

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 408 205**

51 Int. Cl.:

**C09J 7/02** (2006.01)

**B29C 47/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.09.2007 E 07803230 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.04.2013 EP 2076576**

54 Título: **Procedimiento para la obtención de una banda adhesiva por contacto por las dos caras**

30 Prioridad:

**11.09.2006 DE 102006043259**

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

**19.06.2013**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**HUSEMANN, MARC y  
DIETZ, BERND**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 408 205 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).

## DESCRIPCION

Procedimiento para la obtención de una banda adhesiva por contacto por las dos caras

5 La invención se refiere a la obtención de una banda adhesiva por contacto por las dos caras, con una cara cerrada y una cara abierta, la cual banda presenta una lámina soporte, que está provista por ambas caras de una capa adhesiva por contacto, en donde la lámina soporte es una lámina soporte de película que no tiene ninguna base de caucho. En la cara cerrada está dispuesta, sobre una de las capas adhesivas por contacto, por lo menos una lámina de separación. Según la invención, la fabricación se efectúa de preferencia mediante un procedimiento de coextrusión. Objeto de la invención es también la banda adhesiva por contacto por las dos caras en sí, así como su empleo, en particular en el campo electrónico.

15 Para las aplicaciones industriales de la banda adhesiva por contacto se emplean muy a menudo las masas adhesivas por contacto de poliacrilato. Los poliacrilatos poseen diversas ventajas frente a otros elastómeros. Son muy estables frente a la luz UV, al oxígeno y al ozono. Las masas adhesivas de caucho sintético y natural no son apropiadas porque contienen principalmente enlaces dobles que convierten en lábiles estas masas adhesivas frente a las antes citadas influencias del medio ambiente. Otra ventaja de los poliacrilatos es su capacidad de empleo en una zona de temperaturas relativamente amplia. Estas masas adhesivas de poliacrilato se obtienen por regla general en solución mediante una polimerización de los radicales libres. Los poliacrilatos se aplican en solución o en fusión a partir de la masa fundida mediante una "Streichbalken" ("barra de pintar") sobre el correspondiente material de soporte, y a continuación se seca. Para aumentar la cohesión, el polímero se reticula. El endurecimiento tiene lugar térmicamente o mediante reticulación con UV ó mediante endurecido por ES (ES: rayos de electrones). El proceso descrito es relativamente costoso, de manera que las bandas adhesivas por contacto por las dos caras a base de masas adhesivas por contacto de acrilato son relativamente caras.

25 Por lo tanto se han realizado muchos esfuerzos para obtener una banda adhesiva por las dos caras, más barata. Para aumentar la eficacia se ha ido introduciendo de forma creciente, la tecnología del "hotmelt" ("masa fundida en caliente"), por ejemplo mediante el procesado de las resinas UVac de la firma BASF AG. Mediante la eliminación del disolvente se elimina el problema de la formación de burbujas cuando se seca la masa adhesiva por contacto de poliacrilato, que contiene el disolvente. Sin embargo deben emplearse siempre dos pasos de recubrimiento, lo cual hace más lento el proceso y lo encarece de nuevo. Además, para la obtención de la banda adhesiva por contacto, por las dos caras, el material de soporte debe ser todavía laminado, de manera que este paso puede ser igualmente determinante para la velocidad del total del proceso.

35 A partir de la patente EP 1 506 984 A1 se conoce un procedimiento según el cual se coextrusionan cinco capas de una banda adhesiva. En lo referente a las capas, se trata de un soporte sobre el cual en la cara superior y en la cara inferior se aplica cada vez una capa de imprimación, sobre cada una de las cuales se extrusiona de nuevo una masa adhesiva.

Además, la clase de tobera con la que se efectúa esta coextrusión, se describe en la patente EP 1 506 984 A1.

40 Por lo tanto, la finalidad de la presente invención es la fabricación de una banda adhesiva por contacto por las dos caras con un proceso de un solo paso. El proceso debe comprender de preferencia las masas adhesivas (de la cara anterior y de la cara posterior), el material de soporte y la lámina de separación ("releasefolie"). La invención, tiene como finalidad la obtención de una banda adhesiva por contacto, la cual puede emplearse particularmente en el campo de la electrónica, y que sea económica y fácil de obtener, así como que pueda troquelarse bien.

45 La invención se realiza según las reivindicaciones, en donde unos materiales de soporte de película, que no tienen ninguna base de caucho, se emplean como láminas de soporte. Objeto de la invención es un procedimiento para la obtención de una banda adhesiva por contacto por las dos caras, con una cara cerrada y una cara abierta, la cual tiene una lámina de soporte de película, la cual no tiene ninguna base de caucho y está provista por los dos lados con una capa adhesiva por contacto c, c'. Sobre dicha banda, en la cara que se denomina cerrada (sobre la cual está una capa adhesiva por contacto c), se encuentra por lo menos una lámina de separación.

El procedimiento según la invención se caracteriza porque a partir de la masa fundida, se conforman:

- 55
- dos masas adhesivas por contacto idénticas o diferentes en las capas adhesivas por contacto c, c'.
  - un polímero que forma una película para la lámina de soporte e, así como
  - un polímero que forma una película para la lámina de separación

60 los cuales se unen entre sí para formar un compuesto y, los adhesivos por contacto se reticulan mediante un tratamiento físico y/o químico con rayos.

De preferencia se conforma además entre la lámina de soporte e y las capas adhesivas por contacto c, c', por lo menos una capa de imprimación d. Por lo menos una lámina de separación comprende una lámina de soporte b (forro de separación), la cual eventualmente presenta una capa de liberación por una o las dos caras (capa de separación) a, a'.

De manera sorprendente, se descubrió que en particular mediante la tecnología de la coextrusión se podían obtener de manera conveniente, bandas adhesivas por contacto por las dos caras, en un solo paso de proceso.

La invención se refiere por lo tanto en particular, a un procedimiento para la obtención de bandas adhesivas por contacto por las dos caras, el cual mediante el procedimiento de la coextrusión, comprende los siguientes pasos:

- a) extrusión de 2 adhesivos por contacto por fusión, idénticos o diferentes,
- b) extrusión de la lámina de soporte,
- c) extrusión de la lámina de separación que consta de una lámina de soporte (forro de separación), y eventualmente una(s) capa(s) de separación.

a continuación se unen éstas entre sí en un compósito y se somete(n) a reticulación mediante tratamiento físico o químico por rayos, el o los adhesivo(s) por contacto por fusión, y a continuación se bobina la banda adhesiva por las dos caras acabada..

En otra versión preferida de la invención, se coextrusionan paralelamente a las capas de extrusión citadas más arriba a), b) y c), todavía una o varias capas de anclaje (capas de imprimación d) entre la lámina de soporte e y las dos capas adhesivas por contacto por fusión.

#### Adhesivos por contacto por fusión

Como adhesivos por contacto por fusión, c, c', pueden emplearse casi todas las masas adhesivas por contacto procesables en estado de fusión. En una versión preferida, se emplean masas adhesivas por contacto a base de copolímeros en bloques de estireno. Como polímeros de base son apropiados por ejemplo los copolímeros de bloques de estireno-isopreno-estireno (SIS), copolímeros de bloques estireno-butadieno-estireno (SBS) o copolímeros de bloques estireno-etilenbutileno-estireno (SEBS). Junto a estos copolímeros de bloque se pueden emplear también copolímeros de bloques funcionalizados de los tipos anteriormente citados como polímeros de base, en donde estos copolímeros de bloques pueden llevar el anhídrido del ácido maleico o funciones epoxi. En otra versión, se añaden como segundo componente, copolímeros de dos bloques del tipo estireno-isopreno, estireno-butadieno o estireno etilenbutileno. Estos componentes se mezclan entre sí para la modificación de las propiedades técnicas adhesivas. Debido a las diferentes temperaturas de transición vítrea tiene lugar una separación de las microfases y se forman dominios duros y blandos, en donde los dominios duros en una estructura de fases de forma esférica, constituyen unos puntos físicos de enlace, los cuales dan cohesión al adhesivo por contacto por fusión después de enfriar a temperatura ambiente. Estos adhesivos por contacto por fusión por lo tanto, no deben ser necesariamente además reticulados, por ejemplo con luz UV ó con rayos de electrones.

En otra versión de la invención se emplean masas adhesivas por contacto por fusión a base de copolímeros de bloques del tipo general P(A)-P(B)-P(A) y P(B)-P(A)-P(B).

