consistentes en los cauchos de estireno-butadieno (SBR), los cauchos de butadieno(BR), los polisoprenos sintéticos (IR), los cauchos de butilo (IIR), los cauchos de butilo halogenados (XIIIR), los cauchos de acrilato (ACM), los copolímeros de etileno-acetato de vinilo (EVA), y los poliuretanos, y / o sus mezclas.
- 60
- 65 Adicionalmente, además, de una forma ventajosa, pueden elegirse elastómeros termoplásticos, como base para las masas adhesivas.

Adicionalmente, además, cíntense, como representativos para esta función, los copolímeros de bloque de estireno, y sobre todo, los tipos de estireno-isopreno-estireno (SIS), y de estireno-butadieno-butadieno-estireno (SBS).

Como resinas adherentes, son susceptibles de poderse aplicar, sin excepción alguna, todas las resinas adherentes conocidas y las resinas adherentes descritas en la literatura especializada. Cíntense, a dicho efecto, como representativas, las resinas de colofonia, sus derivados y sales desproporcionados, hidratados, polimerizados y esterificados, las resinas de hidratos de carbono, alifáticas y aromáticas, las resinas de terpeno y las resinas fenólicas de terpeno. Pueden utilizarse cualesquiera combinaciones de estas resinas y de otras, con objeto de ajustar las propiedades de las masas adhesivas resultantes. Hágase una especial atención a la exposición realizada sobre el estado actual de la técnica, referente a esta tecnología, en "Handbook of Pressure Sensitive Adhesive Technology" (van Nostrand, 1989).

Como plastificantes, pueden utilizarse todas las substancias plastificantes conocidas en la tecnología de las cintas adhesivas. Adicionalmente, además, son válidos, entre otros, los aceites parafínicos y naftalénicos, los oligómeros (funcionalizados), como los oligobutadienos, -isoprenos, los cauchos de nitrito líquidos, los cauchos de terpeno líquidos, los aceites y grasas vegetales y animales, los ftalatos, y los acrilatos funcionalizados.

Con objeto de realizar la reticulación química inducida térmicamente, son susceptibles de poderse utilizar, en el procedimiento en concordancia con la presente invención, todos los reticulantes químicos térmicamente activables, conocidos hasta la fecha, tales como los sistemas acelerados de azufre, o donantes de azufre, los sistemas de isocianato, las resinas de formaldehído y / o las resinas de fenol-formaldehído (opcionalmente, halogenadas) o, respectivamente, los sistemas reticulantes, reactivos, de resinas fenólicas y de diisocianato, con los correspondientes activadores, las resinas de poliéster y de acrilato, así como las combinaciones de éstos.

Los reticulantes, se activan, de una forma preferible, a unas temperaturas correspondientes a un nivel que se encuentre por encima de los 50°C, activándose éstos, de una forma particular, a una temperatura comprendida dentro de unos márgenes que van desde los 100°C hasta los 160°C, y de una forma muy especialmente particular, a una temperatura comprendida dentro de unos márgenes que van desde los 110°C hasta los 140°C.

La excitación térmica del reticulante, puede realizarse, también, mediante radiación IR (radiación infrarroja), o mediante campos alternos de alta energía.

Como material de soporte para la cinta adhesiva de un solo lado (de una cara individual), o de doble lado (de dos caras), pueden utilizarse todos los soportes textiles conocidos, tales como los consistentes en una tela entrelazada (tricot de malla), una tela de terciopelo, una tela o basta de deposición (trama), un tejido, un género de punto (por urdimbre), de una forma particular, un tejido de filamento de PET, o un tejido de poliamida, o un vellón o fieltro (napa) de tejido no tejido, a cuyo efecto, como "vellón" o napa (tejido no tejido), se entenderán formaciones planas de textiles, según la norma EN (29092 (1988), así como napas de tejido de costura y sistemas similares.

Adicionalmente, además, pueden utilizarse tejidos y géneros de punto por urdimbre, de distanciamiento, con forros. Los tejidos de distanciamiento, son cuerpos de estratificación en forma de felpudos, con una capa de cobertura a base de una napa o fieltro de fibras o de filamentos, una capa de base inferior, y entre estas capas, unidades individuales o haces de fibras de fijación o soporte, las cuales se encuentran distribuidas sobre la superficie del cuerpo estratificado, y cosidas o costuradas a su través, mediante la capa de partículas, y que unen, entre sí, la capa de cobertura y la capa de base inferior. Las fibras de fijación o soporte cosidas entre sí, mediante la capa de partículas, soportan la capa de cobertura y la capa de base inferior, con un determinado distanciamiento, la una con respecto a la otra, y éstas están unidas con la capa de cobertura y la capa de base inferior.

Como material de fieltro o napa, entran en consideración, de una forma especial, las napas o fieltros de fibras, si bien, entran también en consideración, los fieltros de filamentos, los fieltros de fibras fundentes sopladas, y los fieltros de hilatura, las cuales en su mayoría, deben compactarse (solidificarse). Como posibles procedimientos de solidificación o compactación, se conocen los procedimientos mecánicos, los procedimientos térmicos, así como los procedimientos químicos, de compactación o solidificación. En el caso en el que, las fibras, se mantengan unidas, de una forma puramente mecánica, mediante solidificación o compactación mecánica, en la mayoría de las veces, mediante el entrelazado de los haces de fibras, o mediante la costura o cosido de fibras adicionales, entonces, pueden conseguirse, mediante procedimientos térmicos, aunque también mediante procedimientos químicos, enlaces fibra-fibra adhesivos (con agentes ligantes), o cohesivos (exentos agentes ligantes). Éstos, pueden limitarse, mediante una formulación y una conducción apropiadas del procedimiento, exclusivamente o, por lo menos, preponderadamente, a base de puntos de nudos de fibras, de tal forma que, mediante la obtención de una estructura abierta y mullida, en la napa o fieltro, se forme una estructura estable, tridimensional.

De una forma ventajosa, se han evidenciado como eficaces, los fieltros o napas, los cuales se han compactado (solidificado) mediante un sobre cosido con hilos separados, o mediante un entrelazado.

Los fieltros o napas solidificados (compactados) de este tipo, se fabrican, por ejemplo, mediante las máquinas tejedoras del tipo "Malivlies" de la firma Karl Meyer, cuya antecesora era la firma Malimo, y que se encuentran

comercialmente disponibles en el mercado, de procedencia, entre otras, de las firmas Nauo Fasertechnik y Techtex GmbH. Una máquina tejedora del tipo Malivlies, se caracteriza por el hecho de que se solidifica una napa de fibras de trama, mediante la formación de mallas a base de las fibras de los fieltros o napas.

- 5 Como soporte, puede aplicarse, además, una napa o fielro del tipo "Kunitvlies" (napa de tricot), o del tipo "Multiknitylies" "napa de tricot múltiple". Una napa de tricot (Kunitvlies), se caracteriza por el hecho de que, ésta, tiene su origen en la elaboración de una napa o fielro longitudinalmente orientado, convirtiéndolo en una estructura plana, la cual, sobre un lado, presenta mallas y, sobre el otro lado, presenta tramas de malla o pelo de fibras arrugadas, pero que no contiene ni hilos ni formaciones planas prefabricadas. Adicionalmente, además, se fabrican 10 también fieltros o napas del tipo vellón, de este tipo, desde hace mucho tiempo, mediante por ejemplo máquinas tejedoras (por cosido) del tipo "Knitvlies" (napa de tricot) de la firma Karl Mayer. Un rasgo distintivo característico adicional de este vellón o fielro (napa), reside en el hecho de que, como fielro de fibras de urdimbre, en la dirección longitudinal, puede admitirse una alta fuerza de tracción. No obstante, un Multiknitylies (napa de tricot múltiple), de 15 forma contraria al "Knitvlies" (napa de tricot), se caracteriza por el hecho de que, la napa, mediante el pinchado, en ambos lados, con agujas, tanto sobre el lado superior como sobre el lado inferior, experimenta una compactación o solidificación.

Finalmente, como productos básicos de partida, son también apropiados "Knitvlieste" (napas de tricot), con objeto de 20 formar una cinta adhesiva. Un "Knitvlies" o napa de tricot, se forma a partir de un material de fielro, con una multitud de costuras que se extienden de una forma paralela, conjuntamente, las unas con las otras. Estas costuras, se originan mediante el cosido o tejido por costura de fibras textiles que se extienden continuamente. Para los fieltros de este tipo, son conocidas las máquinas del tipo "Maliwatt", de la firma Karl Mayer, sucesora de la firma Malimo que existía antaño. Adicionalmente, además, es apropiado, de una forma excelente, el material de la marca Caliweb®. El 25 material de la marca Caliweb®, consiste en un material de fielro distanciador, del tipo "Multiknit" (tricot múltiple), térmicamente fijado, con dos capas de mallas dispuestas en el exterior, y una capa de pelo dispuesta en el interior, la cual se encuentra orientada de forma perpendicular a las capas de mallas.

Adicionalmente, además, es particularmente ventajoso, el colocar un fielro de fibras cortadas, el cual, en una 30 primera etapa, se compacta o endurece mediante un procesado mecánico, o colocar un fielro en húmedo, el cual se coloca de forma hidrodinámica, a cuyo efecto, un porcentaje de las fibras comprendido dentro de unos márgenes situados entre un 2% y un 50%, son fibras de fusión, siendo dicho porcentaje, de una forma preferible, el correspondiente a un valor comprendido dentro de unos márgenes situados entre un 5% y un 40% de la fibras del fielro o napa.

35 Un fielro de este tipo, se caracteriza por el hecho de que, las fibras, se colocan en forma húmeda, o por ejemplo, se procede a pre-endurecer un fielro de fibras cortadas, mediante la formación de las mallas a base de fibras del fielro o napa, o mediante agujado (punzado con agujas), cosido o, respectivamente, un procesado a base proyección de aire o de agua.

40 En una segunda etapa, acontece la termofijación, a cuyo efecto, se procede a aumentar, otra vez, la resistencia del fielro, mediante la sobre-fusión o la co-fusión de las fibras de fusión (fibras fusibles).

La compactación o endurecimiento del soporte de fielro, puede llevarse cabo sin agente ligante, como por ejemplo, 45 mediante estampación en caliente, cono rodillos estructurados, mediante cuyo proceso, puede llevarse a cabo el control de la presión, la temperatura, el tiempo de permanencia, y las propiedades de la geometría de la estampación, tales como la resistencia, el espesor, la densidad y la flexibilidad, entre otros.

Como materiales de partida, para el material de soporte textil, pueden preverse, de una forma particular, fibras de 50 polipropileno, fibras de viscosa, o fibras de algodón. La presente invención, no se limita, no obstante, a estos materiales que se han citado, sino que, puede aplicarse un gran número de otras fibras adicionales, para la fabricación de los fieltros, las cuales se conocerán por parte de las personas expertas en el arte especializado de la técnica, sin necesidad de que éstas se hayan citado como pertenecientes a la presente invención. De una forma particular, entran en consideración los polímeros resistentes al desgaste, tales como los poliésteres, las poliolefinas, las poliamidas, o las fibras de vidrio o de carbono.

55 Como materiales de soporte, son también apropiados los soportes a base de papel (ondulado o no ondulado), a base de un laminado, a base de un folio (como por ejemplo, un folio de polietileno, un folio de polipropileno, un folio de polipropileno orientado monoaxialmente (monoestirado) o biaxialmente (biestirado), un folio de poliéster, un folio de PA, un folio de PVC y otros folios, o a base de materiales espumados en forma de cinta (como por ejemplo, a base de polietileno o a base de poliuretano).

Sobre el lado de rozamiento, las superficies del soporte, pueden pre-tratarse químicamente o físicamente, así como, el lado posterior de las mismas, puede someterse a un tratamiento físico anti-adherente, o a un recubrimiento.

65 Finalmente, el material de soporte en forma de cinta, puede tratarse de un material recubierto por ambos lados, anti-adherente, tal como un papel de separación (separable), o un folio de separación (separable), al cual se le hace

también referencia como "liner" (forro).

