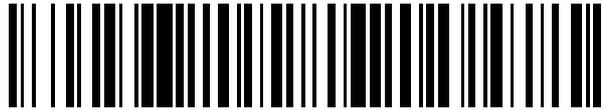


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 516 042**

51 Int. Cl.:

B29C 44/56 (2006.01)
C08J 9/32 (2006.01)
C08J 9/36 (2006.01)
C09J 7/00 (2006.01)
C09J 7/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.03.2010 E 10710567 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.07.2014 EP 2414143**

54 Título: **Procedimiento para la fabricación de un sistema de masa espumada**

30 Prioridad:

01.04.2009 DE 102009015233

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

30.10.2014

73 Titular/es:

**TESA SE (100.0%)
Quickbornstrasse 24
20253 Hamburg, DE**

72 Inventor/es:

**CZERWONATIS, FRANZISKA;
SCHÖNBOM, STEPHAN;
BURMEISTER, AXEL y
LASS, VOLKER**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 516 042 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

Procedimiento para la fabricación de un sistema de masa espumada

5 La invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de sistemas de masa adhesiva espumados con microglobos, reticulados térmicamente, en especial masas autoadhesivas, así como a las masas adhesivas espumadas fabricadas de este modo.

10 Para un gran número de aplicación son importantes los sistemas de masa espumada. Las espumas son capaces por ejemplo de amortiguar mecánicamente, absorbiendo la energía cinética, o incluso de compensar las faltas de planitud, porque pueden deformarse fácilmente.

15 Esto ha conducido a que incluso en el procesado de adhesivos se utilicen cada vez más los sistemas de masa espumada. Por ejemplo para la fabricación de cintas adhesivas, en especial la fabricación de cintas autoadhesivas, se emplean no solo materiales soporte espumados sino también masas (auto)adhesivas espumadas. Para el pegado de sustratos entre sí puede sacarse partido en especial de las ventajas recién citadas, ya que las cintas adhesivas son capaces por ejemplo de compensar las faltas de planitud de las superficies a pegar.

20 Los procedimientos para la fabricación de masas autoadhesivas y capas de soporte espumadas con microglobos se conocen desde hace tiempo.

25 En la patente EP 0 257 984 A1 se describen cintas adhesivas que presentan por lo menos por una cara un recubrimiento adhesivo espumado. Este recubrimiento adhesivo contiene esferillas de polímero, que a su vez contienen un líquido de hidrocarburos y que se expanden a temperaturas elevadas. Los polímeros del armazón de las masas autoadhesivas pueden ser cauchos o poliacrilatos. En este caso, las microesferillas huecas se añaden antes o después de la polimerización. Las masas autoadhesivas que contienen microglobos se procesan en disolventes y se moldean para producir las cintas adhesivas. El paso de la espumación se realiza de modo consecutivo después de aplicado el recubrimiento. Se obtienen superficies microrrugosas. De ello resultan propiedades tales como en especial la posibilidad de arranque sin destrucción y la reposicionabilidad. El efecto de una mejor reposicionabilidad gracias a las superficies microrrugosas de las masas autoadhesivas espumadas con microglobos se describe también en otros documentos, por ejemplo en DE 35 37 433 A1 o WO 95/31225 A1.

35 La superficie microrrugosa se emplea para generar un pegado sin burbujas. Este uso se publica también en la EP 0 693 097 A1 y en WO 98/18878 A1. De todos modos, este procedimiento descrito, es decir, el procesado o transformación a partir de disolvente o bien la expansión de los microglobos incorporados después de un moldeo de la capa adhesiva en forma de banda o cinta es inapropiado para la fabricación de sistemas de masa adhesiva espumada de pegado permanente.

40 A las propiedades ventajosas de la superficie microrrugosa se les contraponen siempre una notable reducción de la resistencia de la unión pegada o de la resistencia al pelado. Por ello, en la patente DE 197 30 854 A1 se propone una capa soporte espumada con microglobos, que para evitar la pérdida de la firmeza de la unión pegada propone el uso de masas autoadhesivas sensibles a la presión sin espumar por encima y por debajo de un núcleo espumado.

45 La fabricación de la mezcla del soporte tiene lugar con preferencia en un mezclador interno típico de la preparación de mezclas de elastómeros. Se ajusta la mezcla en especial para que tenga un valor Mooney ML_{1+3} (100°C) comprendido entre 10 y 80. En una segunda operación en frío se añaden a la mezcla los posibles reticulantes, acelerantes y los microglobos deseados. Esta segunda operación se realiza con preferencia a una temperatura inferior a 70°C en una amasadora, en un mezclador interno, en un mezclador de rodillos o en una extrusora de doble husillo. A continuación se extruye y/o se calandra la mezcla en máquinas que la dejan con el grosor deseado. A continuación se dota el soporte por ambas caras de una masa autoadhesiva sensible a la presión. Seguidamente se realizan los pasos de la espumación térmica y eventualmente de la reticulación.

55 La expansión de los microglobos puede efectuarse antes de la incorporación de los mismos por mezclado a la matriz polimérica o después del moldeo de la matriz polimérica para convertirla en un soporte.

60 En forma expandida, la vaina de los microglobos tiene un grosor de solo 0,02 μm . Por consiguiente es un inconveniente la expansión propuesta de los microglobos antes de su incorporación por mezclado a la matriz polimérica del material soporte porque con la gran fuerza que se aplica para la incorporación se destruyen muchos globos y por tanto se reduce el grado de espumación. Por otro lado, los microglobos parcialmente dañados se traducen en variaciones del grosor. Apenas se logra un proceso de fabricación robusto. Por ello se favorece la ejecución de la espumación después del moldeo del material en forma de banda en el túnel de tratamiento térmico. Pero también en este caso se producen grandes variaciones del grosor medio del soporte con respecto al grosor deseado debido a las condiciones no exactamente constantes del proceso en su conjunto antes de la espumación y debido a las condiciones no exactamente constantes del túnel de tratamiento térmico durante la espumación. Ya no es posible realizar correcciones del grosor. Se tienen que tomar en consideración además notables desviaciones

estadísticas del grosor, porque las desviaciones o diferencias locales de concentración de los microglobos y otros componentes del soporte repercuten directamente en oscilaciones del grosor.

5 Un método similar se describe en WO 95/32851 A1. En este caso se propone prever capas termoplásticas adicionales entre el soporte espumado y la masa autoadhesiva.

10 Los dos métodos cumplen ciertamente el requisito de una gran resistencia al pelado, pero conducen también de modo forzoso a productos de gran fragilidad, porque las distintas capas sometidas a esfuerzo conducen a roturas del anclaje. Por otro lado se reduce notablemente la capacidad de adaptación deseada de tales productos, porque se reduce necesariamente la porción espumada de la estructura.

15 En la patente EP 1 102 809 B1 se propone un procedimiento, en el que los microglobos se expanden parcialmente antes de salir de una boquilla recubridora y eventualmente se llevan a la expansión total en un paso posterior. De todos modos, este procedimiento está muy limitado en su función por la viscosidad de la masa. Los sistemas de masa muy viscosos conducen inevitablemente a una presión intermedia elevada en el intersticio de la boquilla, dicha presión comprime o deforma los microglobos expandidos. Una vez salidos de la boquilla, los microglobos recuperan de nuevo su forma original y perforan la superficie de la masa adhesiva. Este efecto se acentúa mas cuando aumenta la viscosidad de la masa, disminuye el grosor de capa y se reduce el peso por unidad de superficie o bien aumenta la porción de microglobos.

20 Las masas (auto)adhesivas o las capas de soporte espumadas con microglobos se caracterizan por una estructura definida de celdilla y un reparto uniforme de los tamaños de las celdillas de espuma. Son microespumas de celdillas cerradas sin cavidades, con lo cual, si se comparan con las variantes de celdillas abiertas, se puede lograr una mejor estanqueidad y protección de los materiales sensibles frente al polvillo y a los medios líquidos.

25 Gracias a su envoltura flexible de polímeros termoplásticos, tales espumas poseen una mayor capacidad de adaptación que aquellas que están rellenas de microesferillas huecas no poliméricas no expandibles (esferillas huecas de vidrio). Son más apropiadas para equilibrar las tolerancias de fabricación, que son generales por ejemplo en el caso de piezas de inyección y, por su carácter de espumas, pueden compensar mejor incluso las tensiones térmicas.

30 Por lo demás con la elección de la resina termoplástica de la envoltura de polímero se puede seguir influyendo en las propiedades mecánicas de la espuma. Por ejemplo, cuando la espuma tiene menor densidad que la matriz, se pueden fabricar espumas con mayor resistencia de cohesión que con la sola matriz de polímero. De este modo pueden combinarse las propiedades típicas de la espuma, por ejemplo la capacidad de adaptación a sustratos rugosos, con una gran resistencia de cohesión en el caso de las espumas PSA.

35 En cambio, los materiales espumados por medios químicos o físicos clásicos son más susceptibles de sufrir un colapso irreversible por efecto de la presión y la temperatura. En tal caso es también menor la resistencia de cohesión.

40 En la patente DE 21 05 877 C se describe una cinta adhesiva formada por un soporte, que por lo menos por una cara está recubierto por un adhesivo microcelular sensible a la presión y su capa de adhesivo contiene un agente de nucleación, las celdillas de la capa de adhesivo son cerradas y están repartidas por la totalidad de la capa de adhesivo. Esta cinta adhesiva puede adaptarse a la superficie irregular, sobre la que se coloca, y conducir por tanto a una unión pegada relativamente duradera, pero por otro lado presenta una recuperación escasa, una vez se ha comprimido hasta la mitad de su grosor original. Las cavidades huecas de la masa adhesiva dan pie a la salida lateral de los disolventes y del agua hacia la junta de adhesivo, lo cual resulta muy molesto. Tampoco puede descartarse que los disolventes o el agua atraviesen por completo la totalidad de la cinta adhesiva.

45 También el documento WO 03/011954 A1 tiene por objeto masas adhesivas sensibles a la presión y espumadas. Las masas se basan en una mezcla de por lo menos un copolímero de bloques de estireno y un poli(óxido de arileno). Contienen cavidades huecas, formadas por las microesferas de polímeros expandibles, que aumentan la compresibilidad de las masas.

50 El inconveniente de los procedimientos ya conocidos del estado de la técnica es que no pueden procesarse sustancias o materiales térmicamente sensibles, en especial los que tienen una temperatura de descomposición o de reacción situada por debajo de la temperatura de expansión de los microglobos, porque estas sustancias podrían descomponerse durante el proceso de expansión o bien podrían reaccionar de forma incontrolada durante dicho proceso de expansión.

55 Es un objetivo de la invención superar los inconvenientes del estado de la técnica y en especial desarrollar un procedimiento que permita incorporar por mezclado sustancias térmicamente sensibles a una masa adhesiva sensible a la presión espumada, con preferencia sin que ello influya negativamente en el grado de espumación.

65

El objetivo de la invención se alcanza con un procedimiento, en el que el sistema de masa se espuma en un primer paso a una primera temperatura y las sustancias térmicamente sensibles se agregan en un paso posterior a una segunda temperatura, inferior a la primera, al sistema de masa y en el que el sistema de masa es o comprende una masa adhesiva, en especial una masa autoadhesiva, que puede utilizarse como tal.

5 De modo ventajoso, el sistema de masa se espuma en un primer paso, en especial por expansión de los microglobos a la temperatura requerida para ello y las sustancias térmicamente sensibles se añaden después, en el siguiente paso del procedimiento, a una temperatura menor, es decir, en especial a una temperatura situada por debajo de la temperatura de expansión de los microglobos, con ventaja especial a una temperatura que no afecte a las sustancias térmicamente sensibles.

