

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 741 592**

51 Int. Cl.:

**B65D 81/38** (2006.01)  
**B32B 37/12** (2006.01)  
**B32B 7/12** (2006.01)  
**B32B 15/01** (2006.01)  
**B32B 15/08** (2006.01)  
**B32B 15/12** (2006.01)  
**B32B 27/10** (2006.01)  
**B31B 105/00** (2007.01)  
**B32B 15/20** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.10.2016 PCT/EP2016/073799**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **13.04.2017 WO17060305**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.10.2016 E 16777684 (8)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.07.2019 EP 3359467**

54 Título: **Material compuesto de múltiples capas**

30 Prioridad:

**09.10.2015 EP 15189126**

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

**11.02.2020**

73 Titular/es:

**CONSTANTIA TEICH GMBH (100.0%)  
Mühlhofen 4  
3205 Weinburg, AT**

72 Inventor/es:

**RESCH, HELMUT;  
TEUBENBACHER, JASMIN;  
KORNFELD, MARTIN;  
SCHEDL, ADOLF y  
KITZBERGER, ROBERT**

74 Agente/Representante:

**LINAGE GONZÁLEZ, Rafael**

**ES 2 741 592 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

Material compuesto de múltiples capas

5 La presente invención se refiere a un material compuesto de múltiples capas, en el que al menos una primera capa y una segunda capa están unidas entre sí a través de un medio de laminación, así como a un procedimiento para su producción.

10 En la industria del envasado a menudo se utilizan materiales compuestos de múltiples capas como materiales de envasado. A modo de ejemplo, y sin que ello suponga una limitación, se podrían mencionar aquí compuestos en forma de aluminio/papel, aluminio/aluminio, aluminio/plástico o aluminio/papel/aluminio. Las capas individuales del compuesto están unidas entre sí mediante laminación. Para ello, se aplica una capa de unión y/o una capa de laminación entre las capas individuales del compuesto, que une y/o pega ambas capas de forma inseparable entre sí. Inseparable significa, en este contexto, que las capas unidas, después de la laminación, ya no se pueden separar  
15 sin romperlas. En la industria del envasado para alimentos, los materiales para la capa de laminación deben ser seguros para los alimentos e inocuos para el consumidor. Aunque el medio de laminación no entra en contacto directo con los productos envasados, se puede llegar a producir un contacto debido a procedimientos de difusión, del producto envasado y/o del medio de laminación, por lo que en la industria del envasado de alimentos es obligatorio que el medio de laminación sea fisiológicamente inocuo.

20 Según el estado actual de la técnica en la industria del envasado para alimentos, como medios de laminación, principalmente para envasados tipo envoltorio, entre otros productos se utilizan ceras sintéticas, que cumplen con estos requisitos y están disponibles comercialmente en una amplia variedad en el mercado. En tales aplicaciones, la cera sintética se aplica típicamente como un medio de laminación con un espesor comprendido entre 5 y 50 g/m<sup>2</sup>.

25 Las ceras sintéticas se obtienen a partir del petróleo y siempre contienen algunos residuos procedentes del refinado. Aunque estos residuos son inocuos desde el punto de vista de la tecnología alimentaria, son percibidos a veces de forma subjetiva por el consumidor. Si un alimento, por ejemplo, chocolate, se envuelve en un material de envasado de múltiples capas con una cera, la cual se utiliza, por ejemplo, como medio de laminación, se puede producir desde  
30 la perspectiva de un consumidor un deterioro del olor o del sabor del alimento envasado. Por lo tanto, cada vez se buscan más alternativas para tales ceras sintéticas.

Una posible alternativa para las ceras sintéticas son los adhesivos, entre los cuales también hay algunos que son inocuos para los alimentos. Básicamente es posible distinguir entre adhesivos curables y no curables.