Se procedió a aplicar los siguientes procedimientos de ensayo, con objeto de determinar, también, en los ejemplos, los valores de medición proporcionados.

- 5 Procedimientos de ensayo
- Determinación de la rugosidad de la superficie
- 10 El sistema PRIMOS, consiste en una unidad de iluminación y una unidad de registro fotográfico. La unidad de iluminación, proyecta líneas, sobre la superficie, con la ayuda de proyectores digitales de micro-espejos. Estas líneas proyectadas, paralelas, se desvían, o respectivamente, se modulan, mediante la estructuras de las superficies.
- 15 Para el registro de las líneas moduladas, se aplica una cámara CCD, dispuesta en un ángulo determinado, según la orientación que se denomina ángulo de triangulación.
- Tamaño del campo de medición:  $14,5 \times 23,4 \text{ mm}^2$   
 Longitud del perfil:  $20,0 \text{ mm}$
- 20 Rrugosidad superficial:  $1,00 \text{ m}$  de distanciamiento desde el borde ( $X_m = 21,4 \text{ m}$ ;  $Y_m = 12,5 \text{ mm}$ )  
 Filtrado: filtro polinomio de 3<sup>er</sup> orden
- Como referencia, cabe citar, entre otros, los correspondientes aparatos de medición de la firma GFMesstechnik GmbH, en Teltow.
- 25 Resistencia al desprendimiento por pelado (fuerza de adherencia)
- La prueba del desprendimiento por pelado o descortezado (fuerza de adherencia), se lleva a cabo en concordancia con las especificaciones de la norma PSTC-1.
- 30 En esta prueba, se procede a adherir una tira de la cinta (auto)adhesiva que se va a someter a ensayo, de una anchura definida (estándar: 20 mm), sobre una placa de acero pulida (lijada) o, respectivamente, sobre otro substrato de fondo, de adherencia o de ensayo, como por ejemplo, consistente en polietileno o policarbonato, y por el estílo, mediante un apisonado de diez pasadas con un rodillo de acero de 5 kg de peso. Se procede a reforzar cintas adhesivas de pegado, con un folio de PVC duro, de 36  $\mu\text{m}$  de espesor, por la parte posterior. La placa de este modo preparada, se sujeta en el aparato de ensayo, se procede entonces a tirar de la tira de adherencia, mediante su extremo libre, en una máquina de tracción, con un ángulo de descortezado de 180°, con una velocidad de 300 mm/minuto, y se determina la fuerza necesaria para ello. Los resultados de la medición, se proporcionan en N/cm, y éstos de proporcionan mediante tres mediciones. Todas las mediciones, se llevan a cabo en un compartimiento climatizado, a una temperatura de 23°C y un 50% de humedad relativa.
- Determinación cuantitativa de la resistencia al cizallamiento: Test de ensayo estático de cizallamiento SSZ
- 45 Se procede a emplazar una cinta adhesiva a un substrato de fondo adhesivo, rígido (en este caso, acero), y se procede a aplicar una fuerza de cizallamiento, constante. Se determina, entonces, la duración en minutos.
- Procediendo a suspender una placa, de una forma apropiada (en un ángulo de suspensión correspondiente a  $179 \pm 1^\circ$ ), se asegura el hecho de que, la cinta adhesiva, se desprenda por pelado (se descorteza), del canto inferior.
- 50 En primer lugar, el ensayo, debe proporcionar una sentencia informativa sobre la cohesión de la masa. Éste es no obstante únicamente el caso, si los parámetros de peso y temperatura, se eligen de tal modo que, en el ensayo, realmente se llegue a una sentencia informativa, afirmativa, de cohesión.
- 55 Por lo demás, las conclusiones del test de ensayo, proporcionan información sobre el fondo o substrato de adherencia, o sobre una combinación de la adherencia y la cohesión de la masa.
- 60 Se procede a adherir una tira de 13 mm de anchura, de la cinta adhesiva a someter a test de ensayo, sobre un plaquita de acero pulida (substrato de fondo de ensayo), a lo largo de una longitud de 5 cm, con un rodillo de 2 kg de peso, procediendo a pasar el rodillo 10 veces. Se procede, a continuación, a cubrir las cintas adhesivas adherentes por ambos lados, sobre su lado posterior, con folio de aluminio, rígido, de 50  $\mu\text{m}$  de espesor, mediante lo cual, éstas se refuerzan. A continuación, se procede a colocar un pasador de correa, en el extremo inferior de la cinta adhesiva. A continuación, se procede a fijar un plaquita adaptadora, mediante tornillos y tuercas, sobre el lado anterior de la placa del test de ensayo de cizallamiento, con objeto de asegurar el ángulo de  $179 \pm 1^\circ$ , anteriormente proporcionado. El transcurso de tiempo que se extiende entre la rodadura del rodillo y la carga, debe ser el correspondiente a un tiempo comprendido dentro de unos márgenes situados entre 10 y 15 minutos. A continuación, se procede a colgar los pesos, de una forma exenta de sacudidas, con la ayuda de un pasador de correa. Mediante un aparato
- 65

temporizador automático, se determina, entonces, el instante de tiempo en que se produce el cizallamiento de la muestra de ensayo.

Determinación cuantitativa de la deformación por cizallamiento: trayectoria de microcizallamiento MSW

- 5 Se procede a adherir una tira de 1 cm de anchura, de la cinta adhesiva a someter a test de ensayo, sobre un plaqita de acero pulida (substrato de fondo de ensayo), a lo largo de una longitud de 5 cm, con un rodillo de 2 kg de peso, procediendo a pasar el rodillo 10 veces. Se procede, a continuación, a cubrir las cintas adhesivas adherentes por ambos lados, sobre su lado posterior, con folio de aluminio, rígido, de 50 µm de espesor. A continuación, se procede 10 a reforzar las tiras de ensayo, mediante un folio de PET de 190 µm de espesor y, a continuación, se procede a cortar, de forma recta con respecto a los cantes, con la ayuda de un dispositivo de fijación. A dicho efecto, los cantes de la tira de ensayo 1, reforzada, permanece 1 mm por encima de los cantes de la plaqita de acero. Las plaqitas, se equilibran, durante un transcurso de tiempo de 15 minutos, a las condiciones correspondientes al test 15 de ensayo (a una temperatura de 23°C y a una humedad relativa del 50%), en el dispositivo de medición, pero sin carga. A continuación, se procede a colgar el peso deseado del test (siendo aquí, en este caso, de 50 g), de tal modo que se origine un requerimiento de cizallamiento, paralelo a la superficie de adherencia. Mediante la utilización de un aparato de registro de la trayectoria, se registra, gráficamente, una resolución, correspondiente al campo de los µm, en dependencia del tiempo de la trayectoria del cizallamiento.

- 20 Como trayectoria de microcizallamiento µS1, se proporcionan la trayectoria del cizallamiento (trecho de cizallamiento), según una carga de peso de un determinado transcurso de tiempo (siendo aquí, en este caso, de 10 minutos).

Resistencia al impacto, en frío, de cintas adhesivas, adherentes por ambos lados

- 25 Mediante el test de ensayo de resistencia al impacto, en frío (Cold Schock Resistance), se pretende ensayar la sensibilidad de las cintas adhesivas, adherentes por ambos lados (d/s), frente a al esfuerzo dinámico repentino. Con la cinta adhesiva a ensayar, se procede a fabricar una muestra de ensayo, con una placa de PC, y un bastidor de ABS. La cinta adhesiva adherente por ambos lados a ensayar, se adhiere entre estas ambas piezas ensambladas 30 y, a continuación, ésta se carga con 6 kg de peso, durante un transcurso de tiempo de 5 segundos.

- 35 El cuerpo (muestra) de ensayo de esta forma fabricado, se almacena durante un transcurso de tiempo de por lo menos 5 minutos, a la temperatura a la que debe exponerse para el ensayo. A continuación, se procede a dejar caer las muestras o cuerpos de ensayo enfriados, puestos de canto, desde una altura de 1,5 m, sobre un substrato de base definido (placa de aluminio). Este proceso, se repite tres veces.

Se procede, a continuación, a efectuar una valoración cuantitativa, mediante el almacenaje a diversas temperaturas, hasta que todas las muestras de ensayo adheridas, soporten el test / impacto, sin desprenderse o por el estilo.

- 40 Peso volumétrico / densidad

El peso volumétrico (densidad aparente) o, respectivamente, la densidad de una masa auto-adhesiva aplicada como recubrimiento, se determina mediante el valor de relación del peso superficial con respecto a la respectiva densidad de la capa de recubrimiento:

$$45 \quad \delta = \frac{m}{V} = \frac{MA}{d} \quad [\delta] = \frac{[kg]}{[m^2] \cdot [m]} = \left[ \frac{kg}{m^3} \right]$$

en donde,

- 50 MA = aplicación de la masa / peso superficial (sin peso del soporte) en [kg/m<sup>2</sup>]  
d = Espesor de la capa (sin espesor del soporte), en [m]

- 55 En la parte que sigue de este documento, se procederá a una ilustración más detallada de la presente invención, mediante la aportación de ejemplos, así como mediante la aportación de ejemplos comparativos, sin pretender que, mediante ello, se limite la invención.

Los siguientes ejemplos 1.1 y 1.2, presentan las ventajas de la espumación de una masa autoadhesiva, según el procedimiento de fusión en caliente (termofusión), con respecto a una espumación exenta de disolventes.

- 60 Las ventajas resultantes del procedimiento en concordancia con la presente invención, en una cinta autoadhesiva espumada, acabada, pueden demostrarse, de una forma muy sencilla, tal y como se evidencia mediante el ejemplo comparativo 2, que se facilita adicionalmente.

- 65 Con objeto de abreviar la expresión, en los ejemplos, se ha procedido a equiparar la denominación "termofusión" (fusión en caliente), con la denominación "procedimiento de fusión en caliente" (procedimiento de termofusión), el cual representa un procedimiento en concordancia con la presente invención.

## Primeras materias aplicadas

En los ejemplos en concordancia con la presente invención, se ha procedido a utilizar las siguientes primeras materias

5

Tabla 1: Primeras materias aplicadas

| Nombre comercial     | Primera materia / IUPAC                                      | Fabricante / Distribuidor                |
|----------------------|--|--|
| Caucho SVR 3L        | Caucho natural (NR)  | Kautschukgesellschaft mbH                |
| Kraton D-1118        | Copolímero de bloque de estireno-butadieno-estireno (SBS)    | Kraton Polymers                          |
| Kraton D-1102 CS     | Copolímero de bloque de estireno-butadieno-estireno          | Kraton Polymers                          |
| Europrene SOL T 9113 | Copolímero de bloque de estireno-isopreno-estireno (SIS)     | EniChem Deutschland GmbH                 |
| Vector 4113          | Copolímero de bloque de estireno-isopreno-estireno           | Exxon Mobil Chemical Central Europe GmbH |
| Kraton D-1165        | Copolímero de bloque de estireno-isopreno-estireno           | Kraton Polymers                          |
| Taipol SBS 3202      | Copolímero de bloque de estireno-butadieno-estireno          | Taiwan Synthetic Rubber Corp.            |
| Regalite R 1125      | Resina de hidrocarburos                                      | Eastman Chemical                         |
| Dercolyte A 115      | Resina de poli- $\alpha$ -pineno                             | DRT (Willers & Engel)                    |
| Piccotac 1100-E      | Resina de hidrocarburos, alifática                           | Eastman Chemical Middelburg B.V.         |
| Pentalyn H-E         | Éster de pentaeritrita de colofonia                          | Eastman Chemical Middelburg B.V.         |
| Dertophene T 110     | Resina de terpenofenol                                       | DRT (Willers & Engel)                    |
| Ondina G41           | Aceite mineral   | Deutsche Shell AG                        |
| Mikrosöhl 40         | Carbonato cálcico  | Vereinigte Kreidewerke Dammann           |
| Óxido de zinc        | Óxido de zinc  | Werner & Heubach                         |
| Irganox 1726         | 2,4-Bis(dodeciliometil)-6-metilfenol                         | CIBA GEIGY                               |
| Irganox 1076         | Propionato de octadecil-3-(3,5-di-tert.butil-4-Hidroxifenilo | CIBA GEIGY                               |
| Acrilato de n-butilo | n-butil-éster del ácido acrílico                             | Rohm & Haas                              |
| Ácido acrílico puro  | Ácido acrílico   | BASF                                     |

Tabla 1 (continuación):

| Nombre comercial            | Primera materia / IUPAC           | Fabricante / Distribuidor |
|-----------------------------|-----------------------------------|---------------------------|
| N-tert.-butil-acrilamida    | N-(1,1-dimetiletil)-2-propenamida | Linz Chemie               |
| Acrilato de 2-etil-hexilo   | Acrilato de 2-etil-hexilo         | Brenntag                  |
| Bisomer HEMA                | metacrilato de 2-hidroxietilo     | IMCD Deutschland          |
| Acrilato de metilo          | éster metílico del ácido acrílico | BASF                      |
| Anhídrido del ácido maléico | 2,5-dihidro-2,5-furan-diona, MSA  | Condea-Huntsman           |
| Expancel 051 DU 40          | Microesferas (MB)                 | Expancel Nobel Industries |

Ejemplo comparativo 1.1.