La invención se refiere por lo tanto, de preferencia, a masas adhesivas por contacto por fusión a base de por lo menos un copolímero de bloques, en donde un copolímero de bloques tiene por lo menos una unidad P(A)-P(B)-P(A), de por lo menos un bloque de polímeros P(B) y por lo menos dos bloques de polímeros P(A), y en donde

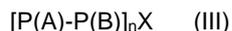
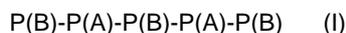
- P(A) independientemente entre sí, representan bloques de homopolímeros o bloques de copolímeros de los monómeros A, en donde los bloques de polímeros P(A) presentan cada vez una temperatura de reblandecimiento en el margen desde + 20 °C hasta + 175 °C,
- P(B) representa un bloque de homopolímeros o copolímeros de los monómeros B, en donde el bloque de polímeros P(B), tiene una temperatura de reblandecimiento en el margen desde -130°C hasta + 10 °C, y
- los bloques de polímeros P(A) y P(B) no son miscibles homogéneamente entre sí.

A continuación, los bloques de polímeros P(A) se designan también como "bloques duros" y los bloques de polímeros P(B) como "bloques de elastómeros". A continuación los copolímeros de bloques, los cuales tienen la unidad P(A)-P(B)-P(A), se designan como copolímeros de bloques triples. Los copolímeros de bloques que tienen la unidad P(B)-P(A)-P(B), se designan como copolímeros de bloques triples inversos.

Bajo la denominación de temperatura de reblandecimiento se entiende en este contexto, en los sistemas amorfos, la temperatura de transición vítrea, y en los polímeros semicristalinos, la temperatura de fusión. Las temperaturas

vítreas se obtienen como resultado de un procedimiento cuasiestadístico, como por ejemplo la calorimetría de escaneado diferencial (DSC).

Los copolímeros de bloques triples P(A)-P(B)-P(A) y P(B)-P(A)-P(B) empleados, pueden presentar en otras versiones de la invención, todavía otras características estructurales. Estas pueden describirse mediante las siguientes fórmulas generales:



en donde  $n = 3$  hasta  $12$ ,  $m = 3$  hasta  $12$ , y  $X$  representa una unidad de ramificación multifuncional, a saber un elemento constructivo químico, mediante el cual se enlazan entre sí diferentes brazos poliméricos,

- en donde los bloques de polímeros P(A) independientemente entre sí, representan bloques de homopolímeros o bloques de copolímeros,
- de los monómeros A, en donde los bloques de polímeros P(A) tienen en cada caso una temperatura de reblandecimiento en el margen desde  $+ 20$  °C hasta  $+ 175$  °C,
- y en donde los bloques de polímeros P(B) independientemente entre sí, representan bloques de homopolímeros o copolímeros de los monómeros B, en donde los bloques de polímeros P(B) tienen en cada caso una temperatura de reblandecimiento en el margen desde  $- 130$ °C hasta  $+ 10$ °C.

La longitud de las cadenas de los bloques de polímeros P(A) ó respectivamente P(B), de los bloques triples inversos P(B)-P(A)-P(B), se elige preferentemente de tal manera, que no sobrepase la longitud del bloque de polímeros, que de preferencia sea miscible o respectivamente asociable con ellos, de tal manera que ventajosamente sea un 10% más pequeña, y muy ventajosamente un 20% más pequeña que ellos. El bloque B puede escogerse también de manera que su longitud no sobrepase la mitad de la longitud de bloque del bloque B del copolímero de bloques triples, o también que sea más corto.

Como monómeros para los bloques de elastómeros P(B) se emplean ventajosamente monómeros acrílicos. Para ello se emplean en principio todos aquellos compuestos acrílicos comunes para el experto, los cuales son apropiados para la síntesis de polímeros. De preferencia se eligen aquellos monómeros que presentan temperaturas de transición vítrea de los bloques de polímeros P(B) y también aquellos monómeros en combinación con uno o varios otros monómeros que sean más pequeñas de  $+ 10$ °C. En correspondencia pueden elegirse preferentemente los monómeros vinílicos.

Para la preparación de los bloques de polímeros P(B) se emplea ventajosamente desde un 75 hasta un 100% en peso de derivados del ácido acrílico y/o del ácido metacrílico, que tienen una estructura general



en donde  $R^1 = H$  ó  $CH_3$  y  $R^2 = H$  ó representa radicales alquilo lineales, ramificados o en forma de anillo, saturados o sin saturar, con 1 hasta 30, en particular con 4 hasta 18 átomos de carbono, y/o hasta 25% en peso de compuestos vinílicos (V), los cuales contienen favorablemente grupos funcionales.

Monómeros acrílicos, los cuales son muy preferidos en el sentido del compuesto (V) se emplean como componentes para bloques de polímeros P(B), comprenden los ésteres del ácido acrílico y metacrílico con grupos alquilo que tienen desde 4 hasta 18 átomos de carbono. Ejemplos específicos de los correspondientes compuestos son, sin pretender limitar esta enumeración, el acrilato de n-butilo, el acrilato de n-pentilo, el acrilato de n-hexilo, el acrilato de n-heptilo, el acrilato de n-octilo, el acrilato de n-nonilo, el acrilato de laurilo, el acrilato de estearilo, el metacrilato de estearilo, y sus isómeros ramificados como por ejemplo el acrilato de 2-etilhexilo y el acrilato de iso-octilo así como monómeros cíclicos como por ejemplo el acrilato de ciclohexilo o el acrilato de norbornilo y el acrilato de isobornilo.

Además, pueden emplearse opcionalmente como monómeros en el sentido de la definición (V) para bloques de polímeros P(B), los monómeros vinílicos de los siguientes grupos: los ésteres vinílicos, los éteres vinílicos, los haluros de vinilo, los haluros de vinilideno, así como los compuestos vinílicos que contienen ciclos aromáticos y heterociclos en posición  $\alpha$ . También pueden citarse aquí como ejemplos, los monómeros escogidos según la

invención: el acetato de vinilo, la vinilformamida, la vinilpiridina, el etilviniléter, el 2-etilhexilviniléter, el butilviniléter, el cloruro de vinilo, el cloruro de vinilideno, y el acrilonitrilo.

Como ejemplos particularmente preferidos de monómeros que contienen grupos vinilo en el sentido de la definición (V) para los bloques elastoméricos P(B), son apropiados además el acrilato de hidroxietilo, el acrilato de hidroxipropilo, el metacrilato de hidroxietilo, el metacrilato de hidroxipropilo, la n-metilolacrilamida, el ácido acrílico, el ácido metacrílico, el alilalcohol, el anhídrido maleico, el anhídrido itacónico, el ácido itacónico, el acrilato de benzoína, la benzofenona acrilada, la acrilamida y el metacrilato de glicidilo, por citar solamente unos cuantos.

Monómeros de partida para los bloques de polímeros P(A) se eligen de preferencia de manera que los bloques de polímeros resultantes P(A) no son miscibles con los bloques de polímeros P(B) y en consecuencia no se produce la separación de las microfases. Ejemplos ventajosos de compuestos que se emplean como monómeros A son los compuestos vinilaromáticos, que pueden ser también alquilados, el metacrilato de metilo, el metacrilato de ciclohexilo, el metacrilato de isobornilo y el acrilato de isobornilo.

Ejemplos particularmente preferidos son el metacrilato de metilo y el estireno, en donde esta enumeración no se pretende que sea una reivindicación de totalidad.

Además, los bloques de polímeros P(A) pero también los formados como copolímeros, pueden estar contruidos de manera que como mínimo contienen un 75% de los anteriores monómeros A, lo cual conduce a una alta temperatura de reblandecimiento, o pueden consistir en una mezcla de estos monómeros, pero hasta un 25% de monómeros B, lo cual conduce a una disminución de la temperatura de reblandecimiento del bloque de polímeros P(A). En este sentido pueden citarse como ejemplos aunque no de manera exclusiva, los acrilatos de alquilo, que están definidos correspondientemente por la estructura (V) y por lo aquí manifestado.

En otra versión de la invención, se emplean como masa adhesiva por contacto por fusión de poliacrilato, los polímeros basados en:

- por lo menos un 50% en peso de un éster de ácido acrílico y/o de un éster de ácido metacrílico con la fórmula  $\text{CH}_2 = \text{CH}(\text{R}_1)(\text{COOR}_2)$ , en donde  $\text{R}_1 = \text{H}$  ó  $\text{CH}_3$  y  $\text{R}_2$  es una cadena alquílica lineal, ramificada, o cíclica, de 1 a 20 átomos de carbono.

Los monómeros se escogen de preferencia de forma que los polímeros resultantes pueden ser empleados a temperatura ambiente o a temperaturas más altas como masas adhesivas por contacto, en particular de forma que los polímeros resultantes tengan propiedades adhesivas por contacto correspondientemente al "Handbook of Pressure Sensitive Adhesive Technology" ("Manual de tecnología de adhesivos sensibles a la presión") de Donatas Satas (van Nostrand, Nueva York 1989).