35 Los adhesivos curables son adhesivos que se endurecen por medios físicos o químicos. Así pues, los adhesivos curables, reaccionan después de la aplicación, ya sea por radiación, como luz UV, luz normal, etc., temperatura o humedad, que también puede ser absorbida a través del aire, por evaporación de una fase acuosa (agua, disolvente), o de otra manera, por ejemplo, por una reacción química, como es típico de los adhesivos de múltiples  
40 componentes. Después del curado, el adhesivo alcanza sus propiedades finales, como resistencia, adherencia (adhesión, cohesión), rigidez, etc., de manera que el adhesivo ya no es pegajoso después del curado. Por lo tanto, un adhesivo que ya se ha curado una vez no se puede usar de nuevo. Por ejemplo, el documento US 2013/0196120 A1 describe un material compuesto de dos capas, en el que una primera capa y una segunda capa están unidas entre sí por medio de un adhesivo de dos componentes. Un adhesivo no curable es un adhesivo sin un mecanismo de solidificación y, por lo tanto, es permanentemente pegajoso (o siempre pegajoso), es decir, un adhesivo no curable no pierde su pegajosidad. La característica distintiva esencial es la longitud de cadena de las cadenas moleculares del adhesivo. En un adhesivo no curable, las cadenas moleculares son lo suficientemente cortas, incluso después del secado, como para que el adhesivo permanezca permanentemente pegajoso. Por contra, un adhesivo curable tiene cadenas moleculares largas y/o más largas, que hacen que el adhesivo pierda su  
50 pegajosidad después del curado. No obstante, debe observarse que la distinción entre adhesivos curables y no curables no indica nada sobre las propiedades adhesivas (adhesión, cohesión) del adhesivo. En ambos grupos hay adhesivos que se adhieren más o menos fuertemente y débilmente.

55 Si un adhesivo es un adhesivo curable o no curable, se sabe por regla general en base a la información que proporciona el fabricante sobre el adhesivo, por ejemplo, a partir de hojas de datos, información del fabricante, etc. Esto es algo conocido también para los adhesivos convencionales. En caso de duda, esto también podría determinarse mediante experimentos simples.

60 Ambos tipos de adhesivos se aplican típicamente en húmedo. Para ello, el adhesivo se aplica en fase húmeda, ya sea en agua o en un disolvente adecuado, y luego se seca.

65 Los adhesivos utilizados en la industria alimentaria tienen propiedades muy diferentes y, por lo tanto, se utilizan para una amplia variedad de aplicaciones. Los denominados adhesivos sensibles a la presión (en inglés, *pressure sensitive adhesive*, PSA), a menudo denominados también autoadhesivos, desarrollan el efecto adhesivo al ser sometidos a simple presión. Un autoadhesivo es un caso típico de un adhesivo no curable. Tales adhesivos son conocidos, en particular, por aplicaciones tales como las cintas adhesivas. En tales aplicaciones también se utilizan

a menudo mezclas como masas adhesivas. Estos autoadhesivos también difieren en sus propiedades adhesivas (pegajosidad), que pueden expresarse como resistencia al despegado (como resistencia al desprendimiento del sustrato sobre el que se aplica el adhesivo).

5 Los adhesivos despegables (con baja resistencia al despegado), por regla general también en forma de PSA, pueden retirarse nuevamente después de la aplicación y, por lo general, volver a aplicarse una vez más. Tales adhesivos despegables se utilizan, por ejemplo, si se desea volver a cerrar el envase después de abrirlo. En un material compuesto para un envase, tales adhesivos despegables se vuelven fácilmente inutilizables por una cara, puesto que el material compuesto en el envase no debe permitir la separación entre las capas de material.