- 5 En el ejemplo de masas con agentes hinchantes, a base de caucho natural, se muestra el hecho de que, ya a un porcentaje de agente hinchante de únicamente un 1%, en peso, de microesferas, la reducción de la adherencia de la masa adhesiva, se reduce de una forma muy fuerte.
- 10 Las masas con agente hinchante, a base de NR, presentan las siguientes formulaciones:

Tabla 2: Formulaciones de NR a base de disolvente

|                    | Formulación A | B     | B     | C     | D    |            |
|--------------------|---------------|-------|-------|-------|------|------------|
| Caucho SVR         | 50,0          | 49,75 | 49,75 | 49,25 | 49,0 |            |
| Detorphene T110    | 50,0          | 49,75 | 49,75 | 49,25 | 49,0 |            |
| Expancel 051 DU 40 | 0,0           | 0,5   | 1,0   | 1,5   | 2,0  | Disolvente |

- 15 El contenido de materia sólida de la masa, en gasolina, es el correspondiente a un porcentaje del 40%, en peso. Se procede a fabricar 5 masas con disolvente, según las formulaciones anteriormente presentadas, arriba, en una amasadora Z:
- 20 Estas masas adhesivas, se extienden sobre un folio de PET, de 23 µm de espesor, mediante la ayuda de una rasqueta distribuidora, y este procesado, se realiza mediante una aplicación constante de masa, a razón de un valor invariable de 50 g/m<sup>2</sup>.
- 25 La muestras de los folios impregnados con la masa, se emplazan, en primer lugar, durante un transcurso de tiempo de 15 minutos, en una campana de aspiración, con objeto de proceder a evaporar la mayor parte del disolvente utilizado y, a continuación, las muestras, se secan, durante un transcurso de tiempo de 15 minutos, a una temperatura de 70°C, hasta la obtención de una constante.
- 30 Las muestras provistas de las microesferas expandibles, mezcladas en ellas, se someten, a continuación, a un proceso de calentamiento, en un horno de secado, a una temperatura de 130°C, durante un transcurso de tiempo de cinco minutos, con objeto de iniciar la espumación de la masa autoadhesiva.
- 35 En la tabla 3, se muestra la forma mediante la cual, las propiedades técnicas de adhesión de la masa adhesiva, se ven influenciadas, mediante una proporción creciente de microesferas.

Tabla 3: Propiedades técnicas de adhesión, de una masa de caucho natural, en solución.

|            |               | Contenido de microesferas (%) | Densidad (kg/m <sup>3</sup> ) | Fuerza adherente sobre acero (N/cm) | Pérdida de fuerza adherente (%) | Trayectoria del microcizallamiento 10 min. de carga de 50 g (µm) |
|------------|---------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|--|
| Disolvente | Formulación A | 0                             | 990                           | 4,9                                 | 0                               | 1100   |
|            | B             | 0,5                           | 670                           | 2,9                                 | 40,8                            | 400  |
|            | C             | 1,0                           | 540                           | 2,4                                 | 51,0                            | 200  |
|            | D             | 1,5                           | 470                           | 1,1                                 | 77,6                            | ---  |
|            | E             | 2,0                           | 400                           | 0,3                                 | 93,9                            | ---  |

De forma contraria a la fuerza de adherencia, la cohesión de la masa autoadhesiva, se mejora de una forma esencial, mediante la espumación de las mismas.

- 5 Una muestra espumada tiene, bajo las mismas condiciones de temperatura y bajo la misma carga, una trayectoria de cizallamiento comprendida dentro de uno márgenes que van, desde una trayectoria más pequeña, hasta ninguna trayectoria, después de un transcurso de tiempo de 10 minutos, de recorrido de vuelta (véase Determinación cuantitativa de la deformación de cizallamiento).
- 10 Ya a una reducida proporción de microesferas, correspondiente a un porcentaje del 0,5%, en peso, se observa una caída de la fuerza de adherencia, con respecto a la masa autoadhesiva, no espumada, correspondiente a un porcentaje del 41% y, a partir de una espumación con una proporción de microesferas correspondiente a un porcentaje del 2%, en peso, la fuerza adhesiva, sobre el acero, se reduce a un valor que se acerca a aproximadamente 0 N/cm.
- 15 Ejemplo comparativo 1.2.

Formulación de la masa fusible en caliente, a base de caucho natural:

20 Tabla 4: Formulaciones de NR, a base de masas fusible en caliente.

|                    | Formulación F | G     | H    | I    | Masa termofusible |
|--------------------|---------------|-------|------|------|-------------------|
| Caucho SVR 3L      | 50,0          | 49,75 | 48,5 | 45,0 |                   |
| Detorphene T110    | 50,0          | 49,75 | 48,5 | 45,0 |                   |
| Expancel 051 DU 40 | 0,0           | 1,5   | 3,0  | 10,0 |                   |

Se procede a fabricar 4 masas adhesivas fusibles en caliente, según la formulación anteriormente proporcionada, con diversos contenidos de microesferas (del 0, 1,5, 3, y 10%, en peso), según un procedimiento en concordancia con la presente invención.

|    |   |  |                     |
|----|---|--|---------------------|
| 25 | Parámetros de PWE:                                  | Temperatura (2 zonas de calentamiento, y un husillo central) = | 60°C                |
|    |   | Temperatura (tobera de inyección) =                            | 130°C               |
|    |   | Velocidad angular (husillos helicoidales) =                    | 100 rev. por minuto |
| 30 | Parámetros de ESE:                                  | Temperatura (4 zonas de calentamiento) =                       | 140°C               |
|    |   | Temperatura (tobera de inyección) =                            | 140°C               |
|    |   | Velocidad angular (husillo helicoidal) =                       | 68 rev. por minuto  |
| 35 | Parámetros de la máquina de aplicación a rodillos ; | Temperatura (rodillos de distribución) =                       | 140°C               |
|    |   | Temperatura (rodillos de recubrimiento)=                       | 120°C               |

40 La fabricación, se lleva a cabo mediante un procedimiento, tal y como éste se describe en la revelación de la figura 1.

45 Se procede a abastecer la extrusionadora de rodillos planetarios, con el caucho natural y la resina adherente Dertophene 110, como granulados, y se procede al procesado de la composición. El producto en forma de masa de este modo homogeneizado, después de que éste haya salido de las toberas, se abastece al interior del recinto de entrada de la extrusionadora de un solo husillo helicoidal y, simultáneamente, se procede a la dosificación de las microesferas. Además de la distribución homogénea, en la matriz polímera, las envolturas poliméricas termoplásticas de las microesferas, se reblandecen, en la extrusionadora, a una temperatura de 140°C, y al salir de las toberas de inyección, o respectivamente, al producirse el equilibrio de presión, se produce la expansión del isobutano encapsulado y, en consecuencia, se expanden las microesferas.

50 A continuación, se procede a aplicar esta masa, con la máquina de aplicación mediante rodillos, sobre un folio de PET, de 23 µm, con un espesor de 50 g/m<sup>2</sup>, éste se cubre con un papel de separación y, a continuación, éste se bobina, para formar una bala o fardo.

55 La masa autoadhesiva de este modo formada, consigue, en comparación con las masas provistas de disolventes, espumadas, y mediante la misma formulación de base que éstas últimas (véanse la Tabla 2 y la Tabla 3), y un peso superficial constante de 50 g/m<sup>2</sup>, sobre 23 µm de PET, las siguientes propiedades técnicas de adhesión (véase la Tabla 5: formulaciones F-I):

Tabla 5: Propiedades técnicas de adhesión, comparación de los procesos

|                  |               | Contenido de microesferas (%) | Densidad (kg/m <sup>3</sup> ) | Fuerza adherente sobre acero (N/cm) | Pérdida de fuerza adherente (%) | Grado de llenado volumétrico MB (%) |
|------------------|---------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|
| Disolvente       | Formulación A | 0                             | 990                           | 4,9                                 | 0                               | 0,0                                 |
|                  | B             | 0,5                           | 670                           | 2,9                                 | 40,8                            | 33,1                                |
|                  | C             | 1,0                           | 540                           | 2,4                                 | 51,0                            | 46,5                                |
|                  | D             | 1,5                           | 470                           | 1,1                                 | 77,6                            | 53,7                                |
|                  | E             | 2,0                           | 400                           | 0,3                                 | 93,9                            | 61,0                                |
| Masa temofusible | F             | 0                             | 990                           | 5,3                                 | 0                               | 0,0                                 |
|                  | G             | 1,5                           | 480                           | 5,2                                 | 1,9                             | 52,7                                |
|                  | H             | 3,0                           | 360                           | 5,1                                 | 3,8                             | 65,1                                |
|                  | I             | 10,0                          | 200                           | 4,0                                 | 24,5                            | 81,6                                |

(MB = microesferas)

5 Si se comparan las muestras D (una masa adhesiva a base de disolvente, con un porcentaje de microesferas del 1,5%, en peso, y una densidad de 470 kg/m<sup>3</sup>), y G (masas termofusible, con un porcentaje de microesferas del 1,5%, en peso, y una densidad de 480 kg/m<sup>3</sup>), directamente, la una con la otra, puede observarse, de una forma remarcable, el hecho de que, la pérdida de la fuerza de adherencia, de una masa provista de agente hinchante, espumada, alcanza ya un porcentaje del 78% y que, la fuerza de adherencia, de una cinta autoadhesiva termofusible, sólo tiene un pérdida de la fuerza de adherencia, correspondiente a un porcentaje del 2%.

10 15 Incluso después de la espumación con un alto contenido en microesferas, correspondiente a un porcentaje de éstas del 10%, y la densidad resultante, a raíz de la espumación con dicho alto contenido de microesferas, correspondiente a un valor de 200 kg/m<sup>3</sup>, de una cinta autoadhesiva autosufrible, a base de la misma masa, acontece únicamente un reducida pérdida de adherencia, correspondiente a un porcentaje del 25%.

20 Con un contenido creciente de microesferas (MB), o respectivamente, una densidad decreciente, aumenta el grado de llenado volumétrico o espacial de las microesferas (MB), en la matriz polímera. La compactación más alta de las esferas, susceptible de poderse alcanzar, en teoría, se alcanza a un grado de llenado volumétrico de las microesferas, correspondiente a un porcentaje del 74%, lo cual corresponde, en este ejemplo, a una densidad de 274 kg/m<sup>3</sup>. Mediante el procedimiento en concordancia con la presente invención, pueden fabricarse espumas con una reducida pérdida de adherencia, también a densidades inferiores a 274 kg/m<sup>3</sup>.