10 Esto es ventajoso en especial cuando la primera temperatura, a la que se espuma el sistema de masa, equivale a la temperatura de expansión de los microglobos o se sitúa por encima de ella, y cuando la segunda temperatura, a la que se añaden las sustancias térmicamente sensibles al sistema de masa, se sitúa por debajo de la temperatura de expansión de los microglobos.

15 El procedimiento de la invención es también apropiado para las sustancias muy sensibles térmicamente. Si durante el enfriamiento a una temperatura inferior no se alcanza una temperatura que ya no afecte a las sustancias térmicamente sensibles, entonces puede reducirse al mínimo el tiempo de la adición de las sustancias térmicamente sensibles hasta el moldeo del sistema de masas, de tal manera que pueden reducirse las reacciones secundarias, la descomposición de las sustancias térmicamente sensibles o las reacciones no deseadas del tipo que sean de estas sustancias. Con el procedimiento de la invención puede evitarse que las sustancias térmicamente sensibles se expongan al paso del procedimiento de la expansión de los microglobos y a las condiciones de temperatura requeridas para ello.

20 Para los expertos ha sido sorprendente y no previsible que en la segunda máquina mezcladora no se produzca una pérdida de la velocidad de espumación durante el enfriamiento de la espuma y durante la introducción de las sustancias adicionales. Con el enfriamiento aumento la viscosidad del sistema de masa, de modo que durante el procesado en una máquina mezcladora habrá que contar con un cizallamiento más elevado. Como es de esperar, el procesado de sistemas de masa espumados en máquinas mezcladoras conduce, pues, en el caso de sistemas de masa espumados a temperaturas bajas a una "rotura en pedazos" de la espuma y por tanto a una disminución significativa del grado de espumación.

25 Se ha constatado de modo sorprendente que con sistemas de masa adhesiva espumada con microglobos toleran bien el procesado después del enfriamiento en un sistema, en el que la masa está sometida a un cizallamiento, en especial dentro de una máquina mezcladora. De este modo se permite que los aditivos térmicamente sensibles puedan adicionarse en un paso del proceso posterior a la espumación sin que se produzca una disminución significativa del grado de espumación.

30 Según la invención es posible realizar el enfriamiento del sistema de masa y la adición por mezclado de las sustancias térmicamente sensibles en la misma máquina mezcladora, en la que ya se ha realizado el mezclado del sistema de masa con los microglobos todavía no expandidos.

35 El procedimiento de la invención brinda la posibilidad de que los sistemas de masa adhesiva espumada, es decir, incluso después de la expansión de los microglobos, puedan seguir procesándose. Es decir, pueden incorporarse por mezclado en especial auxiliares, cargas de relleno y aditivos térmicamente sensibles adicionales, por ejemplo aromas o componentes reticulantes, sin que se destruyan los microglobos expandidos contenidos dentro de la matriz polimérica.

40 Con el procedimiento de la invención se ha logrado en especial hacer accesible la reticulación térmica para sistemas de masa adhesiva espumada, por ejemplo masas autoadhesivas espumadas, en los que la espumación se realiza con la aportación de energía térmica, sin que el sistema de masa reticule de modo incontrolado durante el proceso. Por consiguiente, de este modo se consigue separar el proceso de la expansión del proceso de la reticulación. Es decir, la elección del sistema de reticulación puede ser completamente independiente de la elección del tipo de microglobos expandibles y viceversa.

Microglobos

45 Los microglobos son bolas elásticas huecas, que tienen una envoltura de polímero termoplástico. Estas bolas están rellenas de líquidos de punto de ebullición bajo o de un gas licuado. Como material de envoltura se emplean en especial el poliacrilonitrilo, el PVDC, el PVC o los poliacrilatos. Como líquidos de punto de ebullición bajo son idóneos en especial los hidrocarburos del grupo de los alcanos inferiores, por ejemplo el isobutano o el isopentano, que pueden ocluirse dentro de la envoltura polimérica en forma de gas licuado a presión. Por acción sobre los microglobos, en especial por aportación de calor se reblandece por un lado la envoltura polimérica exterior. Al mismo tiempo, el gas propelente líquido que se halla en el interior de la envoltura pasa al estado gaseoso. De este modo los

microglobos se dilatan de modo irreversible y se expanden en sentido tridimensional. La expansión finaliza cuando la presión interior y la exterior se equilibran. Dado que la envoltura polimérica se conserva, la espuma que se obtiene es de celdillas cerradas.

5 En el mercado se dispone de un gran número de tipos de microglobos, por ejemplo la empresa Akzo Nobel suministra los tipos Expancel DU (dry unexpanded, secos sin expandir), que se diferencian en lo esencial por su tamaño (de 6 a 45 μm de diámetro en estado no expandido) y por la temperatura requerida para el inicio de su expansión (de 75 a 220°C). Una vez se han armonizado el tipo de microglobo o la temperatura de espumación con el perfil de temperaturas requeridos para el mezclado de la masa y los parámetros de las máquinas, entonces pueden tener lugar el mezclado o fabricación del compuesto y la espumación, incluso de modo simultáneo en un solo paso.

10 Además, los tipos de microglobos sin expandir pueden adquirirse también en forma de dispersión acuosa con un contenido de sólidos o de microglobos comprendido aprox. entre el 40 y el 45 % en peso, incluso en forma de microglobos fijados a un polímero (mezclas concentradas o masterbatches), por ejemplo en acetato de etilvinilo, con una concentración de microglobos aprox. del 65 % en peso. Tanto las dispersiones de microglobos como las mezclas concentradas son idóneas al igual que los tipos DU para la espumación de masas adhesivas con arreglo al procedimiento de la invención.

20 Base de la masa

El sistema de masa adhesiva es con preferencia especial una masa autoadhesiva o masa adhesiva sensible a la presión.

25 Con los procedimientos de la invención pueden procesarse sin disolventes en principio todos los componentes de masas adhesivas, en especial de las autoadhesivas, ya conocidos previamente y descritos en la bibliografía técnica.

30 La elección de una base de masa adhesiva apropiada para llevar a la práctica el procedimiento de la invención no es crítica. Puede elegirse entre el grupo de los elastómeros termoplásticos, formados por cauchos naturales y los sintéticos, incluidos los copolímeros de bloques y sus mezclas, pero también entre el grupo de las llamadas masas adhesivas de poliacrilato.

Como masas adhesivas pueden utilizarse también las basadas en poliuretano, cauchos de silicona y/o poliolefinas.

35 Pueden utilizarse también según la invención los sistemas mixtos basados en diversas masas adhesivas (mezclas basadas en dos o más de los siguientes grupos de compuestos químicos: cauchos naturales y sintéticos, poliacrilatos, poliuretanos, cauchos de silicona, poliolefinas y/u otros; y/o copolímeros de los monómeros correspondientes de los grupos de polímeros recién mencionados y/u otros monómeros).

40 De modo ventajoso, la base de las masas adhesivas basadas en caucho es un elastómero no termoplástico que se elige entre el grupo de los cauchos naturales o de los cauchos sintéticos o está formado por cualquier mezcla de cauchos naturales y/o cauchos sintéticos; dicho caucho o cauchos naturales pueden elegirse en principio entre todos los tipos disponibles, por ejemplo los tipos goma crepé, los cauchos RSS, ADS, TSR o CV, en función del nivel de pureza y de viscosidad requeridos y el caucho o los cauchos sintéticos se eligen entre el grupo de los cauchos de estireno-butadieno (SBR) copolimerizados estadísticamente, de los cauchos de butadieno (BR), del poliisopreno sintético (IR), de los cauchos de butilo (IIR), de los cauchos de butilo halogenados (XIIR), de los cauchos acrilato (ACM), de los copolímeros de etileno-acetato de vinilo (EVA) y de los poliuretanos y/o sus mezclas.

45 También con preferencia pueden elegirse los elastómeros termoplásticos como base de la masa adhesiva. A título representativo cabe mencionar en este punto los copolímeros de bloques de estireno y sobre todo los tipos de estireno-isopreno-estireno (SIS) y de estireno-butadieno-estireno (SBS).

La masa adhesiva puede elegirse también con preferencia entre el grupo de los poliacrilatos.

50 Es ventajoso que por lo menos una parte de los monómeros tengan grupos funcionales, que puedan participar en una reacción de reticulación térmica y/o puedan propiciar una reacción de reticulación térmica.

55 Para el procedimiento de la invención se emplea con preferencia un poliacrilato como parte de la siguiente mezcla de compuestos de partida o eductos, que contiene en especial monómeros de efecto plastificante, también monómeros con grupos funcionales capaces de entablar reacciones con sustancias reticulantes o con una parte de las sustancias reticulantes, en especial reacciones de adición y/o de sustitución, así como opcionalmente otros comonómeros que pueden incorporarse por polimerización, en especial monómeros termoendurecibles. Se puede influir en la naturaleza del poliacrilato a fabricar (masa adhesiva sensible a la presión; masa de termosellado, material viscoelástico no pegajoso y similares) en especial con la variación de la temperatura de transición vítrea del polímero mediante diferentes porciones ponderales de los distintos monómeros. Para sistemas totalmente cristalinos existe en el punto de fusión T_S un equilibrio térmico entre cristal y líquido. En cambio, los sistemas amorfos o

semicristalinos se caracterizan por la conversión de la fase amorfa o semicristalina, más o menos dura, en otra fase más blanda (entre gomosa y viscosa). En especial en los sistemas poliméricos, en el punto de la transición vítrea se produce una “descongelación” (o una “congelación” en caso de enfriamiento) del movimiento de los segmentos largos de las cadenas de las moléculas de Brown.

La transición del punto de fusión T_s (también llamado “temperatura de fusión”; que es un punto definido propiamente solo en el caso de los sistemas totalmente cristalinos; “cristales poliméricos”) al punto de transición vítrea T_G (también llamado “temperatura de transición vítrea”) puede considerarse, pues, como continua en función de la porción de cristalinidad parcial de la muestra investigada.

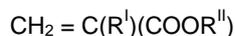
En el contexto de este documento y a la luz de las explicaciones anteriores, cuando se indica el punto de transición vítrea se incluye también el punto de fusión, es decir, como punto de transición vítrea (o indistintamente como temperatura de transición vítrea) se entiende también el punto de fusión de los correspondientes sistemas “susceptibles de fusión”. Los datos de las temperaturas de transición vítrea se refieren a la determinación mediante el análisis dinámico-mecánico (DMA) a frecuencias bajas. Para obtener polímeros, por ejemplo masas adhesivas sensibles a la presión o masas de termosellado, que tengan las temperaturas de transición vítrea deseadas se elegirá con ventaja la composición ponderal de la mezcla de monómeros de tal manera que según la ecuación (G1), similar a la ecuación de Fox (véase T.G. Fox, Bull. Am. Phys. Soc. 1, 123, 1956), se obtenga el valor T_G deseado para el polímero.

$$\frac{1}{T_G} = \sum_n \frac{w_n}{T_{G,n}} \quad (G1)$$

En ella, n significa el número correlativo de los monómeros empleados, w_n es la porción ponderal del monómero n en cuestión (% en peso) y $T_{G,n}$ es la correspondiente temperatura de transición vítrea del homopolímero formado por los monómeros n en cuestión, expresadas en grados K.

Se emplea con preferencia un poliácrlato, que puede ajustarse a la siguiente composición de monómeros:

a) acrilato y/o metacrilato de la fórmula siguiente:



en la que $\text{R}^I = \text{H}$ o CH_3 y R^{II} es un resto alquilo que tiene de 4 a 14 átomos de C,

b) monómeros olefinicamente insaturados provistos de grupos funcionales para la reactividad con sustancias reticulantes o con una parte de las sustancias reticulantes del tipo ya definido,

c) opcionalmente otros monómeros acrilato y/o metacrilato y/u olefinicamente insaturados, que pueden copolimerizar con el componente (a).