De manera muy preferida se emplean los monómeros acrílicos o metacrílicos para las 3 capas A, B y C, las cuales constan de ésteres del ácido acrílico y del ácido metacrílico con grupos alquilo desde 4 hasta 14 átomos de carbono, de preferencia desde 4 hasta 9 átomos de carbono. Ejemplos específicos, sin que esta enumeración pretenda ser una limitación, son el metacrilato, el metacrilato de metilo, el acrilato de etilo, el acrilato de n-butilo, el metacrilato de n-butilo, el acrilato de n-pentilo, el acrilato de n-hexilo, el acrilato de n-heptilo, el acrilato de n-octilo, el metacrilato de n-octilo, el acrilato de n-nonilo, el acrilato de laurilo, el acrilato de estearilo, el acrilato de behenilo, y sus isómeros ramificados, como por ejemplo el acrilato de isobutilo, el acrilato de 2-etilhexilo, el metacrilato de 2-etilhexilo, el isooctilacrilato, y el isooctilmetacrilato.

Otras clases de compuestos que pueden emplearse son los acrilatos monofuncionales, o respectivamente los metacrilatos de cicloalquilalcoholes puenteados, compuestos de por lo menos 6 átomos de carbono. Los cicloalquilalcoholes pueden también estar sustituidos, por ejemplo mediante grupos alquilo de 1 a 6 átomos de carbono, átomos de halógeno o grupos ciano. Ejemplos específicos son los metacrilatos de ciclohexilo, el acrilato de isobornilo, el metacrilato de isobornilo y el acrilato de 3,5-dimetiladamantilo.

Junto con los acrilatos y metacrilatos citados más arriba pueden emplearse como otros comonómeros también los monómeros moderadamente básicos como por ejemplo las amidas N,N-dialquilsubstituidas como por ejemplo la N,N-dimetilacrilamida, la N,N-dimetilmetilmetacrilamida, la N-terc.-butilacrilamida, la N-vinilpirrolidona, la N-vinillactama, el metacrilato de dimetilaminoetilo, el acrilato de dimetilaminoetilo, el metacrilato de dietilaminoetilo, el acrilato de dietilaminoetilo, la N-metilolmetacrilamida, la N-(butoximetil)metacrilamida, la N-metilolacrilamida, la N-(etoximetil)acrilamida, la N-isopropilacrilamida, en donde esta enumeración no pretende ser excluyente.

Otros ejemplos de comonómeros son el anhídrido maleico, el anhídrido itacónico, el metacrilato de gliceridilo, el acrilato de fenoxietilo, el metacrilato de fenoxietilo, el metacrilato de 2-butoxietilo, el acrilato de 2-butoxietilo, el

metacrilato de cianoetilo, el acrilato de cianoetilo, el metacrilato de glicerilo y el acrilato de tetrahidrofurfurilo, en donde esta enumeración no pretende ser excluyente.

En otra versión muy preferida, se emplean como comonómeros los ésteres de vinilo, los éteres de vinilo, los haluros de vinilo, los haluros de vinilideno, los compuestos de vinilo con ciclos aromáticos y heterociclos en posición  $\alpha$ . También aquí pueden citarse algunos ejemplos no excluyentes: el acetato de vinilo, la vinilformamida, la vinilpiridina, el éter etilvinílico, el cloruro de vinilo, el cloruro de vinilideno, y el acrilonitrilo.

Además, en otra versión muy preferida se emplean fotoiniciadores con un doble enlace copolimerizable. Como fotoiniciadores son apropiados los fotoiniciadores Norrish-I y Norrish II. Ejemplos de los mismos son por ejemplo el acrilato de benzoína y una benzofenona acrilada de la firma UCB (Ebecryl P 36<sup>®</sup>). En principio, pueden ser copolimerizables todos aquellos fotoiniciadores conocidos por el experto, que puedan reticular el polímero mediante un mecanismo de radicales mediante rayos UV. Una vista general sobre posibles fotoiniciadores que pueden emplearse, que pueden ser funcionalizados con un doble enlace, se encuentra en Fouassier: "Photoinitiation, Photopolymerization and Photocuring: Fundamentals and Applications" ("Fotoiniciación, Fotopolimerización y Fotocurado: Fundamentos y Aplicaciones"), Editorial Hanser, Munich 1995. Como complemento se emplea Carroy et al., en "Chemistry and Technology of UV and EB Formulation for Coatings, Inks and Paints" ("Química y Tecnología de la formulación con UV y EB para recubrimientos, tintas y pinturas"), Oldring (Hrsg.), 1994, SITA, Londres.

En otra versión preferida se añaden a los comonómeros descritos, monómeros que tienen una alta temperatura de transición vítrea estática. Como componentes, son apropiados los compuestos de vinilo aromáticos, como por ejemplo el estireno, en donde de preferencia los núcleos aromáticos están compuestos de unidades estructurales de 4 hasta 18 átomos de carbono y también pueden contener heteroátomos. Ejemplos particularmente preferidos son la 4-vinilpiridina, la N-vinilftalimida, el metilestireno, el 3,4-dimetoxiestireno, el acrilato de bencilo, el metacrilato de bencilo, el acrilato de fenilo, el metacrilato de fenilo, el acrilato de t-butilfenilo, el metacrilato de t-butilfenilo, el acrilato y el metacrilato de 4-bifenilo, el acrilato y el metacrilato de 2-naftilo, así como las mezclas de estos monómeros, en donde esta enumeración no pretende ser excluyente.

Para su desarrollo ulterior, pueden mezclarse las resinas de polímeros. Como resinas que pueden añadirse para dar pegajosidad, pueden emplearse sin excepción todas las resinas adhesivas conocidas previamente y descritas en la literatura. Deben citarse como representativas, la resina de pino, la resina de indeno y la resina de colofonia, sus derivados desproporcionados, hidrogenados, polimerizados, esterificados, y sales, las resinas de hidrocarburos alifáticos y aromáticos, las resinas de terpeno y las resinas de terpenofenoles así como las resinas C5-, C9-, así como otras resinas de hidrocarburos. Pueden emplearse cualesquiera combinaciones de éstas y otras resinas para que la masa adhesiva resultante tenga las propiedades que se desean. En general se pueden emplear todas las resinas compatibles (solubles) con el correspondiente poliácrlato, en particular debemos referirnos a todas las resinas de hidrocarburos alifáticos, aromáticos, alquilaromáticos, las resinas de hidrocarburos a base de monómeros puros, las resinas de hidratos de carbono hidrogenados, las resinas de hidrocarburos funcionales así como las resinas naturales. Debe hacerse referencia expresa a la recopilación del conocimiento sobre el tema, en el "Handbook of Pressure Sensitive Adhesive Technology" ("Manual de tecnología de adhesivos sensibles a la presión") de Donatas Satas (van Nostrand, 1989).

Además, pueden añadirse opcionalmente, plastificantes (agentes de plastificación), agentes de nucleación, agentes de expansión, agentes para formar compósitos, y/o productos para proteger contra el envejecimiento, por ejemplo en forma de antioxidantes primarios y secundarios, o en forma de agentes de protección contra la luz.

Adicionalmente pueden mezclarse reticulantes y promotores de la reticulación. Reticulantes apropiados para el reticulado con rayos de electrones y reticulado con UV son por ejemplo los acrilatos bi- o multifuncionales, los isocianatos bi- o multifuncionales (también en forma bloqueada) o los epóxidos bi o multifuncionales.

Para una reticulación opcional – también cuando no hay una reticulación preferida - con luz UV, pueden añadirse fotoiniciadores absorbedores de UV. Fotoiniciadores de utilidad que son fáciles de emplear, son los éteres de benzoína, como por ejemplo el benzoinmetiléter y el benzoinisopropiléter, las acetofenonas substituidas, como por ejemplo la 2,2-dietoxiacetofenona (obtenible como Irgacure 651<sup>®</sup> de la firma Ciba Geigy<sup>®</sup>), la 2,2-dimetoxi-2-fenil-1-feniletanona, la dimetoxihidroxiacetofenona, los  $\alpha$ -cetoles substituidos, como por ejemplo la 2-metoxi-2-hidroxiopropiofenona, el cloruro de sulfonilo aromático, como por ejemplo el cloruro de 2-naftil sulfonilo, y las oximas fotoactivas, como por ejemplo la 1-fenil-1,2-propanodion-2-(O-etoxi carbonil)oxima.

Los fotoiniciadores citados más arriba y otros que pueden emplearse, y otros del tipo Norrish 1 ó Norrish II pueden contener los siguientes radicales: benzofenona, acetofenona, bencilo, benzoína, hidroxialquilfenona, fenilciclohexilcetona, antraquinona, óxido de trimetilbenzoílfosfina, metiltiofenilmorfolincetona, aminocetona, azobenzoína, tioxantona, hexarilbisimidazol, triazina o fluorenona, en donde todos estos radicales pueden estar substituidos adicionalmente con uno o varios átomos de halógeno y/o uno o varios grupos alquilo xilo y/o uno o varios

grupos amino o grupos hidroxilo. Una ojeada representativa viene dada por Fouassier en "Photoinitiation, Photopolymerization and Photocuring: Fundamentals and Applications", ("Fotoiniciación. Fotopolimerización y Fotocurado: Fundamentos y Aplicaciones"), editorial Hanser, Munich 1995. Como complemento pueden utilizarse Carroy et al., en "Chemistry and Technology of UV y EB Formulation for Coatings, Inks and Paints" ("Química y Tecnología de la formulación con UV y EB para recubrimientos, tintas y pinturas"), Oldring (Hrsg.), 1994, SITA, Londres.