#### 25 Ejemplo comparativo

Utilización de las masas autoadhesivas de NR, a base del ejemplo comparativo 1.2.

30 Con objeto de destruir las microesferas espumadas en la masa autoadhesiva, se procede a comprimir las muestras objeto del ensayo, bajo la acción del vacío.

Parámetros de la prensa:

- 35 - Temperatura: 150°C  
- Fuerza de prensado: 10 kN  
- Vacío: 0,9 bar  
40 - Tiempo de prensado: 90 seg.

Tabla 6: Verificación de las ventajas del procedimiento

|                             | Formu-lación | Conten-ido de MB (%) | Aplica-ción de la masa (g/m <sup>2</sup> ) | Espe-sor (μm) | Densi-dad (kg/m <sup>3</sup> ) | Espesor (μm) deses-pumada | Densi-dad (kg/m <sup>3</sup> ) deses-pumada | Fuerza adhe-rente sobre acero (N/cm) | Fuerza adhe-rente sobre acero (N/cm) deses-pumada | Aumento de la fuer-za de ad-herencia (%) |
|-----------------------------|--------------|----------------------|--|---------------|--------------------------------|---------------------------|---|--------------------------------------|---|--|
| A base de disolvente        | A            | 0                    | 50   | 51            | 990,0                          | 50                        | 1000,0                                      | 4,9                                  | 4,9   | 0,0                                      |
|                             | B            | 0,5                  | 50   | 75            | 670,0                          |                           |   | 2,9                                  |   |  |
|                             | C            | 1                    | 50   | 93            | 540,0                          | 51                        | 980,4                                       | 2,4                                  | 4,8   | 50,0                                     |
|                             | D            | 1,5                  | 50   | 106           | 470,0                          |                           |   | 1,1                                  |   |  |
|                             | E            | 2,0                  | 50   | 125           | 400                            | 51                        | 980,4                                       | 0,3                                  | 4,9   | 93,9                                     |
| A base de masa termofusible | F            | 0                    | 50   | 51            | 990                            | 51                        | 980,4                                       | 5,3                                  | 5,3   | 0,0                                      |
|                             | G            | 1,5                  | 50   | 104           | 480,0                          | 48                        | 1041,7                                      | 5,2                                  | 5,1   | 2,0                                      |
|                             | H            | 3                    | 50   | 139           | 360,0                          | 50                        | 1000,0                                      | 5,1                                  | 5,2   | 1,9                                      |
|                             | I            | 10                   | 50   | 250           | 200                            | 49                        | 1020,4                                      | 4,0                                  | 5,2   | 23,1                                     |

La espumación de una masa autoadhesiva mediante microesferas, según el procedimiento en concordancia con la presente invención, en comparación con la espumación de una masa autoadhesiva mediante disolventes, tiene una influencia más pequeña sobre la fuerza de adherencia. El aumento de la fuerza de adherencia conseguido, después del desespumado, bajo presión y temperatura, corresponde, en los diversos casos del test de ensayo, a la pérdida de adherencia causada mediante la espumación.

Los parámetros para el desespumado, se elegirán de tal forma que, las masas adhesivas originadas, presenten una densidad, la cual se corresponda con la densidad tal y como la masa adhesiva presenta, en un estado no espumado.

Tabla 7: Formulaciones de SIS, a base de disolvente

|                      | Formulación A | B   | C    | D   |            |
|----------------------|---------------|-----|------|-----|------------|
| Europrene Sol T 9113 | 50            | 49  | 47,5 | 46  |            |
| Regalite R 1125      | 44            | 43  | 41,5 | 40  |            |
| Ondina G41           | 5,5           | 5,5 | 5,5  | 5,5 |            |
| Irganox 1726         | 0,5           | 0,5 | 0,5  | 0,5 |            |
| Expancel 051 DU40    | 0             | 2   | 5    | 8   | Disolvente |

Contenido de materia sólida; 40%, en peso

Mezcla de disolventes: 67,5%, en peso, de gasolina / 22,5%, en peso, de acetona / 10%, en peso, de tolueno

Proceso de elaboración

Se procede a añadir la totalidad de la primeras materias anteriormente mencionadas, arriba, a la mezcla de disolventes a base de gasolina, acetona y tolueno, procediéndose, a continuación, al entremezclado, a la temperatura ambiente, en un banco de rodadura, durante un transcurso de tiempo de aproximadamente 10 horas.

La masa fabricada correspondientemente en concordancia, se aplica, ahora, con la ayuda de una rasqueta, de una forma a modo de cinta, sobre un soporte, en este ejemplo, sobre un folio de PET, de 23 μm de espesor, con una aplicación de masa constante, correspondiente a un valor de aproximadamente 50 g/m<sup>2</sup>.

La adición y mezclado de las microesferas, acontece inmediatamente antes del alisado de la respectiva masa.

Las muestras acabadas, se almacenan, después de la aplicación de la masa a la temperatura ambiente, durante un transcurso de tiempo de 15 minutos, a la temperatura ambiente y, se deja que, la mayor parte de la mezcla de disolventes, se evapore y, a continuación, éstas se secan, a una temperatura de 70°C, durante un transcurso de tiempo de 15 minutos, en una cabina de secado, con recirculación de aire, hasta que éstas se hayan secado a un peso constante.

Las muestras mezcladas con las microesferas espumadas, se exponen, a continuación, a un aporte de temperatura,

durante un transcurso de tiempo de 5 minutos, a una temperatura de 130°C, en la cabina de secado, con objeto de proceder al inicio de la espumación de la masa autoadhesiva.

5 Mediante el proceso de aporte de temperatura, y mediante las microesferas expandidas mediante dicho proceso de aporte de temperatura, se consigue la obtención de una superficie arrugada o áspera. Como consecuencia de ello, se consigue únicamente una reducida superficie de adherencia sobre el substrato, como por ejemplo, acero, y pueden obtenerse únicamente reducidas fuerzas de adhesión, de casi aproximadamente 0 N/cm, en las masas autoadhesivas espumadas a base de disolventes.

10 Tabla 8: Propiedades técnicas de adherencia de una masa espumada con disolventes, a base de SIS

|                      | Contenido de microesferas (%) | Aplicación de la masa (g/m <sup>2</sup> ) | Espesor (μm) | Densidad (kg/m <sup>3</sup> ) | Fuerza adherente sobre acero (N/cm) | Pérdida de fuerza adherente (%) |
|----------------------|-------------------------------|---|--------------|-------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|
| A base de disolvente | 0                             | 51,3                                      | 51           | 1005,9                        | 9,1                                 | 0                               |
|                      | 2                             | 50,6                                      | 87           | 581,6                         | 0                                   | 100                             |
|                      | 5                             | 52,4                                      | 136          | 385,3                         | 0                                   | 100                             |
|                      | 8                             | 49,5                                      | 160          | 309,4                         | 0                                   | 100                             |

15 También aquí, en este ejemplo, se da a conocer una masa adhesiva con disolventes, a base de caucho sintético, (copolímero de bloque de estireno-isopreno-estireno), el cual, ya a una proporción correspondiente a un porcentaje de microesferas del 2%, en peso, no posee ya ninguna fuerza de adherencia.

Ejemplo comparativo 2.2.

Masa termofusible, a base de SIS.:

20 Tabla 9 : Formulaciones de SIS a base de una masa termofusible

|                      | Formulación A | B   | C    | D   |              |
|----------------------|---------------|-----|------|-----|--------------|
| Europrene Sol T 9113 | 50            | 49  | 47,5 | 46  |              |
| Regalite R 1125      | 44            | 43  | 41,5 | 40  |              |
| Ondina G41           | 5,5           | 5,5 | 5,5  | 5,5 |              |
| Irganox 1726         | 0,5           | 0,5 | 0,5  | 0,5 |              |
| Expancel 051 DU 40   | 0             | 2   | 5    | 8   | Termofusible |

25 La fabricación, se realiza mediante un procedimiento tal y como éste se describe en la revelación de la figura 1.

Comparación de las propiedades técnicas de adhesión, para una misma formulación de la masa, pero mediante distintos procedimientos de fabricación (a base de disolventes, o a base de masas termofusibles, según el procedimiento en concordancia con la presente invención).

30 Tabla 10: Propiedades técnicas de adherencia, comparación de los procedimientos

|                             | Contenido de microesferas (%) | Aplicación de la masa (g/m <sup>2</sup> ) | Espesor (μm) | Densidad (kg/m <sup>3</sup> ) | Fuerza adherente sobre acero (N/cm) | Pérdida de fuerza adherente (%) |
|-----------------------------|-------------------------------|---|--------------|-------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|
| A base de disolvente        | 0                             | 51,3                                      | 51           | 1005,9                        | 9,1                                 | 0                               |
|                             | 2                             | 50,6                                      | 87           | 581,6                         | 0                                   | 100                             |
|                             | 5                             | 52,4                                      | 136          | 385,3                         | 0                                   | 100                             |
|                             | 8                             | 49,5                                      | 160          | 309,4                         | 0                                   | 100                             |
| A base de masa termofusible | 0                             | 48,2                                      | 48           | 1004,2                        | 9,2                                 | 0                               |
|                             | 2                             | 45,0                                      | 76           | 592,1                         | 12,4                                | -34,8                           |
|                             | 5                             | 49,8                                      | 110          | 452,7                         | 10,1                                | -9,8                            |
|                             | 8                             | 45,3                                      | 139          | 325,9                         | 9,8                                 | -6,5                            |

35 En comparación con las muestras no espumadas, sin microesferas, a base de masas termofusibles, mediante la espumación según un procedimiento en concordancia con la presente invención, a aplicación constante de masa, se consigue un aumento de la fuerza adhesiva.

## Ejemplo comparativo 3

Formulaciones a base de SBS, respectivamente, % en peso:

5

Tabla 11: Formulaciones de masas a base de SBS

|                    |     | Formulación A | B     | C    |
|--------------------|-----|---------------|-------|------|
| Kreaton D-1118     | (%) | 25            | 22,75 | 23,5 |
| Kreaton D-1102     | (%) | 25            | 22,75 | 23,5 |
| Dercolyte A 115    | (%) | 49            | 45,5  | 47   |
| Expancel 051 DU 40 | (%) | 0             | 8     | 5    |
| Irganox 1076       | (%) | 1             | 1     | 1    |

La fabricación, se lleva a cabo mediante un procedimiento, tal y como éste se describe en la revelación de la figura 1.

10

Tabla 12: Propiedades técnicas de aplicación y propiedades técnicas de adherencia de una masa de caucho sintético

| Formulación   | No espumada |      | Espumada |      |
|---|-------------|------|----------|------|
|   | A           | A    | B        | C    |
| MA (g/m <sup>2</sup> )<br>(aplicación de la masa)     | 113         | 330  | 119      | 310  |
| Espesor (μm)  | 95          | 278  | 350      | 590  |
| Densidad (Kg/m <sup>3</sup> )                         | 1189        | 1187 | 340      | 525  |
| KKS 90° (N/cm)<br>(Fuerza adherente sobre acero, 90°) | 10,7        | 22,1 | 14,2     | 19,2 |
| Resistencia al impacto en frío (°C)                   | +10         | +10  | -10      | -10  |

15

Mediante la espumación de la masa autoadhesiva, no acontece casi ninguna pérdida de adherencia. La resistencia al impacto, en frío, a bajas temperaturas, mejora considerablemente, mediante la espumación.

## Ejemplo comparativo 4

20

Utilización de las masas autoadhesivas a base de SIS, procedentes del ejemplo comparativo 2.1 (a base de disolvente) y del ejemplo comparativo 2.2 (a base de masa termofusible).

Con objeto de proceder a la destrucción de las microesferas espumadas, en la masa autoadhesiva, se procedió a comprimir las muestras objeto del test de ensayo, bajo la acción del vacío.

Parámetros de la prensa:

30

- Temperatura: 150°C
- Fuerza de prensado: 10 kN
- Vacío: 0,9 bar
- Tiempo de prensado: 90 seg.