10 Después de la primera apertura, en un adhesivo despegable, queda una pegajosidad residual que permite volver a cerrar el envase. Los adhesivos despegables deben permitir una rotura de cohesión, exponiendo el adhesivo en ambas capas cuando se produce la apertura. Como es lógico, en tal caso el adhesivo despegable no debe causar una unión demasiado fuerte entre las capas de material para permitir un desprendimiento fácil al abrir. Si bien esto es algo que no funciona con todos los materiales. Volver a cerrar un compuesto de papel con otro material, como por ejemplo aluminio o plástico, no funciona con un adhesivo despegable, ya que, debido a la ruptura de la fibra en el papel (y a que las fibras quedan adheridas al adhesivo) se pierde la pegajosidad del adhesivo despegable y ya no es posible volver a cerrar.

20 Por lo tanto, aunque algunos adhesivos, debido a sus propiedades aptas para el contacto con los alimentos, en principio pueden ser adecuados para utilizarse en un envase para alimentos, no todos los adhesivos pueden usarse para todas las combinaciones de materiales en el material compuesto de múltiples capas.

25 El documento DE 1 093 029 A describe una masa adhesiva que es permanentemente adhesiva, sensible a la presión y despegable compuesta por una mezcla de un caucho sintético, como, por ejemplo, estireno-butadieno, con un polímero que contiene poliacrilato. El objetivo de la mezcla adhesiva es lograr un buen efecto amortiguador del sonido, para lo cual la proporción de caucho sintético debería ser mayor. En consecuencia, también está prevista una capa muy gruesa de la masa adhesiva, con un peso en seco de las capas adhesivas de  $147 \text{ g/dm}^2$ , que corresponde a un espesor de capa del orden de centímetros.

30 El documento WO 2013/123230 A1 describe diversas mezclas adhesivas, también sensibles a la presión, que son adecuadas para sellar y también para laminar textiles tejidos, papel o películas. Sin embargo, no se dan detalles sobre las propiedades de las mezclas adhesivas contenidas.

35 En la industria del envasado, especialmente para los alimentos, existe otro problema además de la idoneidad del adhesivo para la industria alimentaria. Los fabricantes de alimentos a menudo desean cierta rigidez a la flexión para el envase, si bien a menudo también se usa el término laxitud. Se entiende que la laxitud es esencialmente la inversa de la rigidez a la flexión del material de envase, es decir, cuanto mayor es la rigidez menor es la laxitud, y viceversa, por lo que no debe existir una relación lineal entre ambas. La rigidez a la flexión es percibida subjetivamente por un consumidor con las manos y varía desde un material blando y muy maleable hasta un material muy rígido.

45 Debido a la diversidad de las ceras sintéticas que existen, hasta la fecha ha sido fácil encontrar una cera como medio de laminación que, en un determinado compuesto, haya dado, al menos aproximadamente, la rigidez a la flexión deseada. Cuando se usan adhesivos como medios de laminación, este ya no es el caso, puesto que, debido a las propiedades elementales de los adhesivos, especialmente debido a la limitación relacionada con el material, es difícil, si no imposible, una adaptación flexible de la rigidez a la flexión en el rango deseado para la industria alimentaria. El problema fundamental en este caso es que los adhesivos convencionales utilizados en la industria del envasado de alimentos tienden a ser, por regla general, demasiado rígidos, lo que también hace que los envases producidos con los mismos sean también demasiado rígidos.

50 Por lo tanto, un objetivo de la presente invención es proporcionar un material de envasado de múltiples capas, con una primera capa y una segunda capa unida a la primera, en el que la rigidez a la flexión del material de envasado se pueda ajustar en un amplio rango. Otro objetivo es proporcionar un método para producir tal material de envasado de múltiples capas.

55 Este objetivo se logra, según la invención, previendo como medio de laminación una mezcla de un primer adhesivo curable y un segundo adhesivo no curable, de manera que se ajusta una resistencia a la flexión deseada del material compuesto en el rango comprendido entre 50 y 100 mN en la dirección longitudinal del material compuesto, y entre 90 y 120 mN en la dirección transversal del material compuesto, a través de la proporción de mezcla de los dos adhesivos, de tal manera que la rigidez a la flexión del material compuesto disminuye a medida que se agrega más del segundo adhesivo no curable. Al utilizar una mezcla de este tipo como medio de laminación, la rigidez a la flexión del material compuesto puede ajustarse y adaptarse en particular a las necesidades del uso particular del correspondiente material compuesto. Aparte de esto, el medio de laminación según la invención hace posible usar adhesivos en procedimientos de laminación que hasta ahora no eran adecuados (o solo lo eran parcialmente) para este propósito. Con ello el material compuesto se puede producir de una forma mucho más flexible y versátil.