Para emplear el poliácrlato como adhesivo sensible a la presión, las porciones de los componentes (a), (b) y (c) en cuestión se elegirán de tal manera que el producto de la polimerización tenga en especial una temperatura de transición vítrea = 15°C (DMA a frecuencias bajas).

Es muy ventajoso para la fabricación de masas adhesivas sensibles a la presión elegir los monómeros del componente (a) con una porción del 45 al 99 % en peso, los monómeros del componente (b) con una porción del 1 al 15 % en peso y los monómeros del componente (c) con una porción del 0 al 40 % en peso (los porcentajes se refieren a la mezcla de los monómeros del “polímero base”, es decir, sin agregar eventuales aditivos al polímero terminado, por ejemplo resinas, etc.).

Para el uso de un adhesivo termofusible, es decir, de un material que cuando se calienta se convierte en pegajoso, las porciones de los componentes (a), (b) y (c) en cuestión se eligen en especial de tal manera que el copolímero tenga una temperatura de transición vítrea (T_G) entre 15°C y 100°C, con preferencia entre 30°C y 80°C, con preferencia especial entre 40°C y 60°C. Las porciones de los componentes (a), (b) y (c) deberán elegirse en consonancia.

Un material viscoelástico, que puede estar recubierto o laminado normalmente por ambas caras con capas adhesivas sensibles a la presión, tiene en especial una temperatura de transición vítrea (T_G) entre -50°C y +100°C, con preferencia entre -20°C y +60°C, con preferencia especial entre 0°C y 40°C. Las porciones de los componentes (a), (b) y (c) deberán elegirse en consonancia.

Los monómeros del componente (a) son en especial monómeros plastificantes y/o no polares. Como monómeros (a) se emplean con preferencia los monómeros acrílicos, por ejemplo los acrilatos y metacrilatos provistos de grupos alquilo que contienen de 4 a 14 átomos de C, con preferencia de 4 a 9 átomos de C. Los ejemplos de tales

monómeros son el acrilato de n-butilo, metacrilato de n-butilo, acrilato de n-pentilo, metacrilato de n-pentilo, acrilato de n-amilo, acrilato de n-hexilo, metacrilato de hexilo, acrilato de n-heptilo, acrilato de n-octilo, metacrilato de n-octilo, acrilato de n-nonilo, acrilato de isobutilo, acrilato de isooctilo, metacrilato de isooctilo y sus isómeros ramificados, p. ej. el acrilato de 2-etilhexilo, metacrilato de 2-etilhexilo.

5 Los monómeros del componente (b) son en especial monómeros olefínicos insaturados (b) con grupos funcionales, en especial con grupos funcionales que puedan reaccionar con grupos epoxi.

10 Como componente (b) se emplean con preferencia monómeros que tengan grupos funcionales elegidos entre la enumeración siguiente: grupos hidroxilo, carboxilo, ácido sulfónico o ácido fosfónico, anhídrido de ácido, epoxi, amina. Son ejemplos especialmente preferidos de monómeros del componente (b) el ácido acrílico, ácido metacrílico, ácido itacónico, ácido maleico, ácido fumárico, ácido crotónico, ácido aconítico, ácido dimetilacrílico, ácido β -acrililoxiopropiónico, ácido tricloroacrílico, ácido vinilacético, ácido vinilfosfónico, ácido itacónico, anhídrido maleico, acrilato de hidroxietilo, acrilato de hidroxipropilo, metacrilato de hidroxietilo, metacrilato de hidroxipropilo, metacrilato de 6-hidroxihexilo, alcohol alílico, acrilato de glicidilo, metacrilato de glicidilo.

15 En el sentido del componente (c) pueden emplearse en principio todos los compuestos que llevan grupos funcionales vinilo, que puedan copolimerizarse con el componente (a) y/o el componente (b) y que puedan servir también para ajustar las propiedades de la masa adhesiva sensible a la presión resultante.

20 Los monómeros del componente (c) que pueden mencionarse a título ilustrativo son:

el acrilato de metilo, acrilato de etilo, acrilato de propilo, metacrilato de metilo, metacrilato de etilo, acrilato de bencilo, metacrilato de bencilo, acrilato de sec-butilo, acrilato de tert-butilo, acrilato de fenilo, metacrilato de fenilo, acrilato de isobornilo, metacrilato de isobornilo, acrilato de t-butilfenilo, metacrilato de t-butilfenilo, metacrilato de dodecilo, acrilato de isodecilo, acrilato de laurilo, acrilato de n-undecilo, acrilato de estearilo, acrilato de tridecilo, acrilato de behenilo, metacrilato de ciclohexilo, metacrilato de ciclopentilo, acrilato de fenoxietilo, metacrilato de fenoxietilo, metacrilato de 2-butoxietilo, acrilato de 2-butoxietilo, acrilato de 3,3,5-trimetilciclohexilo, acrilato de 3,5-dimetiladamantilo, metacrilato de 4-cumil-fenilo, acrilato de cianoetilo, metacrilato de cianoetilo, acrilato de 4-bifenilo, metacrilato de 4-bifenilo, acrilato de 2-naftilo, metacrilato de 2-naftilo, acrilato de tetrahidrofurfurilo, acrilato de dietilaminoetilo, metacrilato de dietilaminoetilo, acrilato de dimetilaminoetilo, metacrilato de dimetilaminoetilo, acrilato de 2-butoxietilo, metacrilato de 2-butoxietilo, 3-metoxiacrilato de metilo, acrilato de 3-metoxibutilo, acrilato de fenoxietilo, metacrilato de fenoxietilo, metacrilato de 2-fenoxietilo, metacrilato de butildiglicol, acrilato de etilenglicol, acrilato de etilenglicolmonometilo, metacrilato de metoxipolietilenglicol 350, metacrilato de metoxipolietilenglicol 500, monometacrilato de propilenglicol, metacrilato de butoxidietilenglicol, metacrilato de etoxidietilenglicol, acrilato de octafluoropentilo, metacrilato de octafluoropentilo, metacrilato de 2,2,2-trifluoretilo, acrilato de 1,1,1,3,3,3-hexafluorisopropilo, metacrilato de 1,1,1,3,3,3-hexafluorisopropilo, metacrilato de 2,2,3,3,3-pentafluorpropilo, metacrilato de 2,2,3,4,4,4-hexafluorbutilo, acrilato de 2,2,3,3,4,4,4-heptafluorbutilo, metacrilato de 2,2,3,3,4,4,4-heptafluorbutilo, metacrilato de 2,2,3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-pentadecafluoroctilo, dimetilaminopropilacrilamida, dimetilaminopropilmetacrilamida, N-(1-metilundecil)acrilamida, N-(n-butoximetil)acrilamida, N-(butoximetil)metacrilamida, N-(etoximetil)acrilamida, N-(n-octadecil)acrilamida, y también las amidas sustituidas por dialquilo sobre N, por ejemplo la N,N-dimetilacrilamida, N,N-dimetilmetacrilamida, N-bencilacrilamida, N-isopropilacrilamida, N-tert-butilacrilamida, N-tert-octilacrilamida, N-metilolacrilamida, N-metilolmetacrilamida, acrilonitrilo, metacrilonitrilo, éteres de vinilo, por ejemplo el vinilmetiléter, etilviniléter, vinilisobutiléter, los éteres de vinilo, por ejemplo el acetato de vinilo, cloruro de vinilo, los halogenuros de vinilo, el cloruro de vinilideno, los halogenuros de vinilideno, la vinilpiridina, 4-vinilpiridina, N-vinilftalimida, N-vinil-lactama, N-vinilpirrolidona, estireno, el α - y el p-metilestireno, α -butilestireno, 4-n-butilestireno, 4-n-decilestireno, 3,4-dimetoxiestireno, los macromonómeros, por ejemplo el metacrilato de 2-poliestirenoetilo (peso molecular Mw de 4000 a 13000 g/mol), el etilmetacrilato de poli(metacrilato de metilo) (Mw de 2000 a 8000 g/mol).

50 Los monómeros del componente (c) pueden elegirse también con ventaja de tal manera que contengan grupos funcionales, que favorezcan la posterior reticulación química por radiación (por ejemplo con rayos de electrones, UV). Los fotoiniciadores copolimerizables apropiados son p. ej. el acrilato de benzoína y los derivados de benzofenona funcionalizados con grupos acrilato. Los monómeros, que favorecen la reticulación por radiación electrónica son p. ej. el acrilato de tetrahidrofurfurilo, la N-tert-butilacrilamida, el acrilato de alilo, sin que esta enumeración sea exhaustiva.

60 El sistema de masa adhesiva puede elegirse además de tal manera que pueda utilizarse como capa de soporte, en especial de cintas adhesivas. Las afirmaciones anteriores acerca de la índole química se aplicarán de manera similar.

Aditivos

65 Como resinas de pegajosidad pueden utilizarse sin excepción todas las resinas de pegajosidad ya conocidas previamente y descritas en la bibliografía técnica. Cabe mencionar a título representativo las resinas de colofonia,

sus derivados desproporcionados, hidrogenados, polimerizados y esterificados y sus sales, las resinas de hidrocarburos alifáticos y aromáticos, las resinas terpénicas y las resinas de terpeno-fenol. Pueden utilizarse todas las combinaciones que se deseen de estas y de otras resinas para ajustar las propiedades de la masa adhesiva resultante a los valores deseados.

Como plastificantes pueden utilizarse todas las sustancias plastificantes ya conocidas en la tecnología de las cintas adhesivas. Se cuentan entre ellos entre otros los aceites parafínicos y nafténicos, los oligómeros (funcionalizados), por ejemplo el oligobutadieno, el oligoisopreno, los cauchos de nitrilo líquidos, las resinas terpénicas líquida, los aceites y grasas vegetales y animales, los ftalatos, los acrilatos funcionalizados, los poliácridatos de peso molecular bajo, los plastificantes solubles en agua, las resinas blandas, los fosfatos, los polifosfatos, los citratos.

A título opcional pueden añadirse también cargas de relleno pulverulentas y granuladas, colorantes y pigmentos, en especial los abrasivos y reforzantes, p. ej. las cretas (CaCO_3), los dióxidos de titanio, los óxidos de cinc y los negros de humo. Como cargas de relleno se emplean de modo muy preferido las distintas formas de creta, empleándose con preferencia especial la creta de tipo Microsöhl.

Pueden añadirse o incorporarse también al compuesto las cargas de relleno resistentes a la llama, por ejemplo el polifosfato amónico, también las cargas de relleno eléctricamente conductoras (por ejemplo el negro de humo conductor, las fibras de carbono y/o las esferillas recubiertas de plata), también los materiales térmicamente conductores (por ejemplo el nitruro de boro, el óxido de aluminio, el carburo de silicio), también los aditivos ferromagnéticos (por ejemplo los óxidos de hierro III), también los aditivos para aumentar el volumen, en especial para la fabricación de capas espumadas (por ejemplo hinchantes, esferillas de vidrio macizo, esferillas de vidrio huecas, microesferillas de otros materiales, ácido silícico, silicatos, materias primas orgánicas renovables, por ejemplo madera en polvo, nanopartículas orgánicas y/o inorgánicas, fibras), también antioxidantes, agentes de protección a la luz, agentes de protección al ozono, auxiliares de mezclado y/o hinchantes. Como antioxidantes pueden utilizarse con preferencia no solo los antioxidantes primarios, p. ej. el 4-metoxifenol, sino también los antioxidantes secundarios, p. ej. el Irgafos[®] TNPP de la empresa Ciba Geigy, también en forma de combinación entre ellos. En este punto se remite a los distintos tipos de Irganox[®] de la empresa Ciba Geigy o de Hostano[®] de la empresa Clariant. Como productos adicionales excelentes contra el envejecimiento, es decir, como antioxidantes pueden utilizarse la fenotiazina (capturadoras de radicales C) y los éteres de metilo e hidroquinona en presencia de oxígeno o el oxígeno propiamente dicho.