35

Tabla 13: Verificación de las ventajas del procedimiento

|  | Conten-<br>ido de<br>MB<br>(%) | Aplica-<br>ción de<br>la masa<br>(g/m <sup>2</sup> ) | Espe-<br>sor<br>(μm) | Densi-<br>dad<br>(kg/m <sup>3</sup> ) | Espesor<br>(μm)<br>después<br>de la<br>com-<br>presión | Densi-<br>dad<br>(kg/m <sup>3</sup> )<br>después<br>de la<br>compre-<br>sión | Fuerza<br>adheren-<br>te sobre<br>acero<br>(N/cm) | Fuerza<br>adhe-rente<br>sobre acero<br>(N/cm)<br>después<br>de la<br>compresión | Aumento<br>de la fuer-<br>za de ad-<br>herencia<br>(%) |
|--|--------------------------------|--|----------------------|---------------------------------------|--|--|---|---|--|
| A base<br>de disol-<br>vente           | 0                              | 51,3   | 51                   | 1005,9                                | 52   | 986,5  | 9,1   | 8,9   | -2,2   |
|  | 2                              | 50,6   | 87                   | 581,6                                 | 52   | 973,1  | 0   | 8,1   | 100,0  |
|  | 5                              | 52,4   | 136                  | 385,3                                 | ---  | ---  | 0   | ---   | ---  |
|  | 8                              | 49,5   | 160                  | 309,4                                 | ---  | ---  | 0   | ---   | ---  |
| A base<br>de masa<br>termo-<br>fusible | 0                              | 48,2   | 48                   | 1004,2                                | 51   | 945,1  | 9,2   | 9,1   | -1,1   |
|  | 2                              | 47,3   | 78                   | 606,4                                 | 48   | 985,4  | 12,4  | 9,0   | -37,8  |
|  | 5                              | 49,8   | 110                  | 457,2                                 | 52   | 957,7  | 10,1  | 9,4   | -7,4   |
|  | 8                              | 47,8   | 140                  | 341,43                                | 49   | 975,5  | 9,8   | 9,1   | -7,7   |

5 La espumación de una masa autoadhesiva, por mediación de microesferas, no tiene, por lo tanto, ninguna influencia negativa sobre la fuerza de adherencia. En comparación con las respectivas masas no espumadas, mediante este sistema de masas, aumenta incluso la fuerza de adherencia. Esto es susceptible de poderse aclarar, mediante al mejor comportamiento, en húmero, de una espuma sobre el substrato, y mediante el mayor espesor de la muestra espumada, en comparación con la respectivas muestras no espumadas.

#### 10 Ejemplo 5

Formulación de masas, a base de caucho natural:

15 Caucho SVR 3L 47,5%, en peso,  
Piccotac 1100-E 47,5%, en peso.  
Expancel 051 DU 40 5,0%, en peso

Parámetros de PWE (extrusioandora de rodillos planetarios):

20 Temperatura (2 zonas de calentamiento) = 50°C  
Temperatura (husillo central) = 10°C  
Temperatura (tobera) = 160°C  
Velocidad angular (husillos helicoidales) = 25 revoluciones por minuto

25 Parámetros de ESE (extrusionadora de un solo husillo helicoidal):

30 Temperatura (1<sup>a</sup> zona de calentamiento) = 20°C  
Temperatura (2<sup>a</sup> zona de calentamiento) = 60°C  
Temperatura (3<sup>a</sup> zona de calentamiento) = 100°C  
Temperatura (4<sup>a</sup> zona de calentamiento) = 140°C  
Temperatura (tobera) = 140°C  
Velocidad angular (husillo helicoidal) = 62 revoluciones por minuto

35 Parámetros de la máquina de aplicación (del recubrimiento) mediante rodillos

35 Temperatura (rodillo de distribución) = 130°C  
Temperatura (rodillo de aplicación) = 130°C

40 La fabricación, se lleva a cabo mediante un procedimiento, tal y como éste se describe en la revelación de la figura 1.

45 El caucho natural y la resina Piccotac 1100-E, se introducen en la extrusionadora de rodillo planetarios, como materias granuladas, y se en ésta, se procede a la elaboración de la composición. La masa en forma de rama o cordón, de este modo homogeneizada, se conduce, después de la salida de la tobela, a la zona de entrada de la extrusionadora de un solo husillo helicoidal individual y, simultáneamente, se procede a la dosificación de las microesferas. Además de la distribución homogénea en la matriz polímera, se produce el reblandecimiento de las envolturas polímeras termoplásticas de las microperlas, en el interior de la extrusionadora de un solo husillo helicoidal, individual, a una temperatura de 140°C y, mediante la salida de la tobela o, respectivamente, el equilibrio

de la presión, se produce la dilatación del isobutano encapsulado y, como consecuencia de ello, se produce la expansión de las microesferas.

A continuación, se procede a aplicar, como recubrimiento, esta masa ubicada en la máquina de aplicación mediante rodillos, sobre un soporte de tejido, y ésta se bobina como una bala o rollo.

Esta masa autoadhesiva, espumada, alcanza las siguientes propiedades técnicas de adherencia.

10 Tabla 14: Propiedades técnicas de adherencia de una cinta adhesiva de caucho, adherente por ambos lados

| Cinta adhesiva a base de NR, espumada por ambos lados |                      |     |
|---|----------------------|-----|
| Aplicación de la masa                                 | (g/m <sup>2</sup> )  | 106 |
| Espesor total   | (μm)                 | 415 |
| Densidad  | (Kg/m <sup>3</sup> ) | 320 |
| Fuerza de adherencia sobre acero, 180°                | (N/cm)               | 2,6 |
| Fuerza de adherencia sobre PE, 180°                   | (N/cm)               | 1,7 |

#### Ejemplo 6

15 Formulación de masas, a base de caucho natural:

|                    | A (no espumada) | B (espumada)    |
|--------------------|-----------------|-----------------|
|                    |                 |                 |
| 20 Caucho SVR 3L   | 49,5%, en peso  | 48,35%, en peso |
| Piccotac 1100-E    | 49,5%, en peso  | 48,35%, en peso |
| Expancel 051 DU 40 |                 | 2,3%, en peso   |
| Irganox 1076       | 1,0%, en peso   | 1,0%, en peso   |

25 Parámetros de PWE (extrusioandora de rodillos planetarios):

|   |                            |
|---|----------------------------|
| Temperatura (2 zonas de calentamiento) =    | 50°C                       |
| Temperatura (husillo central) =             | 10°C                       |
| Temperatura (tobera) =                      | 160°C                      |
| Velocidad angular (husillos helicoidales) = | 50 revoluciones por minuto |

30 Parámetros de ESE (extrusionadora de un solo husillo helicoidal):

|  |                            |
|--|----------------------------|
| Temperatura (1 <sup>a</sup> zona de calentamiento) = | 20°C                       |
| Temperatura (2 <sup>a</sup> zona de calentamiento) = | 60°C                       |
| Temperatura (3 <sup>a</sup> zona de calentamiento) = | 100°C                      |
| Temperatura (4 <sup>a</sup> zona de calentamiento) = | 140°C                      |
| Temperatura (tobera) =                               | 140°C                      |
| Velocidad angular (husillo helicoidal) =             | 68 revoluciones por minuto |

40 Parámetros de la máquina de aplicación (del recubrimiento) mediante rodillos

|   |       |
|---|-------|
| Temperatura (rodillo de distribución) = | 130°C |
| Temperatura (rodillo de aplicación) =   | 130°C |

45 La fabricación, se lleva a cabo mediante un procedimiento, tal y como éste se describe en la revelación de la figura 1.

50 El caucho natural y la resina Piccotac 1100-E, se introducen en la extrusionadora de rodillos planetarios, como materias granuladas, y en ésta, se procede a la elaboración de la composición. La masa en forma de rama o cordón, de este modo homogeneizada, se conduce, después de la salida de la tobera, a la zona de entrada de la extrusionadora de un solo husillo helicoidal individual y, simultáneamente, en el caso de la formulación B, se procede a la dosificación de las microesferas. Además de la distribución homogénea en la matriz polímera, se produce el reblandecimiento de las envolturas polímeras termoplásticas de las microperlas, en el interior de la extrusionadora de un solo husillo helicoidal, individual, a una temperatura de 140°C y, mediante la salida de la tobera o, respectivamente, el equilibrio de la presión, se produce la dilatación del isobutano encapsulado y, como consecuencia de ello, se produce la expansión de las microesferas.

55 Tanto las masas de caucho natural espumadas, como las no espumadas, se aplicaron como recubrimiento, sobre un soporte de papel crepado, con la cara posterior liberable y, a continuación, se procedió a la comparación, las unas con las otras, desde el punto de vista de la técnica de los adhesivos. Resalta el hecho de que, las masas de 25 g/m<sup>2</sup>,

pueden adaptarse, de tal forma que se pueda ajustar aproximadamente el mismo espesor de capa, para obtener un nivel técnico semejante de adherencia, con una masa de NR no espumada.

5 Tabla 15: Propiedades técnicas de adherencia

|  |                      | A   | B   |
|--|----------------------|-----|-----|
| Aplicación de la masa                  | (g/m <sup>2</sup> )  | 50  | 25  |
| Espesor total                          | (μm)                 | 144 | 138 |
| Densidad                               | (Kg/m <sup>3</sup> ) | 950 | 590 |
| Fuerza de adherencia sobre acero, 180° | (N/cm)               | 2,7 | 2,3 |
| Rugosidad de la superficie Ra          | μm                   | 8,6 | 7,7 |

Este ejemplo, prueba el hecho de que, mediante el procedimiento en concordancia con la presente invención, pueden fabricarse productos autoadhesivos, los cuales presentan una reducida pérdida de fuerza de adhesión, a pesar de que, el espesor de la capa de la masa, corresponda al diámetro de las microesferas expandidas.

## 10 Ejemplo 7

Formulación de masas, a base de SIS:

15 Vector 4113 47,5%, en peso  
 Pentalyn H-E 47,5%, en peso  
 Expancel 051 DU 40 5,0%, en peso

20 Parámetros de PWE (extrusioandora de rodillos planetarios):

|  |                            |
|--|----------------------------|
| Temperatura (2 zonas de calentamiento y husillo central) = | 80°C                       |
| Temperatura (tobera) =                                     | 130°C                      |
| Velocidad angular (husillos helicoidales) =                | 50 revoluciones por minuto |

25 Parámetros de la máquina de aplicación (del recubrimiento) mediante rodillos

|   |       |
|---|-------|
| Temperatura (rodillo de distribución) = | 140°C |
| Temperatura (rodillo de aplicación) =   | 130°C |

30 La fabricación, se lleva a cabo mediante un procedimiento especialmente ventajoso, tal y como éste se describe en la revelación de la figura 3.

35 El copolímero de bloque de estireno Vector 4113, la resina Pentalyn H-E, y también las microesferas Expancel 051 DU40, se introducen en la extrusionadora de rodillos planetarios. Además de la elaboración de la composición de la matriz polímera, y la distribución homogénea de las microesferas, en la misma, se produce el reblandecimiento de las envolturas polímeras termoplásticas de las microcápsulas en el interior de la extrusionadora, a una temperatura de 140°C y, mediante la salida de la tobera o, respectivamente, el equilibrio de la presión, se produce la dilatación del isobutano encapsulado y, como consecuencia de ello, se produce la expansión de las microesferas. A continuación, se procede a la aplicación, como recubrimiento, de esta masa, en una la máquina de aplicación de recubrimiento mediante rodillos, sobre un soporte de tejido y, a continuación, ésta se bobina en forma de bala (bobina).