Además, gracias al medio de laminación según la invención, también se puede ahorrar material en comparación con las ceras sintéticas actuales, lo que hace que el material compuesto según la invención, y/o el procedimiento de producción, sea aún más ecológico, pero también más barato. Dependiendo de la aplicación y la estructura del material compuesto, la proporción de mezcla puede variar dentro de un amplio rango sin afectar negativamente ni a la idoneidad del material compuesto como material de envasado ni al procedimiento de fabricación.

Con ello, además, los materiales compuestos pueden estar hechos de capas con los materiales más variados, en particular, papel, aluminio o plástico.

La presente invención se explica en detalle a continuación, en relación con la figura 1, que muestra esquemáticamente y a modo de ejemplo, configuraciones de la invención ventajosas y no limitativas. Para ello:

En la fig. 1 se muestra un material compuesto de múltiples capas según la invención con dos capas laminadas.

En la fig. 1 se muestra un material compuesto 1 de múltiples capas, en este caso de dos capas. Por regla general, el material compuesto 1 está enrollado en estado bruto un cierto ancho sobre un rollo y se procesa fuera del rollo, por ejemplo, se corta y se introduce en una máquina de envasado. El material compuesto 1 consiste en una primera capa 2 y una segunda capa 3, estando las dos capas 2, 3 unidas entre sí por medio de una capa de laminación 4. La primera capa 2 y la segunda capa 3 están hechas preferiblemente de aluminio, papel o un plástico, o una combinación de estos materiales en forma de un laminado. La laminación de dos capas 2, 3 es un procedimiento sobradamente conocido. Básicamente, se hace una distinción entre laminación húmeda y laminación en seco. En ambos casos, el medio de laminación se aplica en forma líquida sobre al menos una de las dos capas 2, 3, por ejemplo, mediante laminación con rodillo, pulverización, etc.

En la laminación en seco, el medio de laminación aplicado se seca y luego las dos capas 2, 3 se unen (laminan) presionando una contra la otra. Para ello, la laminación en seco requiere que el medio de laminación esté, después del secado, permanentemente pegajoso (adhesivo no curable) o suficientemente pegajoso todavía, ya que el adhesivo curable aún no se ha curado por completo.

Sin embargo, en el caso de la laminación húmeda se lamina en estado húmedo, es decir, las dos capas 2, 3 se presionan una contra la otra mientras el medio de laminación aún está húmedo. Solo después de esto se seca el compuesto. Sin embargo, esto hace que la manipulación del material compuesto 1 laminado sea más difícil, ya que las propiedades adhesivas del adhesivo se consolidan solo después del secado, con lo que las dos capas 2, 3 aún pueden desplazarse entre la laminación y la finalización del procedimiento de secado. Para la laminación húmeda, como medios de laminación se utilizan adhesivos no curables, así como también adhesivos curables. Para la laminación húmeda también es importante que la fase líquida (agua, disolvente) se pueda eliminar durante el procedimiento de secado. Para ello, el agua o el disolvente deben poder difundirse a través de una de las dos capas 2, 3 durante el procedimiento de secado, ya que de lo contrario se puede producir una formación de burbujas en la superficie del material compuesto 1, lo que haría que el material compuesto 1 fuera inutilizable. Esto hace que sea necesario que al menos una de las dos capas 2, 3 esté hecha de papel, puesto que el papel permite la difusión. Por lo tanto, en el caso de la laminación húmeda, la combinación de materiales posible es limitada.