Además pueden emplearse como adhesivos por contacto por fusión, adhesivos basados en el caucho. Existen muchas posibilidades de variación, a saber, pueden escogerse entre el grupo de los cauchos naturales y el de los cauchos sintéticos, bien sea una mezcla cualquiera de cauchos naturales y/o cauchos sintéticos, en donde el caucho natural o los cauchos naturales pueden ser básicamente de todas las cualidades obtenibles como por ejemplo los tipos Crepe-, RSS-, ADS-, TSR-, ó CV-, según un nivel de pureza y viscosidad necesarias, y el caucho sintético o los cauchos sintéticos del grupo formado por los cauchos estireno-butadieno (SBR) estadísticamente copolimerizados, los cauchos de butadieno (BR), el poliisopreno sintético (IR), los cauchos butílicos (IIR), los cauchos butílicos halogenados (XIIR), los cauchos de acrilato (ACM), los copolímeros etileno-acetato de vinilo (EVA), y los poliuretanos y/o sus mezclas.

Además, pueden añadirse de preferencia, cauchos para mejorar la procesabilidad de los elastómeros termoplásticos con una proporción en peso de un 10 – 50 % en peso, referido a la proporción total de elastómero. Pueden citarse representativamente en este punto ante todo, los tipos particularmente compatibles de: estireno-isopreno-estireno (SIS) y estireno-butadieno-estireno (SBS).

Como plastificantes a añadir eventualmente pueden emplearse todas las sustancias plastificantes conocidas en la tecnología de bandas adhesivas. Para ello se cuentan entre otros, los aceites parafínicos y nafténicos, los oligómeros (funcionalizados) como los oligobutadienos, los oligoisoprenos, los cauchos de nitrilo líquidos, las resinas de terpeno líquidas, los aceites y las grasas vegetales y animales, los ftalatos, los acrilatos funcionalizados.

#### Lamina soporte

En principio pueden emplearse para la fabricación de la lámina de soporte todos los polímeros formadores de película y susceptibles de ser extrusionados. En una versión preferida se emplean las poliolefinas. Las poliolefinas preferidas se obtienen a partir de etileno, propileno, butileno, y hexileno, en donde en cada caso pueden polimerizarse los monómeros puros, o copolimerizarse las mezclas de los citados monómeros. Mediante el procedimiento de polimerización y mediante la selección de los monómeros se pueden regular las propiedades físicas y mecánicas de las láminas de polímeros como por ejemplo la temperatura del reblandecimiento y la resistencia al rasgado.

En otra versión preferida se emplean los acetatos de polivinilo. Los acetatos de polivinilo pueden contener junto al acetato de vinilo también alcohol vinílico como comonomero, en donde la proporción de alcohol libre puede variar entre amplios límites.

En otra versión preferida se emplean poliésteres como lámina de soporte. En una versión particularmente preferida se emplean poliésteres a base de polietilentereftalato (PET).

En otra versión preferida se emplean los cloruros de polivinilo (PVC) como lámina. Para aumentar la estabilidad a la temperatura, estas láminas pueden contener todavía comonomeros para dar rigidez o son reticulados durante el curso del proceso según la invención. Además, el PVC puede contener también componentes, los cuales pueden reblandecer la lámina (plastificantes).

En otra versión preferida, se emplean las poliamidas para la fabricación de láminas. Las poliamidas pueden estar constituidas por un ácido dicarboxílico y una diamina o de varios ácidos dicarboxílicos y diaminas. Junto a los ácidos dicarboxílicos y diaminas, se pueden emplear también ácidos carboxílicos funcionales superiores y aminas, también en combinación con los ácidos dicarboxílicos y las diaminas. Para dar rigidez a las láminas se emplean de preferencia monómeros de partida cíclicos, aromáticos o heteroaromáticos.

En otra versión preferida, se emplean los polimetacrilatos para la fabricación de láminas. En este caso, se puede regular, mediante la elección de los monómeros (metacrilatos y en parte también acrilatos), la temperatura de transición vítrea de la lámina. Además, los polimetacrilatos contienen también un aditivo para por ejemplo aumentar la flexibilidad de la lámina o disminuir o aumentar la temperatura de transición vítrea o minimizar la formación de segmentos cristalinos.

En otra versión preferida se emplean los policarbonatos para la fabricación de las láminas.

Además, en otra versión de la invención pueden emplearse, polímeros y copolímeros basados en compuestos aromáticos de vinilo y compuestos heteroaromáticos de vinilo para la fabricación de las lámina de soporte. Para ello se dispone del conjunto de los siguientes compuestos en donde la enumeración de los mismos no representa ninguna reivindicación de ser la totalidad: el estireno, en donde de preferencia los núcleos aromáticos se componen de unidades constructivas desde 4 hasta 18 átomos de carbono y también pueden contener heteroátomos. Ejemplos particularmente importantes son la 4-vinilpiridina, la N-vinilftalimida, el metilestireno, el 3,4-dimetoxiestireno, el acrilato de bencilo, el metacrilato de bencilo, el acrilato de fenilo, el metacrilato de fenilo, el acrilato de t-butilfenilo, el metacrilato de t-butilfenilo, el acrilato de 4-bifenilo, y el metacrilato de 4-bifenilo, el acrilato de 2-naftilo y el metacrilato de 2-naftilo, así como las mezclas de dichos monómeros.

Para la fabricación de un material en forma de láminas pueden aplicarse aquí también aditivos y añadir otros componentes los cuales mejoran las propiedades propias de la lámina, disminuyen la tendencia a la formación de segmentos cristalinos y mejoran selectivamente las propiedades mecánicas, o también eventualmente, las empeoran.

En otra versión de la invención se emplean láminas a base de polioximetileno o polioxietileno o combinaciones de las mismas o de polioxialquilenos semejantes.

#### Lámina de separación

En principio pueden emplearse para la fabricación de la lámina de separación, todos los polímeros formadores de película y susceptibles de ser extrusionados. La lámina de separación, en una versión preferida de la invención, consiste en una lámina de soporte b, la cual está provista de un barniz de separación a, a' por las dos caras, de preferencia a base de silicona. En una versión muy preferida de la invención, los barnices de separación están graduados, es decir los valores de separación son distintos entre la cara superior y la cara inferior. De esta manera se garantiza la desenrollabilidad de la banda adhesiva por las dos caras.

En una versión preferida se emplean las poliolefinas como material de soporte para la lámina de separación. Las poliolefinas preferidas se preparan a partir de etileno, propileno, butileno y hexileno, en donde en cada caso pueden ser polimerizados los monómeros puros o bien se copolimerizan las mezclas de los citados monómeros. Mediante el procedimiento de polimerización y mediante la selección de los monómeros se pueden regular las propiedades físicas y mecánicas de la lámina de polímero, como por ejemplo la temperatura de reblandecimiento y la resistencia al rasgado.

En otra versión preferida, se emplean como material de soporte para la lámina de separación, los acetatos de polivinilo. Los acetatos de polivinilo pueden también contener junto al acetato de vinilo, alcohol vinílico como comonomero, en donde la proporción de alcohol libre puede variar entre amplios límites.

En otra versión preferida, se emplean los poliésteres como material de soporte para la lámina de separación. En una versión particularmente preferida se emplean los poliésteres a base de polietilentereftalato (PET).

En otra versión preferida se emplea el cloruro de polivinilo (PVC) como material de soporte para la lámina de separación. Para aumentar la estabilidad a la temperatura, estas láminas pueden contener todavía comonomeros para dar rigidez, o bien ser reticulados con rayos en el curso del proceso de la invención. Además, el PVC puede contener también componentes, los cuales pueden ablandar la lámina (plastificantes).

En otra versión preferida se emplean las poliamidas como material de soporte para la lámina de separación. Las poliamidas pueden consistir en un ácido dicarboxílico y una diamina o de varios ácidos dicarboxílicos y varias diaminas. Junto a los ácidos dicarboxílicos y a las diaminas pueden emplearse también ácidos carboxílicos funcionales superiores y aminas superiores también en combinación con los ácidos dicarboxílicos y las diaminas. Para dar rigidez a la lámina se emplean de preferencia monómeros de partida cíclicos, aromáticos o heteroaromáticos.