40 Esta masa autoadhesiva, espumada, alcanza las siguientes propiedades técnicas de adherencia:

45 Tabla 16: Propiedades técnicas de adherencia de una cinta autoadhesiva de SIS; adherente por uno de sus lados

|  |                      | A       | B       |
|--|----------------------|---------|---------|
| Aplicación de la masa                  | (g/m <sup>2</sup> )  | 135     | 40      |
| Espesor total                          | (μm)                 | 430     | 175     |
| Densidad                               | (Kg/m <sup>3</sup> ) | 420     | 420     |
| Fuerza de adherencia sobre acero, 180° | (N/cm)               | 13,6    | 8,9     |
| Fuerza de adherencia sobre PE, 180°    | (N/cm)               | 2,8     | 2,3     |
| SSZZ RT 10N                            | minutos              | >10.000 | >10.000 |

50 La figura 5, muestra la estructura de una cinta autoadhesiva, espumada con microesferas 53, a cual consta de una masa adhesiva 52, la cual contiene las microesferas 53, sobre un soporte de tejido 51.

Las propiedades técnicas de adherencia de las masas adhesivas espumadas correspondientes a la presente invención, son superiores, a pesar de un mayor contenido de microesferas, o respectivamente, una menor densidad

aparente o volumétrica, a las del nivel de las masas adhesivas no espumadas.

Los ejemplos 6 y 7, demuestran el hecho de que, las masas adhesivas espumadas en concordancia con la presente invención, son apropiadas para nivelar la rugosidad o estructura de los soportes.

5

#### Ejemplo 8

Formulación de masas, a base de SIS:

- 10 Vector 4113 47,5%, en peso  
 Pentalyn H-E 47,5%, en peso  
 Expancel 051 DU 40 5,0%, en peso

Parámetros de PWE (extrusioandora de rodillos planetarios):

- 15 Temperatura (2 zonas de calentamiento y husillo central) = 80°C  
 Temperatura (tobera) = 130°C  
 Velocidad angular (husillos helicoidales) = 100 revoluciones por minuto

- 20 Parámetros de ESE (extrusionadora de un solo husillo helicoidal):

- Temperatura (4 zonas de calentamiento) = 140°C  
 Temperatura (tobera) = 140°C  
 Velocidad angular (husillo helicoidal) = 68 revoluciones por minuto

25

Parámetros de la máquina de aplicación (del recubrimiento) mediante rodillos

- 30 Temperatura (rodillo de distribución) = 140°C  
 Temperatura (rodillo de aplicación) = 130°C

La fabricación, se lleva a cabo mediante un procedimiento, tal y como éste se describe en la revelación de la figura 1.

- 35 El copolímero de bloque de estireno Vector 4113, y la resina Pentalyn H-E, se introducen en la extrusionadora de rodillos planetarios, como materias granuladas, y en ésta, se procede a la elaboración de la composición. La masa en forma de rama o cordón, de este modo homogeneizada, se conduce, después de la salida de la tobera, a la zona de entrada de la extrusionadora de un solo husillo helicoidal individual y, simultáneamente, se procede a la dosificación de las microesferas. Además de la distribución homogénea en la matriz polímera, se produce el reblandecimiento de las envolturas polímeras termoplásticas de las microperlas, en el interior de la extrusionadora de un solo husillo helicoidal, individual, a una temperatura de 140°C y, mediante la salida de la tobera o, respectivamente, el equilibrio de la presión, se produce la dilatación del isobutano encapsulado y, como consecuencia de ello, se produce la expansión de las microesferas.

- 40 45 A continuación, se procede a la aplicación, como recubrimiento, de esta masa, en una la máquina de aplicación de recubrimiento mediante rodillos, sobre un papel de separación, de 80 µm (siliconado por ambas partes, y con distintos valores de fuerza de separación: en el lado de recubrimiento = 95 cN/cm, y en el lado de separación = 13 cN/cm), en el lado con bajo nivel de siliconado y, a continuación, éste se enrolla en forma de bobina.

- 50 Esta espuma de fijación autoadhesiva, adherente por ambos lados, alcanza las siguientes propiedades técnicas de adherencia:

Tabla 17: Propiedades técnicas de adherencia de una espuma de fijación autoadhesiva de SIS

| Espuma de fijación a base de SIS, autoadhesiva por ambos lados |                      |     |
|--|----------------------|-----|
| Aplicación de la masa  | (g/m <sup>2</sup> )  | 160 |
| Espesor total  | (µm)                 | 340 |
| Densidad   | (Kg/m <sup>3</sup> ) | 470 |

55

Tabla 17 (continuación)

| Espuma de fijación a base de SIS, autoadhesiva por ambos lados |         |        |  |
|--|---------|--------|--|
| Fuerza de adherencia sobre acero, 90° lado abierto             | (N/cm)  | 21,8   |  |
| Fuerza de adherencia sobre PE, 90° lado abierto                | (N/cm)  | 12,5   |  |
| SSZZ RT 10 N lado abierto                                      | minutos | 12.600 |  |

## Ejemplo 9

5

Formulación de masas, a base de SBS/SIS:

|                    |                |
|--------------------|----------------|
| Kraton D-1165      | 23,0%, en peso |
| Taipol SBS 3202    | 23,0%, en peso |
| Dercolyte A 115    | 46,0%, en peso |
| Expancel 051 DU 40 | 8,0%, en peso  |

Parámetros de PWE (extrusioandora de rodillos planetarios):

15

|  |                             |
|--|-----------------------------|
| Temperatura (2 zonas de calentamiento y husillo central) = | 130°C                       |
| Temperatura (tobera) =                                     | 160°C                       |
| Velocidad angular (husillos helicoidales) =                | 100 revoluciones por minuto |

20 Parámetros de ESE (extrusionadora de un solo husillo helicoidal):

|  |                            |
|--|----------------------------|
| Temperatura (4 zonas de calentamiento) = | 50°C                       |
| Temperatura (tobera) =                   | 50°C                       |
| Velocidad angular (husillo helicoidal) = | 68 revoluciones por minuto |

25

Parámetros de la máquina de aplicación (del recubrimiento) mediante rodillos

Temperatura (rodillo de distribución) = 140°C

30

Temperatura (rodillo de aplicación) = 130°C

La fabricación, se lleva a cabo mediante un procedimiento, tal y como éste se describe en la revelación de la figura 1.

35

El Kraton D-1165, el Taipol SBS 3202 y el Dercolyte A115, se introducen en la extrusionadora de rodillos planetarios, como materias granuladas, y en ésta, se procede a la elaboración de la composición. La masa en forma de rama o cordón, de este modo homogeneizada, se conduce, después de la salida de la tobera, a la zona de entrada de la extrusionadora de un solo husillo helicoidal individual y, simultáneamente, se procede a la dosificación de las microesferas. Además de la distribución homogénea en la matriz polimérica, se produce el reblandecimiento de las envolturas polímeras termoplásticas de las microperlas, en el interior de la extrusionadora de un solo husillo helicoidal, individual, a una temperatura de 140°C (a través del calor residual en la masa, procedente de la PWE) y, mediante la salida de la tobera o, respectivamente, el equilibrio de la presión, se produce la dilatación del isobutano encapsulado y, como consecuencia de ello, se produce la expansión de las microesferas.

45

A continuación, se procede a la aplicación, como recubrimiento, de esta masa, en una la máquina de aplicación de recubrimiento mediante rodillos, sobre un papel de separación, de 80 µm (siliconado por ambas partes, y con distintos valores de fuerza de separación: en el lado de recubrimiento = 95 cN/cm, y en el lado de separación = 13 cN/cm), en el lado con bajo nivel de siliconado y, a continuación, éste se enrolla en forma de bobina.

50

Esta espuma de fijación autoadhesiva, adherente por ambos lados, alcanza las siguientes propiedades técnicas de adherencia:

Tabla 18: Propiedades técnicas de adherencia de una espuma de fijación autoadhesiva de SBS-SIS

| Espuma de fijación a base de SIS, autoadhesiva por ambos lados |                      |         |
|--|----------------------|---------|
| Aplicación de la masa  | (g/m <sup>2</sup> )  | 300     |
| Espesor total  | (μm)                 | 850     |
| Densidad   | (Kg/m <sup>3</sup> ) | 350     |
| Fuerza de adherencia sobre acero, 90° lado abierto             | (N/cm)               | 17,0    |
| Fuerza de adherencia sobre PE, 90° lado abierto                | (N/cm)               | 13,0    |
| SSZZ RT 10 N lado abierto                                      | minutos              | >10.000 |

5 La figura 6, muestra la estructura de una masa adhesiva espumada con microesferas 62, la cual se encuentra aplicada sobre un forro 61

#### Ejemplo 10

10 Formulaciones de masas a base de polímeros de acrilato

10 Masa de Acrilato (Ac) A:

|                         |                |
|-------------------------|----------------|
| Acrilato de n-butilo    | 44,2%, en peso |
| Acrilato de 2-etilexilo | 44,7%, en peso |
| 15 Acrilato de metilo   | 8,6%, en peso  |
| Ácido acrílico puro     | 1,5%, en peso  |
| Bisómero HEMA           | 1,0%, en peso  |

20 Masa de Acrilato (Ac) B:

|                                |                |
|--------------------------------|----------------|
| Acrilato de n-butilo           | 44,9%, en peso |
| Acrilato de 2-etilexilo        | 44,9%, en peso |
| N-tert.-butilacrilamida        | 6,2%, en peso  |
| Ácido acrílico puro            | 3,0%, en peso  |
| 25 Anhídrido del ácido maléico | 1,0%, en peso  |

Ambas masas de acrilato, la A y la B, se mezclan, respectivamente, con un 5% y un 8% de microesferas:

30 Las mezclas de monómeros anteriormente facilitadas, arriba (cantidades proporcionadas en porcentaje en peso), se copolimerizan en solución. Las preparaciones polímeras, están compuestas por un porcentaje del 60%, en peso, de la mezcla de monómeros, así como un porcentaje del 40%, en peso de disolvente (como gasolina 60/95 y acetona). Se procede, en primer lugar, a liberar el oxígeno de las soluciones, en recipientes de reacción usuales, de vidrio o de acero (provistos de refrigeración de reflujo, de agitador, de una unidad de medición de la temperatura, y de un conducto de entrada de gas), mediante un lavado o barrido a base de nitrógeno y, a continuación, éstas se calientan hasta la ebullición.

35 Mediante la adición de una cantidad de iniciadores usuales para la polimerización por radicales, correspondiente a un porcentaje comprendido dentro de unos márgenes que van desde un 0,2%, en peso, hasta un 0,4%, en peso, como el peróxido de dibenzoilo ó el bisisobutironitrilo azoico, se procede a iniciar la polimerización.

40 Durante el transcurso de tiempo de la polimerización, correspondiente a aproximadamente 20 segundos, se procede a diluir, eventualmente y dado el caso, varias veces, con disolventes adicionales, de tal forma que, las soluciones polímeras acabadas, presenten un contenido de sólidos correspondiente a un porcentaje comprendido dentro de unos márgenes que van desde un 35%, en peso, hasta un 55%, en peso.

45 La concentración, se lleva a cabo mediante la reducción de la presión y / o el aumento de la temperatura.

50 La fabricación de las masas autoadhesivas mezcladas con microesferas (huecas), acontece mediante un procedimiento, de la forma que se describe en la revelación de la figura 1.

La masa de acrilato, se introduce, en forma de rama o cordón, en el agregado continuo de mezclado, tratándose aquí, en este caso, de una extrusionadora de doble husillo helicoidal y, simultáneamente, se procede a la adición y dosificación de las microesferas huecas (microbalones). Además de la distribución homogénea en la matriz

polímera, se produce el reblandecimiento de las envolturas polímeras de las microesferas (huecas), en la extrusionadora de doble husillo helicoidal, calentada a una temperatura de 140°C, y a la salida de la tobera o, respectivamente, mediante el equilibrio de presión, se dilata el isobutano encapsulado y, como consecuencia de ello, se expanden las microesferas.