Sustancias térmicamente sensibles

Las sustancias térmicamente sensibles pueden ser por ejemplo sustancias reticulantes y/o sustancias acelerantes de reticulación, que se pretenden emplear para la reticulación térmica del sistema de masa (de la masa adhesiva o de la masa adhesiva sensible a la presión). En las temperaturas, que se requieren para la expansión de los microglobos, tales sustancias conducirían ya a una reacción de reticulación incontrolada ("gelificación") dentro de la máquina mezcladora, que en función del grado de reticulación incontrolada se traducirían en un estado comprendido entre la formación de grumos y el apelmazamiento o aglomeración total. Ya no es posible realizar el moldeado del sistema de masa, en especial un recubrimiento uniforme y homogéneo, que es importante para las masas adhesivas y las masas adhesivas sensibles a la presión y cuando el grado de reticulación es demasiado alto el sistema de masa pierde toda la idoneidad como masa autoadhesiva o sensible a la presión.

Las sustancias térmicamente sensibles pueden ser también por ejemplo colorante o fragancias, en especial las que se descomponen o que pierden del modo que sea sus propiedades colorantes o aromáticas a temperaturas elevadas. Es también posible que el sistema de reticulante esté formado por componentes térmicamente sensibles y térmicamente inertes; por ejemplo, los reticulantes propiamente dichos pueden ser térmicamente inertes, pero el acelerante de reticulación puede ser térmicamente sensible o viceversa. Para el fin de la reticulación química inducida térmicamente pueden utilizarse en el procedimiento de la invención todos los reticulantes químicos térmicamente activables ya conocidos previamente, como son los sistemas de azufre o donantes de azufre acelerados, los sistemas de isocianato, las resinas reactivas de melamina, de formaldehído y de fenol-formaldehído (opcionalmente halogenadas) o bien los sistemas reactivos de resina fenólica o de reticulación de diisocianato con los activadores correspondientes, las resinas de poliéster y acrilato epoxidadas así como sus combinaciones.

Los reticulantes son con ventaja aquellos que pueden activarse a temperaturas superiores a 50°C, en especial a una temperatura comprendida entre 100°C y 160°C, con preferencia muy especial entre 110°C y 140°C. La excitación térmica de los reticulantes puede realizarse por ejemplo por el calor del proceso (temperatura constante activadora, calor de cizallamiento), por radiación IR o por campos alternantes de gran energía.

En una forma de ejecución muy ventajosa, el reticulante térmico añadido es un isocianato, con preferencia un isocianato trimerizado. De manera especialmente preferida, los isocianatos trimerizados son isocianatos alifáticos y/o desactivados con aminas. Los isocianatos apropiados son por ejemplo derivados trimerizados del MDI [4,4-metileno-di(fenilisocianato)], del HDI [1,6-hexilendiisocianato] y/o del IPDI [diisocianato de isofozona, 5-isocianato-1-

isocianatometil-1,3,3-trimetil-ciclohexano], en especial los poliisocianatos trimerizados y/o los isocianatos polifuncionales y/o los poliisocianatos polifuncionales. En este punto cabe remitir en especial a los reticulantes térmicos descritos como ventajosos en el documento WO 2006/027387 A1.

5 Puede ser también muy ventajoso el uso de un sistema de reticulante-acelerante para la reticulación térmica en especial de poliacrilatos, formado por lo menos por una sustancia provista de grupos epoxi (como reticulante) y por lo menos por una sustancia que actúe como acelerante para la reacción de condensación ("acelerante") a una temperatura inferior a la temperatura de fusión del poliacrilato, en especial a temperatura ambiente; en especial las aminas multifuncionales. El sistema de reticulante-acelerante se emplea en especial en presencia de grupos
10 funcionales de los componentes de la masa, que pueden sufrir una reacción de condensación con los grupos epoxi, en especial en forma de adición o de sustitución. Se produce con preferencia una reticulación térmica, es decir, una condensación de los componentes que llevan grupos funcionales con los componentes que llevan grupos epoxi (en especial en el sentido de una reticulación de los componentes poliméricos que llevan grupos funcionales gracias a las sustancias que llevan grupos epoxi, que actúan como puentes de unión). Sustancia de efecto acelerante significa que la sustancia favorece la reacción de reticulación en el sentido de que propicia una velocidad de reacción
15 suficiente según la invención, mientras que en ausencia del acelerante aplicando los mismos parámetros de reacción preestablecidos, en este caso en especial una temperatura situada por debajo de la temperatura de fusión del poliacrilato, la reacción de reticulación no tendría lugar o transcurriría de forma lenta e insuficiente. El acelerante aporta, pues, una mejora sustancial a la cinética de la reacción de reticulación. Esto puede realizarse según la invención por medios catalíticos, pero también por incorporación al proceso de la reacción.

Se remite en especial a los sistemas de reticulante-acelerante descritos en el documento DE 10 2007 016 950 A1.

Soporte

25 Como material soporte para la cinta adhesiva por una cara o por ambas caras pueden utilizarse todos los soportes textiles conocidos, como son los tejidos de rizo o bucles, un terciopelo, una estructura plana, un tejido, un género de punto, en especial un tejido de filamentos de PET, un tejido de poliamida o un tejido no tejido, entendiéndose por "tejido no tejido" por lo menos una estructura textil plana según la norma EN 29092 (1988), los tejidos no tejidos
30 cosidos y tricotados (tejidos no tejidos respunteados) y los sistemas similares. Pueden emplearse igualmente los tejidos y géneros de punto de separación con recubrimiento. Los tejidos de separación son estructuras de tipo laminar o de capas en forma de esteras, que tienen una capa externa o superior formada por un no tejido de fibras o de filamentos, una capa inferior de asiento y entre ambas capas existen fibras de fijación individuales o manojos o haces de fibras de fijación, repartidos por toda la superficie del artículo en forma de capas y cosidos a través de la
35 capa de partículas, que son los que unen la capa superior con la capa de asiento. Las fibras de fijación cosidas a través de la capa de partículas mantienen unidas la capa superior y la capa de asiento a una cierta distancia y permanecen unidas a ambas capas.

40 Como tejidos no tejidos se toman en consideración en especial los no tejidos de fibras cortadas fijadas, pero también los no tejidos de filamentos, los no tejidos de fusión y soplado (melt-blown) y las napas de filamentos continuos, que por lo general además tienen que reforzarse. Como posibles métodos de refuerzo se conocen para estos no tejidos el reforzamiento mecánico, el térmico y el químico. Si con los reforzamientos mecánicos se mantienen las fibras unidas entre sí en sentido puramente mecánico por lo general por arremolinado de las fibras individuales, por formación de mallas con los haces de fibras o por incorporación de hilos adicionales por cosido, entonces por procedimientos térmicos o incluso químicos se pueden lograr uniones entre las fibras de tipo adhesivo (con ligantes) o cohesivo (sin ligantes). Si la formulación y el control del proceso son correctos, estas uniones podrán limitarse
45 exclusivamente o por lo menos de modo predominante a los puntos de nudos de fibras, de modo que manteniendo una estructura abierta y suelta en el tejido no tejido se genera a pesar de todo una red tridimensional estable.

50 Han demostrado ser especialmente ventajosos los tejidos no tejidos que se refuerzan en especial por sobrecosido de hilos separados o por formación de mallas.

Tales tejidos no tejidos reforzados se fabrican por ejemplo con las máquinas de respuntar (coses y entretejer) de tipo "Mali" (cosido y tricotado) de la empresa Karl Mayer, anteriormente llamada Malimo, que pueden adquirirse entre
55 otras de las empresas Naue Fasertechnik y Techtex GmbH. Un tejido no tejido cosido y tricotado de tipo "Mali" se caracteriza porque un no tejido de fibras transversales se refuerza con la formación de mallas de fibras del no tejido.

60 Como soporte puede emplearse también un tejido no tejido de tipo Kunit o Multiknit. Un no tejido "Kunit" se caracteriza porque del procesado del no tejido de fibras orientadas longitudinalmente se obtiene una estructura plana, que por una cara presenta mallas y por la otra cara presenta brazos o almas de mallas o pliegues de fibras de pelo, pero no posee ni hilos ni estructuras planas prefabricadas. También este tipo de napa o no tejido se fabrica desde hace mucho tiempo por ejemplo con las máquinas de coses y tricotar del tipo "Kunit" de la empresa Karl Mayer. Otra característica distintiva de este tejido no tejido consiste en que por ser un no tejido de fibras longitudinales puede absorber grandes fuerzas de tracción en sentido longitudinal. A diferencia del no tejido "Kunit",

una napa "Multiknit" se distingue porque la napa experimenta un refuerzo pinchando o perforando por ambas caras con agujas no solo la cara superior, sino también la cara inferior.

5 Finalmente, los tejidos no tejidos cosidos son también apropiados como producto previo para la fabricación de la cinta adhesiva de la invención. Los no tejidos cosidos se forman a partir de un material de napa que tiene un gran número de costuras que corren paralelas entre sí. Estas costuras resultante de la incorporación por cosido o por cosido y tricotado de hilos textiles continuos. Para este tipo de napa son apropiadas en gran manera las máquinas de coser y tricotar del tipo "Maliwatt" de la empresa Karl Mayer, anteriormente llamada Malimo. En este sentido es
10 extraordinariamente indicado el Caliweb[®]. El Caliweb[®] está formado por un tejido no tejido separador Multiknit fijado térmicamente con dos capas de mallas situadas en la cara exterior y una capa de pelo dispuesta en el interior, que están dispuestas perpendiculares a las capas de mallas.

Es también especialmente ventajosa una napa de fibras cortadas, que en un primer paso se refuerza por procesamiento mecánico o que una napa que se tiende de modo hidrodinámico, con lo cual entre el 2 % y el 50 % de las fibras de la napa son fibras de fusión, en especial entre el 5 % y el 40 % de las fibras de la napa.
15

Tal napa o no tejido se caracteriza porque las fibras se tienden en húmedo o por ejemplo una napa de fibras cortadas se refuerza previamente con la formación de mallas de fibras de la napa o por cosido, por unión de costuras o bien por procesamiento con aire y/o con chorro de agua.
20

En un segundo paso se realiza la termofijación, con lo cual se incrementa de nuevo la resistencia mecánica de la napa o no tejido con la incorporación de las fibras por fusión.

25 El reforzamiento del soporte de no tejido puede conseguirse también sin ligantes, por ejemplo por gofrado o grabado en caliente con rodillos estructurados, pudiendo controlarse las propiedades tales como la resistencia mecánica, el grosor, la densidad, la flexibilidad, etc. mediante la presión, la temperatura, el tiempo de residencia y la geometría del grabado.

30 Como materiales de partida de los soportes textiles se prevén en especial las fibras de poliéster, de polipropileno, de viscosa o de algodón. Pero la presente invención no se limita a los materiales mencionados, sino que pueden utilizarse para la fabricación de la napa o no tejido muchas otras fibras que los expertos ya conocen sin necesidad de realizar invenciones. Se emplean en especial polímeros resistentes al desgaste o abrasión, por ejemplo los poliéster, las poliolefinas, las poliamidas, las fibras de de vidrio o de carbono.

35 Como material soporte son apropiados también los soportes de papel (crepé o cresponado y/o no cresponado), de un laminado, de una lámina (por ejemplo láminas de polietileno, de polipropileno, de polipropileno mono- o biorientado, de poliéster, de PA, de PVC y de otros tipos), o de espumas fabricadas en forma de bandas (por ejemplo de polietileno o de poliuretano).

40 Por la cara de la aplicación por extensión, las superficies del soporte pueden haberse tratado antes química o físicamente, pudiendo haberse dotado su reverso con un tratamiento físico o con un recubrimiento antiadhesivos.