En otra versión preferida se emplean los polimetacrilatos como material de soporte para la lámina de separación. En este caso, puede regularse la temperatura de transición vítrea de la lámina mediante la elección de los monómeros (metacrilatos y en parte también acrilatos). Además los polimetacrilatos pueden contener también aditivos para por ejemplo, aumentar la flexibilidad de la lámina o disminuir o aumentar la temperatura de transición vítrea, o minimizar la formación de segmentos cristalinos.

En otra versión preferida, se emplean los policarbonatos como material de soporte para la lámina de separación.

Además, en otra versión de la invención se emplean polímeros y copolímeros basados en vinílicos aromáticos y vinilos heteroaromáticos, para la obtención de las láminas de separación. Para ello están a disposición por ejemplo,

el conjunto de los siguientes compuestos, en donde la enumeración no presupone ninguna reivindicación sobre la totalidad de los mismos: el estireno, en donde de preferencia, los núcleos aromáticos constan de unidades estructurales de 4 a 18 átomos de carbono, y también pueden contener heteroátomos. Ejemplos particularmente preferidos, son la 4-vinilpiridina, la N-vinilftalimida, el metilestireno, el 3,4-dimetoxiestireno, el acrilato de bencilo, el metacrilato de bencilo, el acrilato de fenilo, el metacrilato de fenilo, el acrilato de t-butilfenilo, el metacrilato de t-butilfenilo, el acrilato de 4-bifenilo y el metacrilato de 4-bifenilo, el acrilato de 2-naftilo y el metacrilato de 2-naftilo, así como las mezclas de dichos monómeros.

Para la fabricación de un material en forma de lámina se pueden aplicar aquí también, aditivos y añadir otros componentes los cuales mejoran las propiedades formadoras de film, impiden la tendencia a la formación de segmentos cristalinos, y mejoran selectivamente las propiedades mecánicas o también eventualmente las empeoran.

En otra versión de la invención se emplean como material de soporte para la lámina de separación, el polioximetileno o el polioxietileno, o combinaciones de éstos, o polioxialquilenos semejantes.

En otra versión preferida de la invención, pueden emplearse también láminas de separación de dos caras. En este caso, las mismas láminas poseen con particular preferencia, propiedades antiadhesivas. En este caso, son particularmente preferidos los polímeros que contienen flúor, de manera que mediante el aumento en la proporción de flúor en el polímero las propiedades adhesivas aumentan.

Para lograr diferentes propiedades antiadhesivas sobre las dos caras, es necesario además estampar la lámina de separación por una cara. Esto puede efectuarse mediante la forma de la tobera de extrusión, o después de la extrusión mediante una laminación con agitación de la superficie, en donde el cilindro tiene una estructura, la cual debe ser transferida sobre la lámina de separación.

#### Capa de separación

Las capas de separación a, a' están basadas en una versión, en silicona o polímeros fluorados.

Las siliconas, llamadas en química, poliorganosiloxanos, se parecen en su estructura al cuarzo orgánicamente modificado. Se componen de un armazón, el cual está construido alternativamente de silicio y oxígeno. Este armazón puede modificarse de diferente manera mediante grupos orgánicos que contienen carbono. Casi todos los productos de silicona pueden derivarse de los tres grupos de materias primas siguientes:

- aceites de silicona
- cauchos de silicona
- resinas de silicona

Para el recubrimiento a partir de la masa fundida, es ventajoso cuando los materiales tienen un potencial de reticulación, como por ejemplo, mediante la reticulación con luz UV. Estos compuestos recubren el 100 % del sistema y tienen por ejemplo: grupos epoxi, los cuales a continuación reticulan después de la activación con rayos UV con un generador de fotocaciones, y con ello forman una capa de separación resistente. Como generadores de fotocaciones de UV se puede emplear por ejemplo la sal de yodonio UV 9385C de la firma GE Bayer Silicones. Como otros fotoiniciadores se pueden emplear también los UV 9380 C y UV 9390 C de la firma GE Bayer Silicones. Como siliconas reticulantes conteniendo grupos epoxi se pueden emplear las UV 9600, UV 9300, UV 9315, UV 9400 ó la UV 9500 de la firma GE Bayer Silicones. Además, para controlar el efecto de separación, se pueden añadir aditivos, como por ejemplo reguladores de la fuerza de separación. Estos aditivos son por ejemplo el UV 9440E ó el UV 9430 de la firma GE Bayer Silicones.

Además, pueden emplearse cauchos de silicona de la serie ELASTOSIL® de Wacker, como masas de un solo componente listas para utilizar, de consistencia fluida hasta estable. Estas reaccionan con la humedad del aire para dar una goma elástica de silicona.

Con la humedad del aire tiene lugar la reticulación con formación de productos de escisión. Según los reticuladores empleados se diferencian los siguientes sistemas:

- sistemas básicos o de aminas: se separan pequeñas cantidades de una amina
- sistemas ácidos o de acetoxi: se separan pequeñas cantidades de ácido acético.

Sistemas neutrales o sistemas de oxima o respectivamente sistemas alcoxi: se separan pequeñas cantidades de una oxima o respectivamente de un alcohol.

Además, pueden emplearse también ceras de silicona como capas de separación.

#### Capa de imprimación

5 Como imprimación se emplean por regla general, compuestos que se obtienen mediante grupos reactivos de enlaces químicos entre la lámina de soporte y el adhesivo por contacto por fusión, o se activan por el calor y con ello forman una fuerte unión con la lámina de soporte y con el adhesivo por contacto por fusión. A las imprimaciones activadas por el calor pertenecen por ejemplo los copolímeros PVC/PVAc, los cuales por ejemplo se emplean también como capas de sellado para láminas de poliéster. Como imprimación reactiva se emplean por ejemplo  
10 compuestos que contienen isocianato o grupos aziridina, los cuales a continuación en la unión con la lámina de soporte y el adhesivo por contacto por fusión, pueden emprender reacciones químicas. Esto sirve también para las llamadas imprimaciones Saran.

Además, se pueden emplear también magníficamente polímeros, los cuales contienen grupos funcionales injertados, como por ejemplo el anhídrido maleico, el hidroxilo o el epoxi. Para que una reacción con el soporte y/o la masa adhesiva por contacto sea posible, puede ser una ventaja la adición de sustancias acelerantes, las cuales o bien aceleran directamente la reacción o bien ésta tiene lugar in situ mediante por ejemplo luz UV. Aquí pueden ser apropiados por ejemplo los ácidos Lewis de las bases Lewis. Como bases Lewis para la aceleración de por ejemplo epóxidos, son muy apropiados, los enlaces amínicos.

20 Como ácidos Lewis, se pueden emplear por ejemplo el trifluoruro de boro o las sales de zinc. Como generadores de fotocatálisis UV son apropiadas por ejemplo, las sales de yodonio. Además, se conocen también generadores de bases UV.

#### 25 Construcción de la banda adhesiva por contacto por las dos caras

En una versión preferida, el grueso de la capa de la lámina de soporte e, es entre 5 y 500  $\mu\text{m}$ , de manera preferente, entre 10 y 100  $\mu\text{m}$ .

30 En una versión preferida, el grueso de capa del adhesivo por contacto por fusión c y c', es entre 5 y 500  $\mu\text{m}$ , de manera preferente, entre 10 y 100  $\mu\text{m}$ . Los gruesos de capa del adhesivo por contacto por fusión c y c' son idénticos en una versión preferida de la invención, pero pueden también diferenciarse en el grueso de capa cuando en particular son necesarias diferentes fuerzas adhesivas sobre ambas caras (cara abierta y cara cerrada). Para solucionar este problema se pueden emplear además dos diferentes adhesivos por contacto por fusión c y c' sobre  
35 ambas caras.

En una versión preferida, el grueso de capa de la lámina de separación (suma de la capa de separación a, la capa de liberación a' y la lámina de soporte b para la lámina de separación) es entre 5 y 100  $\mu\text{m}$ , con preferencia, entre 10 y 50  $\mu\text{m}$ . La masa aplicada de las capas de separación a y a' es de preferencia entre 1,0 y 4  $\text{g}/\text{m}^2$ , de preferencia, entre 2 y 3  $\text{g}/\text{m}^2$  sobre cada cara.

40 El grueso de capa de la capa o capas de imprimación (d) sobre las correspondientes caras de la lámina de soporte e, es de preferencia entre 0,5 y 5  $\mu\text{m}$ , y con mucha preferencia, entre 1 y 4  $\mu\text{m}$ .

#### 45 Procedimiento de recubrimiento

Para la obtención de la banda adhesiva por contacto por las dos caras se recubren los componentes de la masa fundida descritos más arriba.