5 A continuación, se procede a la aplicación, como recubrimiento, de esta masa, en una la máquina de aplicación de recubrimiento mediante rodillos, sobre un papel de separación, de 80 µm (siliconado por ambas partes, y con distintos valores de fuerza de separación: en el lado de recubrimiento = 95 cN/cm, y en el lado de separación = 13 cN/cm), en el lado con bajo nivel de siliconado y, a continuación, éste se enrolla en forma de bobina.

10 Se ajustaron las siguientes propiedades técnicas de adherencia, para las masas de acrilato (Ac) A y B:

Tabla 19: Propiedades técnicas de adherencia de la masa de acrilato (Ac) A

| Masa de acrilato A  |   |              |                               |                                     |
|---------------------|---|--------------|-------------------------------|-------------------------------------|
| Contenido de MB (%) | Aplicación de la masa (g/m <sup>2</sup> ) | Espesor (µm) | Densidad (kg/m <sup>3</sup> ) | Fuerza adherente sobre acero (N/cm) |
| 0                   | 520                                       | 510          | 1020                          | 20,1                                |
| 5                   | 260                                       | 491          | 530                           | 15,8                                |
| 8                   | 170                                       | 459          | 370                           | 12,3                                |

15 Tabla 20: Propiedades técnicas de adherencia de la masa de acrilato (Ac) B

| Masa de acrilato B  |   |              |                               |                                     |
|---------------------|---|--------------|-------------------------------|-------------------------------------|
| Contenido de MB (%) | Aplicación de la masa (g/m <sup>2</sup> ) | Espesor (µm) | Densidad (kg/m <sup>3</sup> ) | Fuerza adherente sobre acero (N/cm) |
| 0                   | 530                                       | 505          | 1050                          | 12,5                                |
| 5                   | 250                                       | 424          | 590                           | 9,2                                 |
| 8                   | 200                                       | 500          | 400                           | 8,1                                 |

20 Mediante la espumación de la masa de acrilato, apenas se aprecia pérdida alguna de fuerza de adherencia, incluso mediante reducidos pesos superficiales y los mismos espesores de capa.

Para el aumento de la resistencia térmica al cizallamiento, estos sistemas de masas, pueden reticularse, de una forma excelente, mediante una radiación ionizante o mediante sistemas reticulación que son conocidos en la literatura especializada, como por ejemplo, los epóxidos y las resinas fenólicas.

25

## REIVINDICACIONES

- 1.- Una masa adhesiva, conformada en forma de capa, de una forma particular, sensible a la presión, la cual contiene microesferas huecas expandidas, con lo cual, la fuerza de adherencia, de la masa adhesiva con contenido en microesferas huecas, en comparación con la fuerza de adherencia de una masa adhesiva idéntica, en cuanto lo referente a su peso superficial y a su formulación, la cual se desespuma mediante la rotura de los espacios huecos existentes en las microesferas huecas expandidas, se reduce en un porcentaje de cómo máximo un 30%, de una forma preferible, en un porcentaje de cómo máximo un 20%, y de una forma especialmente preferible, en un porcentaje de cómo máximo un 10%, y en donde, la conformación de la masa adhesiva como una capa, acontece mediante un agregado de conformación, de una forma particular, una máquina de calandrado, una máquina de aplicación del recubrimiento mediante rodillos, o una ranura de separación, formada por un rodillo y una rasqueta o cuchilla separadora fija, mediante lo cual, las microesferas expandidas, se vuelven a comprimir, en la matriz polímera de la masa adhesiva.
- 5 2.- Masa adhesiva, según la reivindicación 1, caracterizada por el hecho de que, la fuerza de adherencia, de la masa adhesiva con contenido en microesferas huecas, en comparación con la fuerza de adherencia de una masa adhesiva idéntica, en cuanto lo referente a su peso superficial y a su formulación, la cual se desespuma mediante la rotura de los espacios huecos existentes en las microesferas huecas expandidas, no se reduce.
- 10 3.- Masa adhesiva, según la reivindicación 1, caracterizada por el hecho de que, la fuerza de adherencia, de la masa adhesiva con contenido en microesferas huecas, en comparación con la fuerza de adherencia de una masa adhesiva idéntica, en cuanto lo referente a su peso superficial y a su formulación, la cual se desespuma mediante la rotura de los espacios huecos existentes en las microesferas huecas expandidas, es mayor, de una forma preferible, en un porcentaje que del 10% al 30%.
- 15 4.- Masa adhesiva, según por lo menos una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por el hecho de que, la masa adhesiva, presenta una rugosidad de superficie, correspondiente a un valor inferior o igual a 10 µm.
- 20 5.- Masa adhesiva, según por lo menos una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por el hecho de que, el contenido de microesferas huecas no espumadas, en la masa adhesiva, antes de la espumación de las microesferas huecas, es mayor de un porcentaje comprendido entre un 0%, en peso, y un 20%, en peso, de una forma preferente, mayor de un porcentaje comprendido entre un 0,5%, en peso, y un 20%, en peso, y de una forma especialmente preferible, mayor de un porcentaje comprendido entre un 1,5%, en peso, y un 10%, en peso, respectivamente, referido a la mezcla total de la masa adhesiva.
- 25 6.- Masa adhesiva, según por lo menos una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por el hecho de que, el valor de relación del peso volumétrico de la masa espumada mediante las microesferas huecas, con respecto al peso volumétrico de la masa adhesiva idéntica, en cuanto a lo referente a su peso superficial y su formulación, la cual se desespuma mediante la rotura de los espacios huecos existentes en las microesferas huecas expandidas, es inferior a 0,8.
- 30 7.- Masa adhesiva, según por lo menos una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por el hecho de que, la masa adhesiva a base de caucho natural, consiste en una masa adhesiva a base de caucho de acrilonitrilo-butadieno, a base de caucho de butilo, a base de estireno-butadieno, a base de copolímeros de bloque de estireno, o a base de una poliolefina, a base de etileno-acetato de vinilo, a base de acrilatos o a base de compuesto de los polímeros mencionados.
- 35 8.- Masa adhesiva, según por lo menos una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por el hecho de que, la masa adhesiva, se mezcla con uno o varios aditivos, tales como los consistentes en agentes protectores contra el envejecimiento, reticulantes, agentes protectores contra la luz, agentes protectores contra el ozono, ácidos grasos, resinas, plastificantes y agentes de vulcanización, promotores de endurecimiento mediante radiación de electrones o iniciadores por radiación UV y / o con una o varias cargas de llenado, como negro de humo, óxido de zinc, ácido silícico, silicatos, creta y bolitas macizas o huecas.
- 40 9.- Masa adhesiva, según por lo menos una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por el hecho de que, la masa adhesiva, se reticula totalmente o parcialmente, químicamente o físicamente, mediante una radiación iónica.
- 45 10.- Masa adhesiva, según por lo menos una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por el hecho de que, las microesferas huecas, presentan, a una temperatura de 25°C, un diámetro que va de 3 µm hasta 40 µm, de una forma particular, de 5 µm hasta 20 µm, y después del influjo de la temperatura, éstas presentan un diámetro que va de 20 µm hasta 200 µm, de una forma particular, de 40 µm hasta 100 µm.
- 50 11.- Procedimiento para la fabricación de una masa adhesiva, sensible a la presión, la cual contiene microesferas huecas, expandidas, en donde, los componentes para la formación de la masa adhesiva, como los polímeros, las
- 55
- 60
- 65

- resinas o las cargas, se mezclan en un primer agregado de mezcla, la masa adhesiva mezclada, particularmente, homogénea, se traspasa, desde el primer agregado de mezcla, a un segundo agregado de mezcla, en el cual, simultáneamente, se añaden las microesferas huecas no expandidas, las microesferas huecas, se expanden, en el segundo agregado de mezcla, o en la salida del segundo agregado de mezcla, la mezcla de la masa adhesiva, conjuntamente con las microesferas huecas expandidas, se conforman, en una máquina de conformación, para formar una capa, a cuyo efecto, el agregado de conformación, es una máquina de calandrado, una máquina aplicación del recubrimiento mediante rodillos, o una ranura, formada por un rodillo y una raqueta distribuidora fija, en donde, las microesferas huecas expandidas, se vuelven a comprimir, en la matriz polímera de la masa adhesiva, la mezcla de la masa adhesiva, conjuntamente con las microesferas huecas expandidas, se aplican, eventualmente, sobre un material de soporte, en forma de cinta.
- 12.- Procedimiento para la fabricación de una masa adhesiva, sensible a la presión, la cual contiene microesferas huecas expandidas, en donde, los componentes para la formación de la masa adhesiva, como los polímeros, las resinas o las cargas, con las microesferas huecas no expandidas, se mezclan en un primer agregado de mezcla, bajo una sobrepresión, y éstos se atemperaran a una temperatura por debajo de la temperatura de expansión de las microesferas huecas, las masas adhesivas mezcladas, particularmente, homogéneas, se traspasan, desde el primer agregado de mezcla, a un segundo agregado de mezcla, y éstas se calientan, bajo la acción una sobrepresión, a la temperatura de expansión, las microesferas huecas, se expanden, en el segundo agregado, o en la salida del segundo agregado de mezcla, la mezcla de la masa adhesiva, conjuntamente con las microesferas huecas expandidas, se conforman, en una máquina de aplicación de recubrimiento mediante rodillos, para su conversión en una capa, con lo cual, las microesferas huecas expandidas, se vuelven a comprimir, en la matriz polímera de la masa adhesiva, la mezcla de la masa adhesiva, conjuntamente con las microesferas huecas expandidas, se aplican, eventualmente, sobre un material de soporte o liberable, en forma de cinta.
- 13.- Procedimiento para la fabricación de una masa adhesiva, sensible a la presión, la cual contiene microesferas huecas expandidas, en donde, los componentes para la formación de la masa adhesiva, como los polímeros, las resinas o las cargas, y las microesferas huecas no expandidas, se mezclan en un primer agregado de mezcla, y se calientan, bajo una sobrepresión, a la temperatura de expansión, las microesferas huecas, se expanden, en la salida del segundo agregado de mezcla, la mezcla de la masa adhesiva, conjuntamente con las microesferas huecas expandidas, se conforman, en una máquina de aplicación de recubrimiento mediante rodillos, para su conversión en una capa, con lo cual, las microesferas huecas expandidas, se vuelven a comprimir, en la matriz polímera de la masa adhesiva, la mezcla de la masa adhesiva, conjuntamente con las microesferas huecas expandidas, se aplican, eventualmente, sobre un material de soporte o liberable, en forma de cinta.
- 14.- Procedimiento para la fabricación de una masa adhesiva sensible a la presión, según por lo menos una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13, caracterizado por el hecho de que, la masa adhesiva, se conforma en una extrusionadora de aplicación del recubrimiento mediante rodillos, y ésta se aplica sobre el material de soporte.
- 15.- Procedimiento para la fabricación de una masa adhesiva sensible a la presión, según por lo menos una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 14, caracterizado por el hecho de que, el espesor de la masa adhesiva, en una cinta adhesiva, sobre un material de soporte en forma de cinta, alcanza un valor comprendido entre 20 µm y 3000 µm, alcanzando, de una forma preferible, un valor comprendido entre 40 µm y 150 µm, o aplicado sobre un material liberable, éste alcanza un valor que va de 20 µm hasta 2000 µm.
- 16.- Procedimiento para la fabricación de una masa adhesiva sensible a la presión, según por lo menos una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 15, caracterizado por el hecho de que, el primer agregado de mezcla, es un agregado continuo, de una forma particular, una extrusionadora de rodillo planetarios, una extrusionadora de un solo husillo helicoidal individual o de doble husillo helicoidal, o una extrusionadora de espiga, o el primer agregado de mezcla es un agregado discontinuo, particularmente, una amasadora en Z, o un mezclador interior y / o, el segundo agregado de mezcla, es una extrusionadora de un solo husillo helicoidal individual.
- 17.- Masa adhesiva, de una forma particular, una masa autoadhesiva, obtenida mediante un procedimiento según por lo menos una cualquiera de las reivindicaciones precedentes.
- 18.- Uso de masa adhesiva, de una forma particular, una masa autoadhesiva, obtenida mediante un procedimiento según por lo menos una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en una cinta adhesiva, adherente por un solo lado o por ambos lados.
- 19.- Uso, según la reivindicación 18, caracterizado por el hecho de que, como material de soporte, se utiliza un folio, un tejido o un papel.
- 20.- Uso, según la reivindicación 19, caracterizado por el hecho de que, la masa adhesiva, se aplica sobre un folio de separación, o sobre un papel de separación.