Después de laminar, las dos capas laminadas 2, 3 ya no deberían poder separarse una de la otra sin destruir el material compuesto 1.

Por supuesto, en lugar de un material compuesto 1 de dos capas, puede estar previsto un material compuesto 1 con más de dos capas 2, 3, en el que al menos una primera capa 2 está laminada con una segunda capa 3 adyacente como se describe a continuación, según la invención. Téngase en cuenta además que una capa 2, 3 podría ser también un laminado, por ejemplo, de aluminio, papel y/o plástico.

Los espesores de la primera y la segunda capa 2, 3 del material compuesto 1 pueden variar dentro de un amplio rango, dependiendo de la aplicación. En lugar de un espesor, a menudo es también equivalente indicar un peso por unidad de superficie de una capa 2, 3 en  $g/m^2$ , a partir del cual se deduce el espesor de la capa 2, 3. Los espesores de capa típicos en la industria del envasado para alimentos son, por ejemplo, de  $6\ \mu m$  a  $50\ \mu m$  para el aluminio, de  $18\ g/m^2$  a  $50\ g/m^2$  para el papel y de  $5\ \mu m$  a  $50\ \mu m$  para el plástico.

Como capa de papel para envasado en la industria alimentaria a menudo se utiliza la denominada seda laminada con un peso por unidad de superficie comprendido entre 20 y  $30\ g/m^2$ , papel resistente a la grasa en forma de pergamino o sucedáneo de pergamino, el denominado papel de estraza (papel *kraft*) con un peso por unidad de superficie  $>30\ g/m^2$  o también el denominado papel revestido con un recubrimiento, generalmente en la superficie opuesta a la cara de laminación.

Según la invención, como medio de laminación para la capa de laminación 4, se utiliza una mezcla de un primer adhesivo curable y un segundo adhesivo no curable, los cuales, por supuesto, deben ser adecuados para alimentos.

El medio de laminación según la invención para uso en la industria del envasado se aplica con espesores de capa

en el rango comprendido entre 0,5 g/m<sup>2</sup> y 8 g/m<sup>2</sup>. Por lo tanto, se emplea mucho menos medio de laminación en comparación con las ceras sintéticas, lo cual es particularmente ventajoso desde el punto de vista ecológico y supone además una ventaja en costes significativa.

5 Como primer adhesivo curable se emplean adhesivos a base de elastómeros termoplásticos, por ejemplo, adhesivos basados en poliolefina, adhesivos como copolímero de bloque de estireno o como copolímero de etilvinilacetato (EVA). Ejemplos de tales adhesivos son los adhesivos que contienen estireno butadieno o copolímero de etilvinilacetato (EVA) con un contenido de acetato de vinilo de hasta el 28 %. También son adecuados los termoplásticos, por ejemplo, los adhesivos que contienen poliacrilato o los copolímeros de etileno, tales como el etileno-ácido acrílico (EAA).

10 Por regla general, el primer adhesivo se encuentra en forma líquida, por ejemplo, como una disolución, emulsión o dispersión del primer adhesivo en una fase líquida, por ejemplo, agua o un disolvente líquido adecuado. El primer adhesivo puede ser monocomponente, si bien también puede ser un adhesivo formado por múltiples componentes.

15 Como segundo adhesivo no curable se emplean adhesivos a base de elastómeros termoplásticos, por ejemplo, adhesivos basados en poliolefina, adhesivos como copolímero de bloque de estireno o como copolímero de etilvinilacetato (EVA). Ejemplos de tales adhesivos son los adhesivos que contienen estireno butadieno o copolímero de etilvinilacetato (EVA) con un contenido de acetato de vinilo de hasta el 28 %. Como segundo adhesivo no curable se puede usar, en particular, un autoadhesivo y/o un adhesivo sensible a la presión. Los adhesivos sensibles a la presión convencionales son adhesivos que contienen poliacrilato de bajo peso molecular o adhesivos que contienen estireno butadieno.