Para el procedimiento de fabricación es necesario por lo tanto que el disolvente se elimine de los componentes individuales, a saber, mediante concentración por destilación en un reactor en un procedimiento por lotes o en cascada. Un procedimiento muy preferido es la concentración mediante una extrusionadora de un helicoide o de un helicoide doble. La extrusionadora de helicoide doble puede trabajar con los dos helicoides girando en el mismo sentido o en sentido contrario. El disolvente o el agua se separa por destilación, de preferencia mediante varias etapas de vacío. Además, según la temperatura de destilación del disolvente, se destila a contracorriente. La proporción de disolvente restante es  $< 1\%$ , con mayor preferencia  $< 0,5\%$  y con mucha preferencia,  $< 0,2\%$ .  
55 Después de la concentración, se procesa(n) el o los hotmelt(s) a partir de la masa fundida.

Además, puede ser necesario que los componentes individuales deban agregarse mezclando, aditivos, sustancias de carga, lubricantes, agentes antibloqueo, etc., Para una incorporación homogénea en la masa fundida se emplea de preferencia una extrusionadora de doble helicoide o una extrusionadora de cilindros planetarios.

60

En el procedimiento según la invención, los componentes se recubren en el procedimiento por coextrusión. Este trabaja según el procedimiento con un adaptador, colocando los componentes en forma de capas una encima de otra en un adaptador de coextrusión ("Feed Block"). Este compósito se conforma a continuación en una película mediante una tobera de extrusión conectada más abajo y de preferencia se coloca sobre un "chill roll" ("rodillo refrigerador") o sobre un forro. Según la invención, se emplea la variante del procedimiento de la tobera de varios canales (Multi Manifold Die, MMD). Con ello pueden superarse grandes diferencias de viscosidades, en particular, cuando los canales de flujo separados están diseñados aislados térmicamente entre sí y/o el tramo de flujo común se mantiene muy corto mediante una geometría apropiada de los labios de la tobera. Para dejar claro para el usuario la complejidad del proceso por el alto número de canales de distribución, se puede emplear también una combinación de coextrusión con una tobera con adaptador y coextrusión con una tobera de varios canales. En este caso se conforman en la MMD solamente por separado aquellos componentes, cuyas viscosidades también mediante parámetros de proceso apropiados (por ejemplo, conducción de la temperatura, tiempo total de residencia, etc.), no se parecen. A este respecto, se selecciona la configuración de los canales de flujo en correspondencia a las condiciones de flujo y viscosidad de los componentes extrusionados. Sistemas de adaptador y de tobera apropiados pueden adquirirse por ejemplo, en las firmas Cloeren Company (Orange, Texas), Kuhne GmbH (St. Augustin, Alemania) ó Extrusion Dies, Incorporated (Chippewa Falls, Wisconsin). Un montaje adecuado está descrito por ejemplo entre otros, en la patente alemana nº 197 16 996 C1.

Con uno de los montajes de coextrusión anteriormente descritos, de acuerdo con las materias primas, se fabrican en un caso particularmente preferido, todas las capas deseadas, comprendiendo la lámina de separación, la lámina de soporte, el adhesivo por contacto y eventualmente la imprimación a, a', b, c, c', d y e, en un solo paso. Según los requerimientos de la complejidad del proceso y de la banda adhesiva y los materiales empleados, se pueden eventualmente suprimir también algunas capas. Por ejemplo, se puede suprimir, mediante la adecuada elección de la masa adhesiva por contacto c y c' así como de la lámina de soporte e, también una o dos capas de imprimación d. Además, puede ocurrir que en la elección apropiada de la masa adhesiva por contacto c y c' solamente sean necesarios los componentes individuales de la lámina de separación, como por ejemplo la lámina de soporte b ó la lámina de soporte b y la capa de separación a' (b y a, a' así como c para la cinta de transferencia). Para reducir la complejidad del proceso puede también suprimirse, aunque no según la invención, la coextrusión en línea de un forro de separación.

Para el recubrimiento según la invención se requiere que los componentes individuales estén en forma de polímeros o en forma de sistemas reactivos separados en la colocación descrita de la coextrusión. Este recubrimiento se efectúa en forma de masa fundida mediante aparatos de fusión, masa fundida de barril, extrusionadoras, etc. La presión necesaria puede lograrse neumáticamente, en la extrusionadora, mediante bombas adecuadas para masas en fusión o de otra manera, órganos de fusión y de transporte habituales en el comercio. En los aparatos de coextrusión, el flujo de masa fundida se reúne simultánea o sucesivamente en los labios de la tobera para conformar una película y a continuación se coloca sobre un chill-roll ("rodillo frío") o sobre un substrato. También es posible un recubrimiento de transferencia sobre una superficie antiadhesiva mediante una banda de transporte antiadhesiva, o también la transferencia mediante una película de agua.

Para el procedimiento según la invención, puede ser ventajoso, que después del proceso de extrusión se efectúe una compresión sobre el compósito de capas para, por ejemplo, mejorar el anclaje de las capas individuales entre sí. Esto puede lograrse mediante cilindros apropiados provistos de antiadhesivo.

Además, puede ser ventajoso, aunque no según la invención, que los pasos individuales de la extrusión se separen entre sí. Así puede por ejemplo, coextrusionarse la lámina de soporte con las dos capas opcionales de imprimación d en un paso, recubrirse con la masa adhesiva por contacto c, forrarse con una lámina de separación coextrusionada (a, a' y b), y al final obtenerse la banda adhesiva por contacto por las dos caras mediante extrusión de la masa adhesiva por contacto c' sobre el compósito. Estos pasos de trabajo pueden efectuarse todos en línea, pero también es posible el forrado o recubrimiento de láminas de separación o de soporte obtenidas de forma separada. Para el forrado conjuntamente se utilizan cilindros de forrado convencionales, los cuales poseen por ejemplo un engomado con determinada dureza, o presentan – cuando existe un contacto directo con la masa adhesiva por contacto – una capa de silicona endurecida tridimensionalmente, o una matriz de cerámica con un revestimiento de estructuras superficiales especiales, antiadhesivas.

Además, puede ser necesario que, para la opcional reticulación con UV de las masas adhesivas por contacto c y c' ó de las capas de separación a y a', se irradie mediante rayos ultravioleta de onda corta, en un margen de longitudes de onda desde 200 hasta 400 nm según el fotoiniciador de UV empleado, en particular mediante la utilización de lámparas de mercurio de alta presión o de presión media, con una potencia desde 80 hasta 240 W/cm. La intensidad de irradiación se adecúa al correspondiente rendimiento cuántico del fotoiniciador de UV, al grado de reticulación y a la medida de la orientación.

En otro procedimiento de reticulación preferido, las masas adhesivas por contacto c y c' y o las capas de separación a y a', se reticulan con rayos de electrones. Dispositivos típicos de irradiación que pueden emplearse, son los sistemas de rayos catódicos lineales, los sistemas de escaneado o respectivamente los sistemas de cátodos en segmentos, en tanto se trate de aceleradores de rayos de electrones. Una descripción detallada del estado de la técnica actual y de los más importantes parámetros de los procedimientos se encuentran en Skelhorne, Electron Beam Processing, "Procesado de haces de electrones", en Chemistry and Technology of UV and EB formulation for Coatings, Inks and Paints ("Química y Tecnología de Formulaciones UV y EB para Recubrimientos, Tintas y Pinturas"), vol. 1, 1991, SITA, Londres. Las tensiones típicas de aceleración están en el margen entre 50 y 500 kV, de preferencia 80 y 300 kV. Las dosis de radiación aplicadas oscilan desde 5 hasta 150 kGy, en particular, entre 20 y 100 kGy. Pueden emplearse también los dos procedimientos de reticulación, u otros procedimientos que hacen posible una irradiación altamente energética.

Cuando es posible, se puede reticular en un paso de trabajo toda la banda adhesiva por las dos caras. En caso necesario, el proceso de reticulación o los procesos de reticulación puede(n), efectuarse también en lugares apropiados del procedimiento total, en donde los pasos de reticulación separados, de uno o varios componentes, son particularmente ventajosos. Este puede ser el caso por ejemplo, cuando se sobrepasa un determinados grueso de material o se sobrepasa la particular sensibilidad de irradiación de componentes individuales.

#### Ejemplos de ejecución

La invención se describe a continuación mediante ejemplos, sin pretender limitar innecesariamente la elección de los ensayos investigados.

Los siguientes métodos de ensayo fueron empleados para las pruebas de la banda adhesiva por contacto por las dos caras

#### Ensayo de la fuerza adhesiva (Ensayo A)

Una tira de 20 mm de ancho, de una masa adhesiva por contacto de acrilato revestida sobre un poliéster o un papel de separación siliconizado, se aplicó sobre placas de acero (ensayo A1) o sobre placas de PE (ensayo A2). La tira adhesiva por contacto se comprimió dos veces con un peso de 2 kg sobre el substrato. Enseguida a continuación, se tiró de la banda adhesiva situada sobre el substrato, a una velocidad de 30 mm/minuto y con un ángulo de 180. Las placas de acero se lavaron dos veces con acetona y una vez con isopropanol. Las placas de PE se emplearon nuevas cada vez. Los resultados de la medición se expresan en N/cm y se toma el promedio de tres mediciones. Todas las mediciones se efectuaron a temperaturas ambiente en condiciones climatizadas.