Finalmente, el material soporte de tipo banda puede ser un material provisto de recubrimiento antiadhesivo por ambas caras, por ejemplo un papel antiadhesivo o una lámina antiadhesiva, también llamados forro ("liner").
45

Procedimiento

La incorporación de los microglobos expandibles, pero todavía no expandidos, al sistema de masa puede realizarse en especial mezclando los microglobos con los demás componentes requeridos para la formación del sistema de masa (que son en especial los polímeros y eventualmente las resinas y/o las cargas de relleno). Pero los microglobos pueden añadirse también al sistema de masa que se halla ya fundido.
50

En esta fase del procedimiento, en especial en el caso de que las sustancias sensibles sean reticulantes térmicos o constituyan o contengan un sistema de reticulante térmico, se añaden los componentes, en especial precisamente de este sistema de reticulante, que en esta fase todavía no reaccionan térmicamente, por ejemplo porque todavía no está presente otro componente del sistema. Por consiguiente es posible añadir ya en esta fase reticulantes que no reaccionarán de forma notable hasta un momento posterior, cuando ya estén presentes las sustancias acelerantes.
55

Es ventajoso, en especial en el caso de la adición de reticulantes térmicos o de un sistema de reticulante térmico, que el sistema de masa se halle en un estado no reticulado cuando se añaden las sustancias térmicamente reticuladas, o que se halle en un estado de reticulación muy incipiente. De este modo es posible realizar bien el moldeo y desmoldeo de la masa.
60

Como máquinas mezcladoras son apropiadas en especial las máquinas mezcladoras que trabajan en continuo, por ejemplo una extrusora de rodillos planetarios.

5 En esta extrusora pueden introducirse y en especial pueden fundirse los componentes para la fabricación del sistema de masa. Según la invención existe la posibilidad de introducir en la máquina mezcladora, en especial en la extrusora de rodillo planetarios, por inyección la masa preparada previamente sin disolventes mediante una extrusora de acarreo, por ejemplo una extrusora monohusillo, o mediante un recipiente de fusión discontinuo, y dosificar los microglobos en la zona de alimentación de la extrusora de rodillos planetarios.

10 Las masas espumadas con microglobos por lo general no tienen que desgasificarse antes de aplicarse como recubrimiento, con el fin de obtener una capa de recubrimiento uniforme y cerrada. Los microglobos en expansión expulsan el aire ocluido en la masa adhesiva durante la preparación de la mezcla. No obstante, cuando se procesan cantidades grandes es aconsejable desgasificar las masas antes de la aplicación como recubrimiento, con el fin de conseguir una alimentación uniforme de masa en la luz entre los rodillos. La desgasificación se realiza de modo ideal
15 inmediatamente antes de la máquina aplicadora de rodillos a la temperatura de mezclado y con un diferencial de presión con respecto a la presión ambiental por lo menos de 200 bares.

Según la invención es posible realizar el enfriamiento del sistema de masa después de la expansión de los microglobos y realización la incorporación por mezclado de las sustancias térmicamente sensibles al mismo aparato
20 mezclador, en el que ya se ha realizado el mezclado del sistema de masa con los microglobos todavía no expandidos. Sin embargo, este proceso puede realizarse también según la invención en una segunda máquina mezcladora.

El moldeo del sistema de masas ya mezclado puede realizarse en especial en forma de una capa, con ventaja especial se realiza este paso en una máquina aplicadora de rodillos. No obstante, en principio pueden moldearse también otros artículos espumados de geometrías diferentes. En especial en el caso, en el que el sistema de masa sea una masa autoadhesiva, se pueden fabricar de este modo cintas autoadhesivas. Para ello es ventajoso en especial que la masa autoadhesiva se aplique sobre un soporte de tipo banda o sobre un material antiadhesivo.

30 El sistema de masa espumado y provisto de sustancias térmicamente sensibles se reticula de modo ventajoso en un proceso térmico; en especial cuando los reticulantes y/o acelerantes térmicamente sensibles son o constituyen un sistema de reticulante térmico o contienen los componentes mencionados previamente. La reticulación térmica puede tener lugar con ventaja especial después del moldeo o aplicación de la capa, en especial sobre un soporte o un material antiadhesivo.

35 El procedimiento de la invención se ilustra a continuación con mayor detalle mediante dos variantes ventajosas de ejecución, sin pretender limitarlo de modo innecesario con la elección de las variantes de procedimiento descritas.

40 Un primer procedimiento muy ventajoso se caracteriza por un curso (véase también la figura 1), en el que:

- en una primera máquina mezcladora se incorporan en primer lugar los microglobos expandibles y eventualmente otros aditivos al sistema de masa;
- se calienta el sistema de masa provisto de microglobos, en especial con sobrepresión, a una temperatura que equivale por lo menos a la temperatura de expansión de los microglobos a presión normal, con ventaja a una
45 temperatura superior a esta,
- se expanden los microglobos, en especial a la salida de la primera máquina mezcladora,
- se transfiere el sistema de masa a una segunda máquina mezcladora, de modo que en esta segunda máquina mezcladora el sistema de masa esté a una temperatura inferior a la temperatura de expansión de los microglobos,
- se añaden las sustancias térmicamente sensibles a la segunda máquina mezcladora,
- 50 - se aplica o se moldea el sistema de masa resultante del mezclado.

El enfriamiento del sistema de masa a una temperatura inferior a la temperatura de expansión de los microglobos se realiza durante la transferencia del sistema de masa a la segunda máquina mezcladora y/o después de la transferencia a la segunda máquina mezcladora. Por consiguiente, la adición de las sustancias sensibles se realiza
55 durante y/o después del enfriamiento del sistema de masa, en especial después del enfriamiento.

Otro procedimiento muy ventajoso se caracteriza por un curso (véase también la figura 2), en el que:

- en una primera máquina mezcladora se incorporan en primer lugar los microglobos expandibles y eventualmente otros aditivos al sistema de masa;
- 60 - se calienta el sistema de masa provisto de microglobos, en especial con sobrepresión, dentro de una primera zona de mezclado de la máquina mezcladora a una temperatura que equivale por lo menos a la temperatura de expansión de los microglobos a presión normal, con ventaja a una temperatura superior a esta,

- a continuación se transporta el sistema de masa de la primera a la segunda zona de mezclado de la primera máquina mezcladora de modo que en esta segunda zona de mezclado el sistema de masa esté a una temperatura inferior a la temperatura de expansión de los microglobos,
- se añaden las sustancias térmicamente sensibles durante la transferencia del sistema de masa a la segunda zona de mezclado y/o después de la transferencia a la segunda zona de mezclado,
- se aplica o se moldea el sistema de masa resultante del mezclado.

El enfriamiento del sistema de masa a una temperatura inferior a la temperatura de expansión de los microglobos se realiza durante la transferencia del sistema de masa a la segunda zona de mezclado y/o después de la transferencia a la segunda zona de mezclado. Por consiguiente, la adición de las sustancias sensibles se realiza durante y/o después del enfriamiento del sistema de masa, en especial después del enfriamiento

A continuación se ilustran los procedimientos de la invención antes descritos, contemplados dentro del concepto de la invención, en especial las variantes destacadas, sin pretender limitarlos de modo innecesario con la elección de las figuras representadas.

En ellas se representa:

La figura 1 representa el procedimiento con dos máquinas mezcladoras, en el que la expansión de los microglobos se realiza en la primera máquina mezcladora y la siguiente adición de los aditivos térmicamente sensibles o de las cargas de relleno se realiza en la segunda máquina mezcladora.

La figura 2 representa el procedimiento con una máquina mezcladora, en el que expansión de los microglobos y la adición de los aditivos térmicamente sensibles o de las cargas de relleno se realiza en una sola máquina mezcladora.

En la figura 1 se representa un procedimiento especialmente ventajoso para la fabricación de un sistema de masa espumado.

Los materiales de partida E, que tienen que formar el sistema de masa a espumar, y los microglobos MB se introducen en una máquina mezcladora que trabaja en continuo, por ejemplo una extrusora de rodillos planetarios (PWE) 2.

Existe también la posibilidad de introducir o depositar por inyección la masa K preparada previamente sin disolventes mediante una extrusora de acarreo, por ejemplo una extrusora monohusillo (ESE) 1 o mediante un recipiente de fusión 5 en la extrusora de rodillo planetarios (PWE) 2, y dosificar después los microglobos MB a la zona de alimentación de la PWE 2. Seguidamente se mezclan los microglobos MB con la masa K sin disolventes o con los materiales de partida E para formar un sistema de masa homogéneo dentro de la PWE 2 y se calientan en la primera zona de calentamiento y mezclado 21 de la PWE 2 a la temperatura requerida para la expansión de los microglobos.

En el segundo anillo de inyección 24 pueden agregarse al sistema de masa S que contiene los microglobos expandidos otros aditivos y cargas de relleno 25, por ejemplo promotores de reticulación.

Para poder incorporar por mezclado los aditivos térmicamente sensibles y las cargas de relleno 25 es preferible enfriar el anillo de inyección 24 y la segunda zona de calentamiento y mezclado 22.

A continuación se acarrea el sistema de masa espumado a otra máquina mezcladora que trabaja en continuo, por ejemplo una extrusora de doble husillo (DSE) 3, a la que pueden agregarse otras cargas de relleno y aditivos, por ejemplo componentes reticulantes, por ejemplo catalizadores, a una temperatura moderada, sin destruir los microglobos MB expandidos.

A la salida de la boquilla de la DSE 3, los microglobos MB perforan la superficie de la masa, al igual que ya antes a la salida de la boquilla de la PWE 2.

Con la máquina aplicadora de rodillos 4 se calandra esta masa S de tipo espuma y se aplica en forma de recubrimiento sobre un material soporte 44 de tipo banda, por ejemplo un papel antiadhesivo, en algunos casos es posible que se produzca todavía una espuma posterior en la luz entre rodillos. La máquina aplicadora de rodillos 4 está formada por un rodillo rasqueta 41 y un rodillo de recubrimiento 42. Con un rodillo receptor 43 se guía el papel antiadhesivo 44 hacia el rodillo de recubrimiento, de modo que dicho papel antiadhesivo 44 reciba o recoja la masa espumada S del rodillo de recubrimiento 42.

Al mismo tiempo, los microglobos MB expandidos se comprimen de nuevo en la matriz polimérica de la masa espumada S y de este modo se genera una superficie adhesiva lisa o, en caso de espuma de las masas

autoadhesivas, una superficie adhesiva permanente (no reversible), de peso específico muy bajo, que puede situarse incluso en 150 kg/m^3 .

5 En la figura 2 se representa otro procedimiento especialmente ventajoso para la fabricación de un sistema de masa espumado.

Los materiales de partida E y los microglobos MB, que tienen que formar el sistema de masa a espumar, se introducen en una máquina mezcladora que trabaja en continuo, por ejemplo en una extrusora de rodillos planetarios (PWE) 2.

10 Existe también la posibilidad de introducir o depositar por inyección 23 la masa K preparada previamente sin disolventes mediante una extrusora de acarreo, por ejemplo una extrusora monohusillo (ESE) 1 o mediante un recipiente de fusión 5 en la extrusora de rodillo planetarios (PWE) 2, y dosificar después los microglobos MB a la zona de alimentación de la PWE 2. Seguidamente se mezclan los microglobos MB con la masa K sin disolventes o
15 con los materiales de partida E para formar un sistema de masa homogéneo dentro de la PWE 2 y se calientan en la primera zona de calentamiento y mezclado 21 de la PWE 2 a la temperatura requerida para la expansión de los microglobos.

20 En el segundo anillo de inyección 24 pueden agregarse al sistema de masa S que contiene los microglobos expandidos otros aditivos y cargas de relleno 25, por ejemplo promotores de reticulación.