20 Por regla general, el segundo adhesivo también se encuentra en forma líquida, por ejemplo, como una disolución, emulsión o dispersión del primer adhesivo en una fase líquida, por ejemplo, agua o un disolvente líquido adecuado.

25 Como adhesivo que contiene estireno butadieno se entiende en particular un adhesivo que contiene entre un 60 % y un 80 % (en peso) de estireno butadieno. Como adhesivo que contiene poliacrilato se entiende, según la invención, un adhesivo que contiene entre un 50 % y un 90 % (en peso) de poliacrilato. Estos porcentajes no son con respecto a la dispersión, sino que se refieren al contenido en sólidos de los adhesivos.

30 Por lo tanto, la mezcla de los dos adhesivos también está presente en forma líquida, de tal manera que las fases líquidas de los dos adhesivos deben ser, por supuesto, compatibles. Preferiblemente se utiliza la misma fase líquida para los dos adhesivos, por ejemplo, agua o el mismo disolvente. A la mezcla de los dos adhesivos se le puede agregar adicionalmente agua para llevar a cabo el procesamiento. Del mismo modo, se pueden agregar aditivos adecuados a la mezcla en pequeñas cantidades, típicamente no más del 10 % con respecto al peso total de la mezcla líquida, por ejemplo, estabilizantes (máx. 2 %), materiales de relleno (máx. 10 %) y/o antiespumantes (máx. 1 %).

35 El primer adhesivo curable aporta una cierta rigidez a la flexión (laxitud) en estado seco a la temperatura de uso. No obstante, para muchas soluciones de envasado en la industria alimentaria, la rigidez a la flexión que se consigue para el material compuesto 1 de esta manera es demasiado alta. Para ajustar la rigidez a la flexión a un valor deseado, se mezcla el segundo adhesivo no curable con el primer adhesivo curable. Con el segundo adhesivo no curable se ajusta la rigidez a la flexión del material compuesto 1. Con ello, se utiliza la propiedad de los adhesivos no curables de tener una rigidez a la flexión muy baja en estado seco.

40 Como es lógico, todas las capas del material compuesto 1 contribuyen a la rigidez a la flexión del material compuesto 1. A través del medio de laminación, ahora es posible, para una estructura de capas dada (número de capas, material de las capas, espesores de las capas, espesor de la capa de laminación 4) del material compuesto 1 influir sobre el mismo.

45 Según la invención, la proporción de mezcla M del primer adhesivo curable y del segundo adhesivo no curable en el medio de laminación puede variar dentro de un rango muy amplio, dependiendo de la aplicación y la selección del material. En este caso, son posibles proporciones de mezcla M entre los dos adhesivos desde un rango del 10 % de primer adhesivo curable y 90 % de segundo adhesivo no curable, hasta del 90 % de primer adhesivo curable y 10 % de segundo adhesivo no curable. La proporción de mezcla M se refiere al contenido en sólidos de los adhesivos.

50 Ambos adhesivos, por regla general, se procesan individualmente en forma líquida, ya sea por laminación seca o por laminación húmeda. En este caso resultó sorprendente que la mezcla de los dos adhesivos fuera suficientemente estable (sin sedimentación, segregación ni separación de las diferentes fases) para poder ser utilizada en un procedimiento de producción industrial. Después de la aplicación del adhesivo, el líquido se evapora por calentamiento y se queda la capa de adhesivo secada. Mientras que un adhesivo no curable sigue siendo pegajoso en la superficie después del secado, un adhesivo curable forma una superficie seca y no pegajosa después del secado. En vista de estas propiedades básicas tan diferentes de los dos adhesivos, resultó sorprendente que una mezcla de estos dos adhesivos también diera como resultado un medio de laminación que funciona y que hace posible el procesamiento en un procedimiento de producción industrial. En contra de lo que cabría esperar se ha

descubierto que precisamente estas propiedades tan diferentes de los dos adhesivos hacen que la mezcla sea particularmente interesante.