#### Resistencia al cizallamiento (Ensayo B)

Una tira de 13 mm de ancho de la banda adhesiva, se aplicó sobre una superficie de acero lisa, la cual había sido limpiada tres veces con acetona y una vez con isopropanol. La superficie de aplicación fue de 20 mm x 13 mm (largo x ancho). A continuación, la banda adhesiva se comprimió cuatro veces con una presión de 2 kg sobre el soporte de acero. A temperatura ambiente se cargó con un peso de 1 kg. Los tiempos de cizallamiento medidos están expresados en minutos y corresponden al valor medio de tres mediciones.

En la figura 1 está representada una banda adhesiva por contacto por las dos caras, preferida. Dicha banda comprende desde la cara cerrada hasta la cara abierta, las siguientes capas: capa de separación a, lámina de soporte b, capa de separación a', capa adhesiva por contacto c, capa de imprimación d, lámina de soporte e y la capa de masa adhesiva por contacto c'.

#### Preparación de las masa adhesivas por contacto c y c'

##### Polímero1

Un reactor convencional de 200 litros, para la polimerización de radicales se cargó con 20 kg de acrilato de metilo, 60 kg de acrilato de 2-etilhexilo, 10 kg de ácido acrílico y 53,3 kg de acetona/isopropanol (97:3). Después de 45 minutos pasando nitrógeno gas, con agitación, el reactor se calentó a 58°C y se añadieron 40 g de 2,2'-azobisisobutirato del ácido butírico (AIBN). A continuación, se calentó el baño externo a 75°C y la reacción se efectuó manteniendo constante esta temperatura externa. Después de 1 hora de tiempo de reacción, se añadieron de nuevo 40 g de AIBN. Después de 5 y 10 horas se diluyó con 15 kg cada vez, de acetona/isopropanol (97:3). Después de 6 y 8 horas, se disolvieron cada vez 100 g de diciclohexilperoxidicarbonato (Perkadox 16®, de la firma Akzo Nobel) en 800 g de acetona cada vez. La reacción se interrumpió después de 24 horas de tiempo de reacción y se enfrió a la temperatura ambiente. A continuación, el polímero se liberó del disolvente mediante calor a 120 °C, al vacío.

Se emplearon los siguientes otros materiales para la fabricación:

Lámina de soporte: Moplen RP 220N (copolímero al azar, a base de polipropileno, temperatura de fusión 147 °C, de la firma Basell Polyolefins).

Imprimación: Fusabond P MD51 1D (polipropileno químicamente modificado, punto de fusión: 162 °C)

Como forro de separación se empleó un papel de glasina siliconado por los dos caras, habitual en el comercio, con una fuerza de separación graduada y un gramaje de 92 g/m<sup>2</sup>.

Ejemplo 1 (no según la invención):

El forro no se coextrusiona a causa de la complejidad !

Capas adhesivas por contacto c y c': cada vez 20 g/cm<sup>2</sup>

Capas de imprimación d: 3 g/m<sup>2</sup>

Capa de soporte e: 12 µm

Procedimiento para la fabricación de una banda adhesiva por contacto por las dos caras

Las diferentes capas se plastificaron y se transportaron mediante extrusionadoras de un husillo por separado. Mediante el número de revoluciones y la geometría del husillo se reguló la capacidad de transporte y con ello se controlaron también las relaciones del grueso de capa de las capas individuales. Las extrusionadoras de un solo husillo están unidas mediante conducciones atemperadas al dispositivo de coextrusión. Antes de la introducción en la tobera de coextrusión, los materiales se filtran todavía para evitar inconvenientes a causa del gel y de cuerpos extraños.

El soporte se coextrusiona en primer lugar en el bloque de alimentación con la imprimación. Para ello se regula el bloque de alimentación de la firma Kuhne GmbH, de St. Augustin (véase la memoria de la patente DE 38 03 412 C1) a una temperatura de 195 °C. La temperatura de fusión del componente del soporte es de 210 °C, mientras que las capas de imprimación se extrusionan a 185 °C. El flujo fundido de la imprimación se produce en una sola extrusionadora y mediante una distribución en forma de T se distribuye en los dos flujos de fusión separados. A este respecto hay que tener en cuenta una simétrica colocación de las líneas de flujo separadas de la corriente de imprimación. Eventualmente, las diferencias de caudal que se producen pueden regularse mediante la particular construcción del adaptador de varias capas Kuhne. Pueden ajustarse velocidades de flujo conjunto a los flujos de la masa fundida en el adaptador y la distribución de las capas pueden ser a este respecto reguladas mediante una regulación continua con un perno giratorio. Para ello, los pernos están provistos de canales estrangulados y canales de distribución, que permiten un ajuste sensible de la distribución en condiciones reológicas. Con ello se pueden coextrusionar con el bloque de alimentación también masas fundidas con un claro diferente comportamiento de la viscosidad o respectivamente con un control divergente entre sí de la temperatura.

El compuesto soporte-imprimación fluye ahora en la tobera de varios canales que está atemperada a una temperatura de 180°C. A este respecto, deben tenerse en cuenta particulares trayectorias cortas de flujo y un caudal suficiente, para mantener pequeña la pérdida de calor desde la capa caliente del soporte a través de la imprimación a las paredes más frías de la tobera. En la MMD se conforman ahora los flujos adhesivos extrusionados a 170°C en "Kleiderbügereilern" ("divisores en forma de colgadores de ropa") separados, sobre todo el ancho del recubrimiento. Estos se colocan a continuación por ambas caras entrando por el centro sobre el compuesto soporte-imprimación ya conformado en la MMD, y se recalibran mediante los labios flexibles de la tobera. A este respecto, hay que tener en cuenta una longitud particularmente corta de los labios, para poder controlar mediante los flujos equalizadores de calor, las relaciones entre las viscosidades de las diferentes capas fundidas. El compuesto de 5 capas obtenido se estira y se coloca sobre la película fluida. La reticulación con rayos de electrones, sin producir daño alguno, mediante la película fluida y la posterior transferencia en línea, es de por sí ya conocida.

El ancho de la salida del compuesto coextrusionado es de 330 mm, la rendija de la tobera se ajusta a 200 µm. El grueso de capa del compuesto se ajusta mediante la adecuada coordinación del flujo de la masa fundida y la velocidad de salida del cilindro enfriador. La velocidad de la banda es de 40 m/minuto, la reticulación ESH de la masa adhesiva por contacto tiene lugar en línea a 30 kGy y 180 kV de tensión de aceleración. Se empleó una instalación de la firma Electron Crosslinking AB, Halmstad, Suecia. A este respecto, se desplazó el oxígeno del aire de la zona de irradiación mediante lavado con nitrógeno puro. El compuesto reticulado se transmite mediante rodillos de contacto desde la película fluida sobre el forro de separación y se bobina en rollos.

Ejemplo 2 (no según la invención)

El forro no se coextrusiona debido a la complejidad !

Recubrimiento adhesivo por contacto c y c': 60 g/m<sup>2</sup> cada vez  
 Capas de imprimación d: 5 g/cm<sup>2</sup>  
 Capa de soporte e: 25 µm

El cambio de grueso de capa, se reguló en el ejemplo 2 como se ha descrito anteriormente, mediante el cambio de caudal de la extrusionadora. A diferencia del ejemplo 1, se ajustó además la rendija de la tobera a 300 µm y la velocidad de la banda se redujo a 18 metros/minuto. Los otros ajustes fueron mantenidos análogamente al ejemplo 1, en donde la distribución de las capas en el adaptador de múltiples capas se adaptó de nuevo mediante el cambio de posición del pivote.

Resultados

Para el dictamen de las propiedades, se investigaron los ejemplos 1 y 2 después de 14 días de almacenamiento a 23 °C y 50 % de humedad atmosférica. Los rollos de banda adhesiva de ambos ejemplos se pudieron desenrollar sin problemas. A continuación se determinaron las propiedades técnicas de adhesividad según los métodos de ensayo A y B:

Tabla 1: Visión de conjunto de las propiedades técnicas de adhesividad determinadas

Ejemplo	Fuerza adhesiva sobre acero (ensayo A1)	Fuerza adhesiva sobre PE (ensayo A2)	Tiempos de estabilidad al cizallamiento (ensayo B)
1	5,2 N/cm	0,9 N/cm	2770 minutos
2	6,3 N/cm	1,5 N/cm	1455 minutos

Las propiedades técnicas de adhesividad evidencian que con el procedimiento según la invención pueden obtenerse bandas adhesivas por las dos caras, convencionales, para aplicaciones industriales.