Para poder incorporar por mezclado los aditivos térmicamente sensibles y las cargas de relleno 25 es preferible enfriar el anillo de inyección 24 y la segunda zona de calentamiento y mezclado 22.

25 Los microglobos MB perforan la superficie de la masa a la salida de la boquilla de la PWE 2.

Con la máquina aplicadora de rodillos 4 se calandra esta masa S de tipo espuma y se aplica en forma de recubrimiento sobre un material soporte 44 de tipo banda, por ejemplo un papel antiadhesivo, en algunos casos es posible que se produzca todavía una espuma posterior en la luz entre rodillos. La máquina aplicadora de rodillos 4
30 está formada por un rodillo rasqueta 41 y un rodillo de recubrimiento 42. Con un rodillo receptor 43 se guía el papel antiadhesivo 44 hacia el rodillo de recubrimiento, de modo que dicho papel antiadhesivo 44 reciba o recoja la masa espumada S del rodillo de recubrimiento 42.

35 Al mismo tiempo, los microglobos MB expandidos se comprimen de nuevo en la matriz polimérica de la masa espumada S y de este modo se genera una superficie adhesiva lisa o, en caso de espuma de las masas autoadhesivas, una superficie adhesiva permanente (no reversible), de peso específico muy bajo, que puede situarse incluso en 150 kg/m^3 .

40 Masa adhesiva / cinta adhesiva

Es también objeto de la invención una masa adhesiva, en especial una masa autoadhesiva, reticulada térmicamente, espumada con microglobos, obtenida por el procedimiento de la invención, en la que las sustancias térmicamente sensibles o una parte de las sustancias térmicamente sensibles son reticulantes térmicos.

45 El beneficio de las masas adhesivas espumadas estriba por un lado en la reducción de costes. Pueden ahorrarse materias primas, porque las masas aplicadas para los mismos grosores de capa pueden reducirse en un múltiplo. Además pueden aumentarse las velocidades de aplicación para conseguir la misma producción o cantidad fabricada de masa adhesiva.

50 Es una ventaja de la reticulación térmica la obtención de una masa adhesiva que no presenta ningún perfil de reticulación, es decir, en especial cuando las capas de masa adhesiva no poseen en todo su grosor ningún perfil de reticulación. Cuando se realiza la reticulación por radiación actínica (de la luz), debido a que los rayos penetran solamente hasta una profundidad limitada, se genera siempre más o menos un perfil de este tipo, tanto más cuando las capas son más gruesas, que son las que se suelen emplear para los sistemas espumados.

55 Además gracias a la espumación de la masa adhesiva se obtienen propiedades adhesivas técnicas y de aplicación mejoradas.

60 La reducción de la pérdida de fuerza adhesiva se favorece con una alta calidad de la superficie, que se genera con la represión de los microglobos expandidos hacia el interior de la matriz polimérica durante el proceso de recubrimiento.

65 Además, frente a una masa adhesiva no espumada de igual base polimérica, la masa autoadhesiva espumada gana prestaciones adicionales, por ejemplo una mejor resistencia al impacto a temperaturas bajas, una mayor fuerza adhesiva sobre sustratos rugosos, mejores propiedades de atenuación y/o de estanqueidad o de adaptabilidad de la

masa adhesiva espumada a sustratos carentes de planitud, un comportamiento más favorable de recalcado-dureza y un mejor poder de compresión.

5 Más detalles que ilustran las propiedades características o las funciones adicionales de las masas autoadhesivas de la invención se encontrarán en parte en los ejemplos.

10 Una masa adhesiva espumada masa adhesiva termofusible (hot melt) preferida tiene una superficie adhesiva lisa, porque los microglobos expandidos se comprimen de nuevo durante el recubrimiento en la luz entre los rodillos incrustándolos en el interior de la matriz polimérica, y tiene por consiguiente una rugosidad superficial preferida R_a inferior a 10 μm . La determinación de la rugosidad superficial es apropiada solamente para cintas adhesivas que tengan como base un soporte muy liso y presenten de por sí una rugosidad superficial R_a inferior a 1 μm . Por consiguiente, en el caso de los soportes relevantes en la práctica, por ejemplo los papeles crepé, las napas (tejidos no tejidos) y los tejidos de una rugosidad superficial mayor, la determinación de la rugosidad superficial del producto no es apropiada para describir las ventajas del procedimiento.

15 Según una forma preferida de ejecución de la invención, la porción de microglobos en la masa adhesiva se situará por tanto entre un valor superior al 0 % en peso y el 30 % en peso, en especial entre el 0,5 % en peso y el 10 % en peso. También con preferencia, los microglobos tienen a 25°C un diámetro comprendido entre 3 μm y 40 μm , en especial entre 5 μm y 20 μm , y/o después de someterse a una temperatura mayor tienen un diámetro comprendido entre 20 μm y 200 μm , en especial entre 40 μm y 100 μm .

20 En todos los procedimientos para la fabricación de sistemas de masa adhesiva espumados con microglobos conocidos hasta el presente se forma una superficie de masa adhesiva poco o nada pegajosa. Ya a partir de un pequeño contenido de microglobos, del 0,5 % en peso, se pueden lograr pérdidas de fuerza adhesiva (o de fuerza de pelado) en el caso de una masa adhesiva, aplicada por recubrimiento en disolvente, mayor del 40 %. A medida que aumenta el contenido de microglobos siguen disminuyendo las fuerzas adhesivas y aumenta la cohesión. Basta con una porción de solo el 1 % en peso de microglobos para que la adhesión de la masa adhesiva sea muy baja.

25 Esto se confirma con los ejemplos comparativos nº 1.1 y 1.2 o con la tabla 3.

30 La relación entre el peso específico de la masa adhesiva espumada con microglobos y el peso específico de la masa adhesiva de igual formulación y peso por unidad de superficie, que se desespuma por destrucción de las cavidades huecas formadas por los microglobos expandidos, es con preferencia inferior a 0,9.

35 Este comportamiento se pone también de manifiesto en el recubrimiento sin disolventes aplicado con boquilla, en el que los microglobos espuman al salir de la extrusora o de la boquilla cuando se equilibran las presiones y perforan la matriz de la masa adhesiva.

40 Por lo demás el concepto de la invención abarca también una cinta autoadhesiva que se fabrica mediante la masa adhesiva aplicada sobre por lo menos una cara del material soporte de tipo banda. Las cintas adhesivas dotadas de adhesivo por ambas caras pueden ser también ambas recubrimientos adhesivos según la invención. Como alternativa puede preverse que solo uno de los dos recubrimientos sea de la invención, mientras que el segundo puede elegirse de modo discrecional (adaptado a las funciones que debe cumplir la cinta adhesiva). Como material soporte se emplea con preferencia una lámina, un tejido o un papel, sobre el cual se aplica por una cara la masa (auto)adhesiva.

45 Además se aplica con preferencia la masa (auto)adhesiva sobre un papel antiadhesivo o una lámina antiadhesiva, de ello resulta una cinta adhesiva sin soporte, también llamada "fix".

50 El grosor de la masa adhesiva sobre la cinta adhesiva sobre un material soporte de tipo banda puede situarse entre 20 μm y 3000 μm , con preferencia entre 40 μm y 150 μm .

55 Por lo demás, la masa adhesiva puede aplicarse también en un grosor comprendido entre 20 μm y 3000 μm sobre un material antiadhesivo, cuando la capa de masa adhesiva, en especial después de la reticulación, tenga que utilizarse sin soporte como cinta autoadhesiva por ambas caras.

Otro objeto de la invención es el uso de una masa adhesiva espumada de la invención como masa autoadhesiva para una cinta adhesiva por una cara o por ambas caras.

60 Ensayos experimentales

Se aplican los siguientes métodos de ensayo para determinar también los valores obtenidos en los ejemplos.

Métodos de ensayo

65

Determinación de la rugosidad superficial

El sistema PRIMOS está formado por una unidad de iluminación y una unidad de recepción. El foco de iluminación proyecta líneas sobre la superficie mediante un proyector digital de microespejo. Estas líneas paralelas proyectadas se desvían o se modulan en la estructura de la superficie. Para registrar estas líneas moduladas se utiliza una cámara CCD colocada en un ángulo determinado, llamado ángulo de triangulación.

tamaño del campo de medición: 14,5x23,4 mm²
 longitud de perfil: 20,0 mm
 rugosidad de la superficie: 1,0 mm desde la orilla ($X_m = 21,4$ mm; $Y_m = 12,5$ mm)
 filtración: filtro polinómico de 3^{er} orden

Los aparatos de medición correspondientes pueden adquirirse entre otros de la empresa GFMesstechnik GmbH de Teltow (Alemania).

Resistencia al pelado (fuerza adhesiva) KK

La comprobación de la resistencia al pelado (fuerza adhesiva) se realiza con arreglo a la norma PSTC-1.

Se pega una tira de una cinta (auto)adhesiva a estudiar de una anchura definida (estándar: 20 mm) sobre una plancha de acero esmerilado o sobre otro sustrato de adhesión o de ensayo que se desee, por ejemplo de polietileno o de policarbonato, etc., pasando sobre ella diez veces un rodillo de acero de 5 kg. Las cintas adhesivas por ambas caras se refuerzan por el reverso con una lámina de PVC rígido de 36 µm de grosor. Se coloca la plancha así preparada en el aparato de medición, se arranca la tira adhesiva por su extremo libre en un dinamómetro, tirando desde un ángulo de pelado 180° con una velocidad de 300 mm/min y se determina la fuerza necesaria para ello. Los resultados de la medición se expresan en N/cm y se saca el promedio de tres mediciones. Todas las mediciones se realizan en un recinto climatizado a 23°C y un 50 % de humedad relativa del aire.

Determinación cuantitativa de la resistencia al cizallamiento: ensayo de cizallamiento estático SSZ

Se coloca una cinta adhesiva sobre un sustrato de adhesión rígido predeterminado (en este caso: acero) y se somete a un esfuerzo constante de cizallamiento. Se determina el tiempo de resistencia en minutos. Colgando la placa del modo adecuado (ángulo de $179 \pm 1^\circ$) se asegura que la cinta adhesiva no se pele por el canto inferior de la placa. El ensayo debe proporcionar ante todo información sobre la cohesividad de la masa. Pero esto solo se conseguirá cuando se elijan los parámetros peso y temperatura de tal manera que durante el ensayo se registre realmente un fallo de cohesión. De lo contrario, el ensayo proporciona información acerca de la adhesión al sustrato de anclaje o sobre una combinación de adhesión y cohesividad de la masa.

Se pega una tira de 13 mm de anchura de la cinta adhesiva a ensayar sobre una plaquita de acero pulido (sustrato de ensayo) en una longitud de 5 cm pasando sobre ella 10 veces un rodillo de 2 kg. El reverso de las cintas adhesivas por ambas caras se tapa con una lámina de aluminio de 50 µm de grosor, con lo cual quedan reforzadas. A continuación se coloca una correa en el extremo inferior de la cinta adhesiva. A continuación se sujeta con tuerca y tornillo una plaquita adaptadora en el anverso de la placa del ensayo de cizallamiento, con el fin de asegurar el ángulo predeterminado de $179 \pm 1^\circ$. El tiempo transcurrido entre pasar el rodillo y cizallar la tira deberá situarse entre 10 y 15 minutos. Los pesos se cuelgan a continuación sin sacudidas mediante la correa. Un cronómetro automático determina el momento del cizallado de la probeta ensayada.

Peso específico / densidad

Determinación de la densidad con el picnómetro

El principio de medición se basa en el desplazamiento del líquido que se halla dentro del picnómetro. Para ello se pesa en primer lugar el picnómetro vacío o bien lleno con el líquido y después se introduce el artículo a medir en el recipiente. A partir de las diferencias de peso se calcula la densidad del artículo.