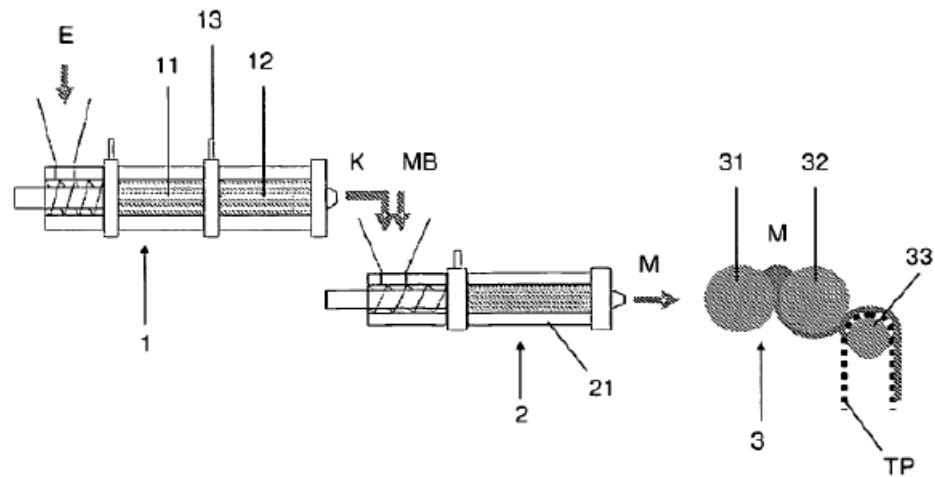


Fig. 1

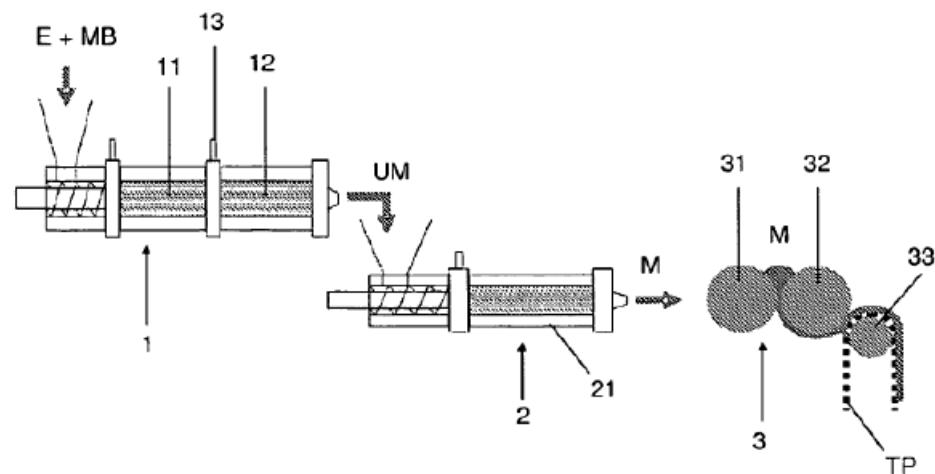


Fig. 2

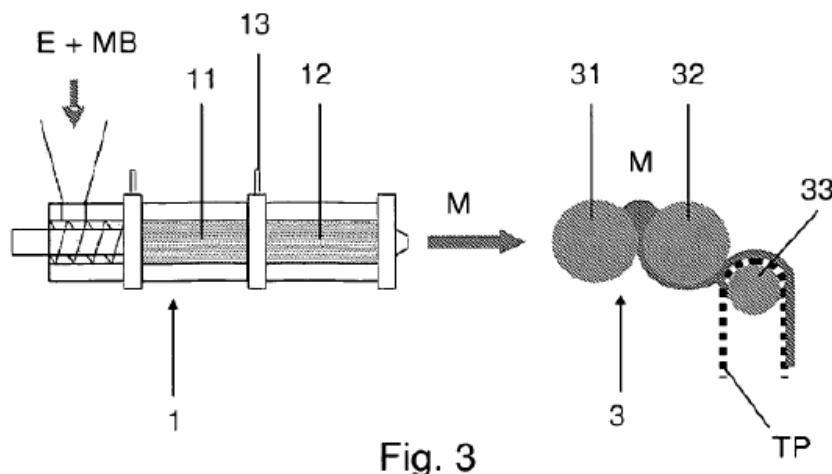


Fig. 3

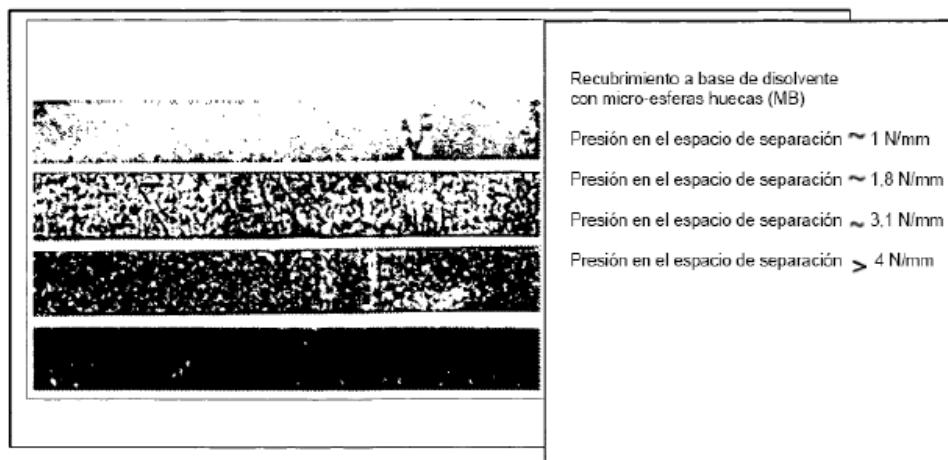


Fig. 4

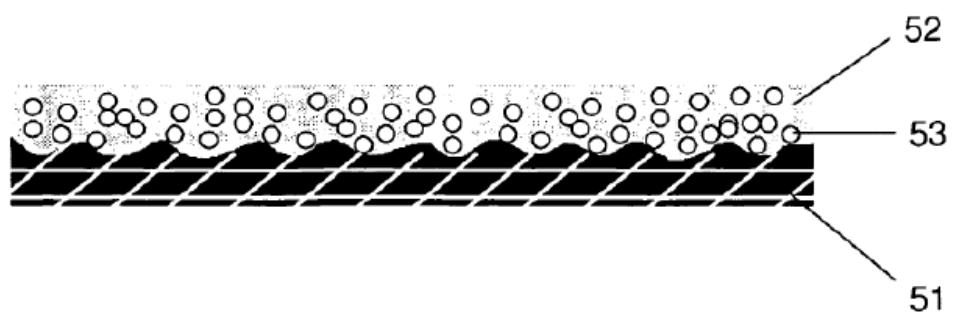


Fig. 5

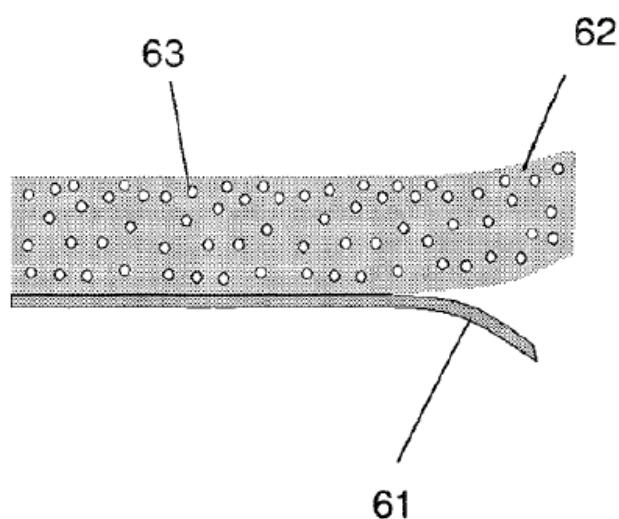


Fig. 6

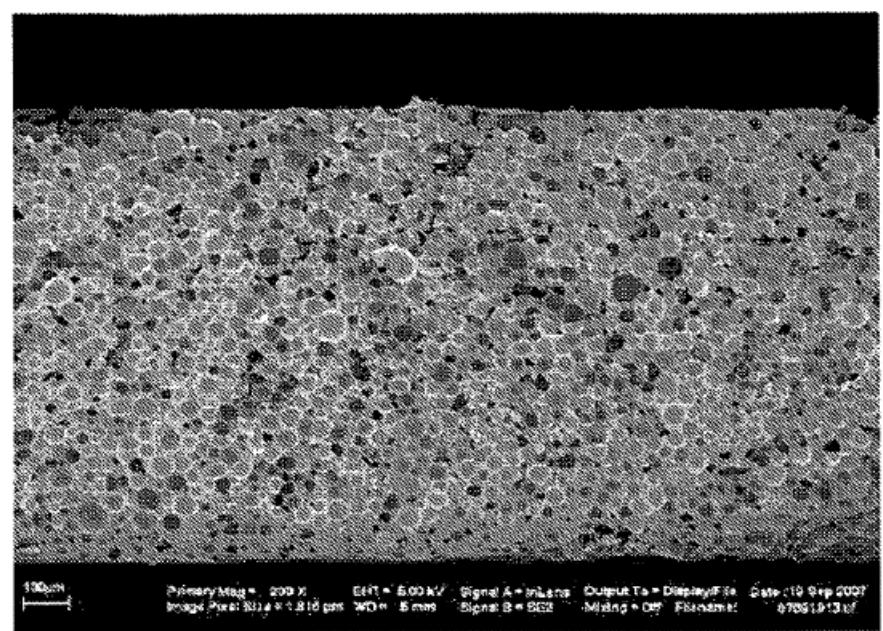


Fig. 7

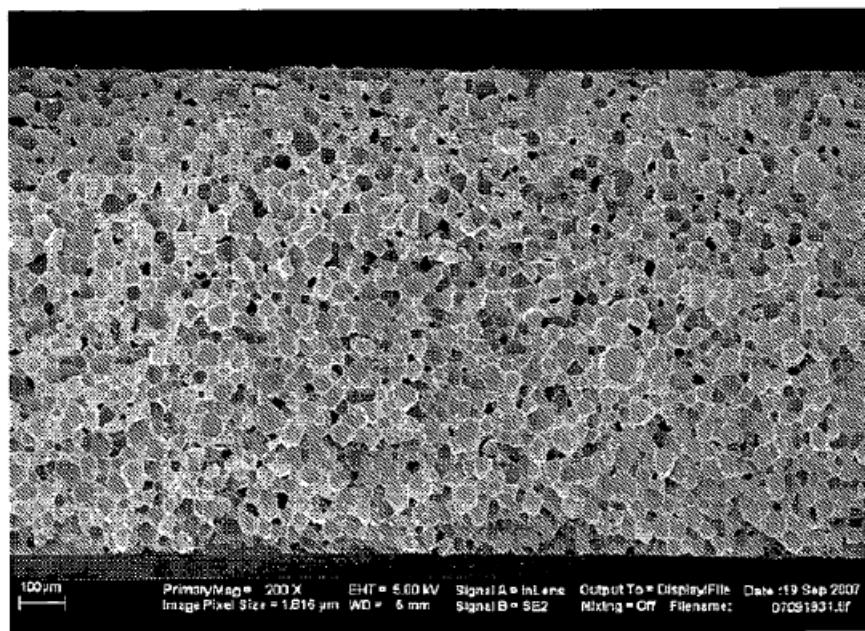


Fig. 8