Listado de números de referencia

- a capa de separación
- a' capa de separación
- b lámina de soporte (releaseliner)
- c capa adhesiva por contacto
- c' capa de masa adhesiva por contacto
- d capa de imprimación
- e lámina de soporte

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento para la fabricación de una banda adhesiva por contacto por las dos caras, con una cara cerrada y una cara abierta, la cual banda presenta una lámina de soporte (e) provista por ambas caras con una capa adhesiva por contacto (c, c'), en donde la lámina de soporte (e) es una lámina de soporte como una película, que no es a base de caucho, y en donde, sobre la cara cerrada sobre la cual se encuentra una capa adhesiva por contacto (c), se encuentra por lo menos una capa de separación en donde el disolvente se elimina de los componentes individuales por destilación en un reactor en un procedimiento por lotes o por cascada, en donde a partir de la masa fundida, se conforman,
  - dos masas adhesivas por contacto, idénticas o diferentes, para las capas adhesivas por contacto (c, c')
  - un polímero formador de película para la lámina de soporte (e) así como
  - un polímero formador de película para la lámina de separación

se unen juntamente para formar un compósito y el adhesivo por contacto se reticula mediante tratamiento físico y/o químico por rayos, la fabricación tiene lugar mediante un procedimiento de coextrusión, en donde el procedimiento de coextrusión se efectúa según un procedimiento con un adaptador, colocando los componentes en forma de capas una encima de otra, y se conforman mediante la tobera de múltiples canales.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque, entre la lámina de soporte (e) y las capas adhesivas por contacto (c, c') se conforma por lo menos una capa de imprimación (d).
3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque, por lo menos en una lámina de separación se conforma una lámina de soporte (b) (releaseliner) ("forro de separación"), la cual eventualmente comprende una capa de separación (a, a') por una o por las dos caras.
4. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque, los componentes individuales en forma de polímeros o en forma de sistemas reactivos como masas fundidas son transportados separadamente para una colocación por coextrusión, allí son conducidos juntos simultáneamente o uno detrás de otro, se conforman en una lámina en el labio de una tobera, y a continuación se colocan.
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque, la fabricación tiene lugar mediante compresión sobre el compósito de capas.
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque, el grueso de capa de la lámina de soporte (e) está entre 5 y 500  $\mu\text{m}$ , de preferencia entre 10 y 100  $\mu\text{m}$ .
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque, el grueso de capa de la correspondiente capa adhesiva por contacto (c, c') está entre 5 y 500  $\mu\text{m}$ , de preferencia, entre 10 y 100  $\mu\text{m}$ , en donde el grueso de ambas capas adhesivas por contacto (c, c') es idéntico o diferente.
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque, el grueso de capa de la lámina de separación ("releasefolie") está entre 5 y 100  $\mu\text{m}$ , de preferencia entre 10 y 50  $\mu\text{m}$ .
9. Procedimiento según la reivindicación 8, caracterizado porque, la aplicación de la masa a las capas de separación (a, a') está entre 1,0 y 4  $\text{g}/\text{m}^2$ , de preferencia entre 2 y 3  $\text{g}/\text{m}^2$ .
10. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque, el grueso de capa de la capa de imprimación (d) está entre 0,5 y 5  $\mu\text{m}$ , de preferencia entre 1 y 4  $\mu\text{m}$ .
11. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 al 10, caracterizado porque, como lámina de soporte (e) sirven todas los polímeros formadores de película capaces de ser extrusionados, de preferencia escogidos entre las poliolefinas, los polivinilacetatos, los poliésteres, los cloruros de polivinilo, las poliamidas, los polimetacrilatos, los policarbonatos, los polímeros y copolímeros basados en compuestos vinilaromáticos y vinilheteroaromáticos, o láminas a base de polioxialquilenos.
12. Procedimiento según la reivindicación 11, caracterizado porque, la lámina de soporte (e) es un poliéster, de preferencia a base del polietilentereftalato (PET).

13. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado porque, las capas adhesivas por contacto (c, c') están formadas por polímeros y/o copolímeros, los cuales representan masas adhesivas por contacto procesadas a partir de la masa fundida.
- 5 14. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizado porque, las capas adhesivas por contacto (c, c') constan de los mismos o de diferentes materiales.
- 10 15. Procedimiento según la reivindicación 13 ó 14, caracterizado porque, las capas adhesivas por contacto (c, c') están formadas por masas adhesivas por contacto, a base de copolímeros en bloques de estireno, a base de por lo menos un copolímero de bloques del tipo general P(A)-P(B)-P(A) (polímeros de tres bloques) y P(B)-P(A)-P(B) (polímeros inversos de tres bloques), a base de por lo menos un copolímero de bloques conteniendo por lo menos la unidad P(B)-P(A)-P(B) de por lo menos dos bloques de polímeros P(B) y por lo menos un bloque de polímeros P(A), ó de masas adhesivas por fusión de poliacrilato, de polímeros a base de por lo menos un 50% en peso de un éster del ácido acrílico y/o de un éster del ácido metacrílico, con la fórmula  $CH_2 = CH(R_1)(COOR_2)$ , en donde  $R_1 = H$  ó  $CH_3$  y  $R_2$  es una cadena de alquilo lineal, ramificado o cíclico con 1 - 20 átomos de carbono.
- 15 16. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 15, caracterizado porque, como lámina de soporte (b) de la lámina de separación sirven todos los polímeros formadores de lámina y capaces de ser extrusionados, de preferencia escogidos entre el grupo formado por las poliolefinas, los acetatos de polivinilo, los poliésteres, los cloruros de polivinilo, las poliamidas, los polimetacrilatos, los policarbonatos, los polímeros y copolímeros a base de compuestos vinilaromáticos y vinilheteroaromáticos, o láminas a base de polioxialquilenos.
- 20 17. Procedimiento según la reivindicación 16, caracterizado porque, la lámina de soporte (b) de la lámina de separación es un poliéster, de preferencia a base de polietilentereftalato (PET).
- 25 18. Procedimiento según la reivindicación 16 ó 17, caracterizado porque, la lámina de separación consta de una lámina de soporte (b), la cual está provista de una capa de separación (a, a') en forma de un barniz de separación de preferencia por las dos caras.
- 30 19. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 18, caracterizado porque, las capas de separación (a, a') representan una capa a base de silicona o de polímeros fluorados.
- 35 20. Procedimiento según la reivindicación 18 ó 19, caracterizado porque, el barniz de separación (a, a') está escalonado uno contra el otro en sus valores de separación.
- 40 21. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 20, caracterizado porque, se emplean láminas de separación de dos capas, de preferencia polímeros que contienen flúor, en donde éstos para aumentar las propiedades antiadhesivas, presentan eventualmente unas estampaciones.
- 45 22. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 21, caracterizado porque, la capa de imprimación (d) está formada de copolímeros PVC/PVAc, de compuestos que contienen grupos isocianato o grupos aziridina, y de polímeros que llevan grupos funcionales injertados.

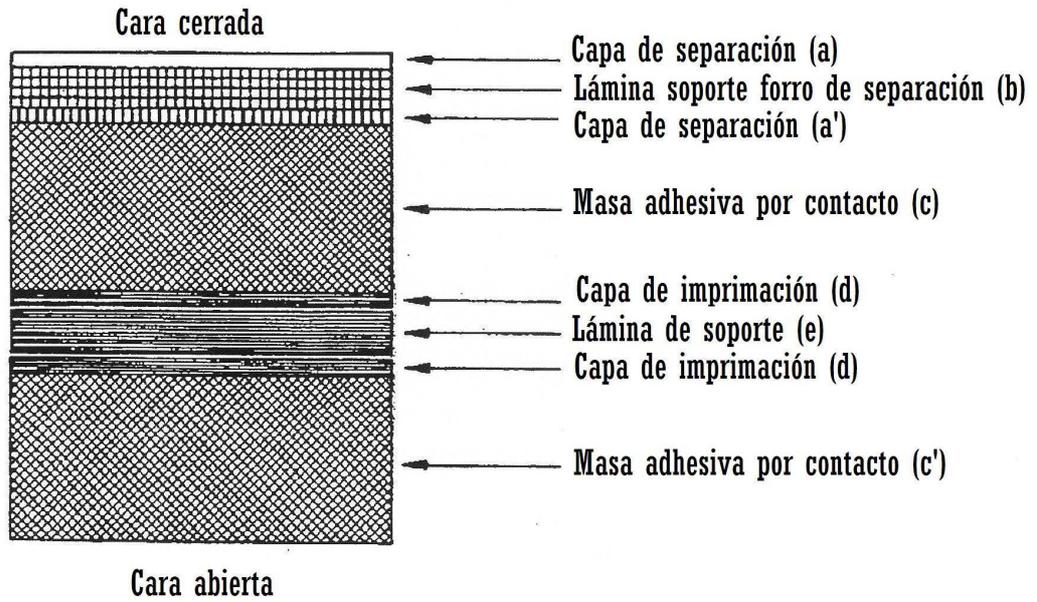


Fig.1