Si suponemos que

- m_0 es la masa del picnómetro vacío,
- m_1 es la masa del picnómetro lleno de agua,
- m_2 es la masa del picnómetro con el sólido,
- m_3 es la masa del picnómetro con el sólido, que se ha llenado con agua,
- ρ_w es la densidad del agua a la temperatura en cuestión,
- ρ_F es la densidad del sólido

entonces se tiene que la densidad del sólido es:

$$\rho_F = \frac{(m_2 - m_0)}{(m_1 - m_0) - (m_3 - m_2)} \cdot \rho_w$$

Se realiza una triple determinación de cada muestra.

Procedimiento rápido de determinación de la densidad por aplicación de la masa y el grosor de la capa

- 5 El peso específico o la densidad de una masa autoadhesiva aplicada como recubrimiento se determina como cociente entre el peso por unidad de superficie y el correspondiente grosor de capa:

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

- 10 MA = masa aplicada/peso por unidad de superficie (sin el peso del forro) en [kg/m²]
d = grosor de capa (sin el grosor del forro) en [m]

Base de los ejemplos

- 15 A continuación se ilustra la invención con mayor detalle mediante ejemplos comparativos y mediante ejemplos, sin pretender limitar con ellos el objeto de la invención.

Los siguientes ejemplos comparativos 1.1. y 1.2. indican las ventajas de la espumación de una masa autoadhesiva por el procedimiento de termofusión (hotmelt) de la invención con respecto a la espumación en disolventes.

- 20 Las ventajas resultantes del procedimiento de la invención pueden demostrarse en una cinta autoadhesiva espumada acabada del modo más simple tal como se indica en el ejemplo comparativo adicional 2.

- 25 Para mayor brevedad, en los ejemplos se emplea el término "hotmelt" como equivalente del "procedimiento hotmelt", que se presenta como un procedimiento de la invención.

Materias primas utilizadas

En los ejemplos posteriores se emplean las siguientes materias primas.

- 30 Tabla 1: materias primas empleadas

nombre comercial	materia prima / IUPAC	fabricante / suministrador
Voranol [®] P 400	polipropilenglicol, diol	Dow
Voranol [®] 2000 L	polipropilenglicol, diol	Dow
Voranol [®] CP 6055	polipropilenglicol, triol	Dow
MP Diol [®]	2-metil-1,3-propanodiol	Lyondell
Vestanat [®] IPDI	diisocianato de isoforona	Degussa
Desmodur [®] N 3300	poliisocianato alifático basado en el diisocianato de hexametileno	Bayer
Tinuvin [®] 292	amina impedida estéricamente, protector de la luz y antioxidante	Ciba
Tinuvin [®] 400	derivado de triazina, protector UV	Ciba
Coscat [®] 83	trisneodecanoato de bismuto, CAS n° 34364-26-6	Caschem
Aerosil [®] R 202	ácido silícico pirogénico hidrofugado	Evonik
acrilato de n-butilo	éster n-butílico del ácido acrílico	Rohm & Haas
ácido acrílico puro	ácido acrílico	BASF
N-tert-butil-acrilamida	N-(1,1-dimetiletil)-2-propenamida	Linz Chemie
acrilato de 2-etilhexilo	acrilato de 2-etilhexilo	Brenntag
Bisomer HEMA	metacrilato de 2-hidroxietilo	IMCD Deutschland
acrilato de metilo	éster metílico del ácido acrílico	BASF
anhídrido maleico	2,5-dihidro-2,5-furano-diona, MSA	Hunstman
Expancel [®] 051 DU 40	microglobos (MB)	Expancel Nobel Industries

Formulaciones base de las masas base prefabricadas

masa adhesiva K	fabricación H	materias primas	porción [% en peso]
K1	H1	acrilato de n-butilo	44,2
		acrilato de 2-etilhexilo	44,7
		acrilato de metilo	8,6
		ácido acrílico puro	1,5
		Bisomer HEMA	1,0
K2	H1	acrilato de n-butilo	44,9
		acrilato de 2-etilhexilo	44,9
		N-tert-butil-acrilamida	6,2
		ácido acrílico puro	3,0
		anhídrido maleico	1,0
K3	H2	Voranol P 400	17,23
		Voranol CP 6055	48,88
		MP Diol	3,60
		Voranol 2000 L	8,09
		Tinuvin 400	0,21
		Tinuvin 292	0,10
		Coscat 83	0,41
		Aerosil R 202	2,06
		Vestanat IPDI	19,42

5 Variantes de fabricación de las masas base prefabricadas

Fabricación H1

10 Las anteriores mezclas de monómeros (cantidades indicadas en % en peso) se copolimerizan en solución. Las partidas de polimerización están formadas por un 60 % en peso de las mezclas de monómeros y un 40 % en peso de disolvente (por ejemplo bencina 60/95 y acetona). En primer lugar se elimina el oxígeno que pudieran contener la solución en los reactores habituales de vidrio o de acero (con refrigerante de reflujo, agitador, termómetro y tubo para la introducción de gases a través de la mezcla) por enjuague con nitrógeno y después se calienta a ebullición.

15 La polimerización se desencadena por adición de un 0,2 - 0,4 % en peso de un iniciador habitual de radicales, por ejemplo el peróxido de dibenzoilo, el peróxido de dilaurilo o el azobisisobutironitrilo.

20 Durante el tiempo de polimerización de aprox. 20 horas en función de la viscosidad se podrá diluir eventualmente varias veces con más disolvente, de modo que las soluciones de polímero acabado tengan un contenido de sólidos comprendido entre el 35 y el 55 % en peso.

La concentración se lleva a cabo a presión reducida y/o a temperatura elevada.

Fabricación H2

25 El prepolímero hotmelt de poliuretano funcionalizado con grupos hidroxilo, ramificado, procesable como termoplástico, se fabrica por mezclado homogéneo y por tanto por reacción de las materias de partida indicadas en las proporciones ponderales indicadas.

30 En primer lugar todas las materias primas de partida indicadas, excepto el MP Diol y el Vestanat IPDI, se mezclan a una temperatura de 70°C y una presión de 100 mbares durante 1,5 horas. A continuación se agrega el MP Diol durante 15 minutos, se mezcla y después se añade el Vestanat IPDI, también durante un período de 15 minutos. Debido al calor de la reacción exotérmica se calienta la mezcla a 100°C y una parte de la misma se trasvasa a un depósito de almacenado. Otra parte se procesa directamente en el paso B).

35 El prepolímero resultante es sólido a temperatura ambiente. La viscosidad compleja η^* a temperatura ambiente (23°C) es de 22000 Pas y a 70°C es de 5500 Pas.

40 El peso molecular ponderal promedio M_w es de 125000 g/mol, el peso molecular numérico promedio M_n es de 17800 g/mol.

ES 2 516 042 T3

Formulaciones de los sistemas de masa espumados de la invención basados en las masas base prefabricadas K.

muestra de ensayo S	masa adhesiva base K	aditivos	porción de aditivos [% en peso]	por el procedimiento de fabricación de la invención
S1	K1	Polylox R16	0,01	V1
		Epikure 925	0,1	
		Expancel 051 DU 40	3	
S2	K1	Polylox R16	0,01	V1
		Epikure 925	0,1	
		Expancel 051 DU 40	5	
S3	K1	Polylox R16	0,01	V1
		Epikure 925	0,1	
		Expancel 051 DU 40	8	
S4	K2	Polylox R16	0,01	V1
		Epikure 925	0,1	
		Expancel 051 DU 40	5,6	
S5	K2	Polylox R16	0,01	V1
		Epikure 925	0,1	
		Expancel 051 DU 40	5,6	
		Dertophene T110	10	
S6	K2	Polylox R16	0,01	V1
		Epikure 925	0,1	
		Expancel 051 DU 40	5,6	
		Dertophene T110	20	
S7	K2	Polylox R16	0,013	V1
		Epikure 925	0,13	
S8	K2	Polylox R16	0,005	V2
		Epikure 925	0,05	
		Expancel 051 DU 40	1	
S9	K2	Polylox R16	0,013	V1
		Epikure 925	0,13	
		Sylvares TP115	25	
S10	K2	Polylox R16	0,005	V2
		Epikure 925	0,05	
		Expancel 051 DU 40	1	
		Sylvares TP115	10	
S11	K3	Coscat 83	0,41	V1
		Expancel 051 DU 40	3	
S12	K3	Coscat 83	0,41	V1
		Expancel 051 DU 40	5	
S13	K3	Coscat 83	0,41	V1
		Expancel 051 DU 40	8	
S14	K3	Coscat 83	0,41	V1

5 Procedimiento de fabricación de la invención V

Procedimiento V1

10 La fabricación se realiza del modo descrito en la representación de la figura 1. Los perfiles de temperatura y los parámetros de máquina se ajustan al sistema de masa a fabricar, así como a la matriz polimérica a mezclar, al sistema de reticulante, al tipo de microglobos y/o a los demás aditivos y cargas de relleno de todo tipo y se indican con detalle en los ejemplos.

Procedimiento V2

15 La fabricación se realiza del modo descrito en la representación de la figura 2. Los perfiles de temperatura y los parámetros de máquina se ajustan al sistema de masa a fabricar, así como a la matriz polimérica a mezclar, al sistema de reticulante, al tipo de microglobos y/o a los demás aditivos y cargas de relleno de todo tipo y se indican con detalle en los ejemplos.

20 **Ejemplos**

ES 2 516 042 T3

Ejemplo 1

Contenidos escalonados de microglobos manteniendo la misma base de masa

muestra de ensayo	cantidad aplicada [g/m ²]	grosor de capa [μm]	densidad [kg/m ³]	KK acero 90° 3 d tracción [N/cm]	SSZ t.amb. 10 N [min]	SSZ 70°C 10 N [min]
S1	498	873	570	13,4	1524	40
S2	458	953	481	14,9	4722	149
S3	378	1048	361	11,7	>10000	702

Ejemplo 2

Contenidos escalonados de resina manteniendo la misma base de masa y un contenido constante de microglobos

muestra de ensayo	cantidad aplicada [g/m ²]	grosor de capa [μm]	densidad [kg/m ³]	KK acero 90° 3 d tracción [N/cm]	SSZ t.amb. 10 N [min]	SSZ 70°C 10 N [min]
S4	606	1030	588	8,7	2210	21
S5	438	1038	422	>17,6	>10000	76
S6	404	1010	400	>22,1	>10000	399

Ejemplo 3

Comparación entre no espumado y espumado, sin resina y con resina

muestra de ensayo	cantidad aplicada [g/m ²]	grosor de capa [μm]	densidad [kg/m ³]	KK acero 90° 3 d tracción [N/cm]	SSZ t.amb. 10 N [min]	SSZ 70°C 10 N [min]
S7	994	915	1086	13,8	325	13
S8	563	955	589	24,1	1386	105
S9	954	910	1048	18,9	831	30
S10	614	955	643	23,9	>3000	25

Las muestras S7 y S9 se fabrican según el procedimiento 1, porque la masa sin espumar necesita una desgasificación posterior. No así la masa espumada, es decir, las muestras S8 y S10 se fabrican por el procedimiento 2.

Ejemplo 4

Masa de poliuretano con un contenido escalonado de microglobos

muestra de ensayo	cantidad aplicada [g/m ²]	grosor de capa [μm]	densidad [kg/m ³]	KK acero 90° 3 d tracción [N/cm]	SSZ t.amb. 10 N [min]	SSZ 70°C 10 N [min]
S11	547	1010	542	24,4	492	3
S12	402	990	406	>21,4	1723	14
S13	397	1073	370	>29,7	1125	9

Ejemplo 5

Las muestras de ensayo de S11 a S14 reciben posteriormente por ambas caras una masa de recubrimiento de 50 g/m².

Estructura de tres capas

muestra de ensayo	cantidad aplicada [g/m ²]	grosor de capa [μm]	densidad [kg/m ³]	KK acero 90° 3 d tracción [N/cm]	SSZ t.amb. 10 N [min]
S11 + 50 g/m ²	647	1110	583	29,2	782
S12 + 50 g/m ²	502	1090	461	42,7	2336
S13 + 50 g/m ²	497	1173	424	34,2	911
S14 + 50 g/m ²	1150	1045	1100	20,8	150

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para la fabricación de un sistema de masa espumado, que contiene sustancias térmicamente sensibles, en el que en un primer paso se espuma el sistema de masa a una primera temperatura, caracterizado porque las sustancias térmicamente sensibles se añaden al sistema de masa en un paso posterior a una segunda temperatura más baja que la primera temperatura y porque el sistema de masa es, contiene o puede utilizarse como masa adhesiva, en especial una masa autoadhesiva.
- 10 2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la primera temperatura, a la que se espuma el sistema de masa, equivale a la temperatura de expansión de los microglobos o es superior a la misma y la segunda temperatura, a la que se añaden al sistema de masa las sustancias térmicamente sensibles, es inferior a la temperatura de expansión de los microglobos.
- 15 3. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque
- en una primera máquina mezcladora se incorporan al sistema de masa en primer lugar los microglobos expandibles y eventualmente otros aditivos;
 - se calienta el sistema de masa provisto de microglobos, en especial con sobrepresión, a una temperatura que equivale por lo menos a la temperatura de expansión de los microglobos a presión normal, con ventaja a una temperatura superior a esta,
 - se expanden los microglobos, en especial a la salida de la primera máquina mezcladora,
 - se transfiere el sistema de masa a una segunda máquina mezcladora, de modo que en esta segunda máquina mezcladora el sistema de masa esté a una temperatura inferior a la temperatura de expansión de los microglobos,
 - se añaden las sustancias térmicamente sensibles a la segunda máquina mezcladora,
 - se aplica o se moldea el sistema de masa resultante del mezclado.
- 20 25
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque:
- en una primera máquina mezcladora se incorporan al sistema de masa en primer lugar los microglobos expandibles y eventualmente otros aditivos;
 - se calienta el sistema de masa provisto de microglobos, en especial con sobrepresión, dentro de una primera zona de mezclado de la máquina mezcladora a una temperatura que equivale por lo menos a la temperatura de expansión de los microglobos a presión normal, con ventaja a una temperatura superior a esta,
 - a continuación se transporta el sistema de masa de la primera a la segunda zona de mezclado de la primera máquina mezcladora de modo que en esta segunda zona de mezclado el sistema de masa esté a una temperatura inferior a la temperatura de expansión de los microglobos,
 - se añaden las sustancias térmicamente sensibles durante la transferencia del sistema de masa a la segunda zona de mezclado y/o después de la transferencia a la segunda zona de mezclado,
 - se aplica o se moldea el sistema de masa resultante del mezclado.
- 30 35 40
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque las sustancias térmicamente sensibles o una parte de las sustancias térmicamente sensibles son reticulantes térmicos.
- 45 6. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque las sustancias térmicamente sensibles o una parte de las sustancias térmicamente sensibles son acelerantes y/o reguladores de la reacción de reticulación térmica.
- 50 7. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el sistema de masa en el momento de la adición de las sustancias térmicamente reticuladas está presente en un estado no reticulado.
- 55 8. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque se moldea o aplica el sistema de masa espumado y provisto de las sustancias térmicamente sensibles en forma de capa, en especial sobre un material soporte o sobre un material antiadhesivo.
- 60 9. Procedimiento según una de las reivindicaciones de 5 a 8, caracterizado porque el sistema de masa se reticula térmicamente.
10. Procedimiento según las reivindicaciones 8 y 9, caracterizado porque la reacción de reticulación térmica o la mayor parte de la reacción de reticulación térmica se lleva a cabo después del moldeo en forma de capa, en especial capa aplicada sobre un material de soporte o un material antiadhesivo.
11. Masa adhesiva espumada con microglobos, reticulada térmicamente, que puede obtenerse por el procedimiento de la reivindicación 5.

12. Uso de una masa adhesiva espumada según la reivindicación 11 como masa autoadhesiva para una cinta adhesiva por una o por ambas caras.

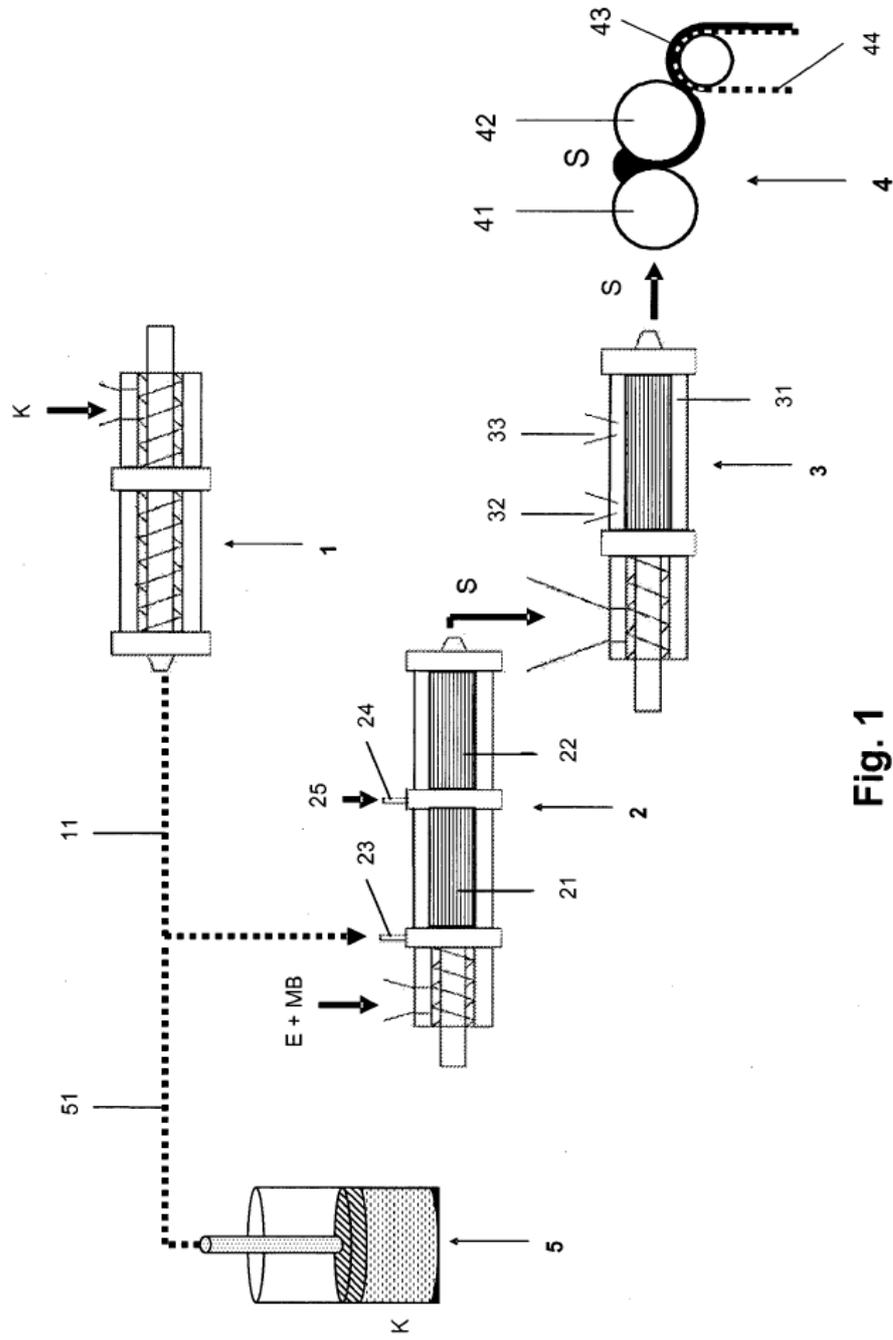


Fig. 1

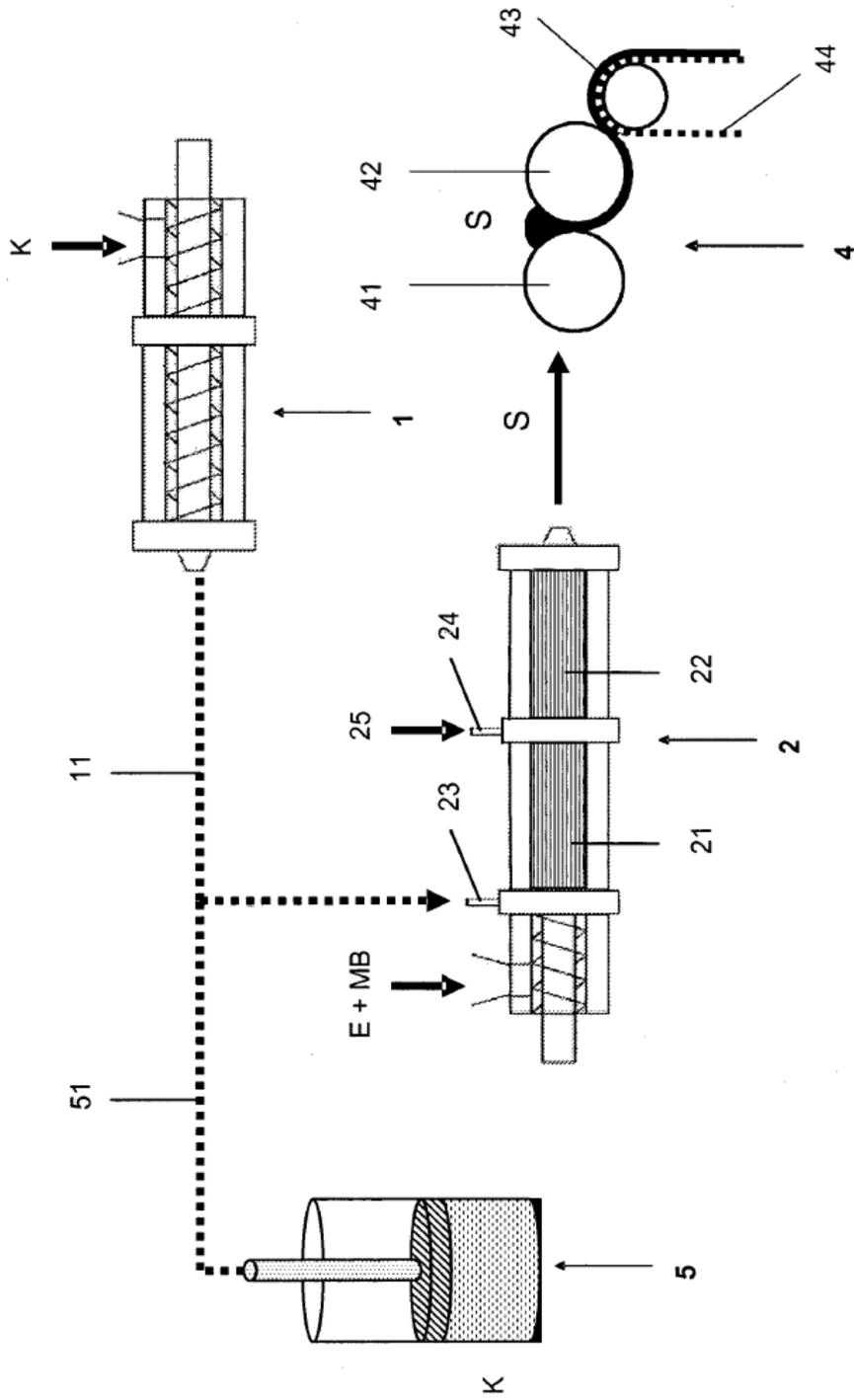


Fig. 2