5 El medio de laminación según la invención en forma de mezcla de un primer adhesivo curable y un segundo adhesivo no curable puede procesarse tanto en el procedimiento de laminación en seco como en el procedimiento de laminación húmeda. En este caso se mejora el procedimiento de laminación en seco, ya que, gracias a la proporción del segundo adhesivo no curable, la capa seca del medio de laminación es lo suficientemente pegajosa para laminar las dos capas 2, 3. Un procedimiento de laminación húmeda también se mejora gracias al medio de laminación según la invención. Hasta la finalización del procedimiento de secado, las propiedades adhesivas del adhesivo curable pueden no estar suficientemente consolidadas, por lo que el material compuesto 1 que aún no está seco, pero sí laminado, es difícil de manipular, ya que las dos capas 2, 3 todavía pueden desplazarse. La proporción de segundo adhesivo no curable ahora garantiza que se produzca una adhesión suficiente entre las dos capas 2, 3 en estado húmedo, para evitar un desplazamiento de las dos capas 2, 3.

15 Una capa adhesiva de un adhesivo no curable es blanda, con una baja rigidez a la flexión. Por contra, una capa adhesiva de un adhesivo curable es relativamente rígida e inflexible. La mezcla de los dos adhesivos ahora permite además el ajuste de la rigidez a la flexión deseada del material compuesto 1.

20 Los hallazgos más sorprendentes asociados a la invención han sido, por lo tanto, que la mezcla funciona en una amplia proporción de mezcla como medio de laminación, tanto en el procedimiento de laminación en seco como en el procedimiento de laminación húmeda, y que es posible ajustar, a través de la proporción de mezcla, la rigidez a la flexión del material compuesto 1 de múltiples capas, que precisamente puede estar presente en múltiples configuraciones en función de los requisitos predeterminados establecidos, sin afectar al compuesto de las dos capas en el material compuesto 1. Esto significa, en particular, que después de la laminación el material compuesto 1 ya no se puede separar sin destruirlo. En este caso, el ajuste de la rigidez a la flexión para los materiales mencionados también funciona en los rangos de espesor de material especificados.

25 La rigidez a la flexión del material compuesto 1 se determina en base a la norma DIN 53121, ya sea por el método de dos puntos descrito en el mismo o por el método de cuatro puntos descrito en el mismo. En este caso, la rigidez a la flexión  $B$  se puede expresar de forma equivalente como una rigidez a la flexión  $B_s$  en Nm o como una fuerza de flexión  $B_f$  en N.

30 El procedimiento para determinar la rigidez a la flexión del material compuesto 1 se describe en el ejemplo utilizando el método de medición de dos puntos. Una muestra del material compuesto 1 sujeta por un lado se somete, a una cierta distancia  $l$  de una sujeción giratoria, a una fuerza de flexión  $F$  que actúa perpendicular a la superficie de la muestra, hasta que se alcanza un ángulo de flexión predeterminado  $\alpha$ . Para ello, la tasa de deformación hasta alcanzar el ángulo de flexión  $\alpha$  se mantiene constante. La máxima resistencia medida que la muestra opone a esta flexión es la rigidez a la flexión. Básicamente se mide la fuerza de flexión  $B_f$  que es necesaria para flexar la muestra un ángulo de flexión  $\alpha$ . Con este valor, a partir de la relación correspondiente

40

$$B_s = \frac{60}{\pi} \frac{B_f l^2}{\alpha b}$$

se puede calcular la rigidez a la flexión  $B_s$  específica. Como condiciones de medición se establecen, por ejemplo, un ángulo de flexión  $\alpha$  de 10 °, un ancho de la muestra de 15 mm y una distancia  $l$  hasta la sujeción para la aplicación de fuerza de 1 mm. Existen dispositivos de medida para determinar la rigidez a la flexión  $B$ , como, por ejemplo, los comercializados por la empresa Lorentzen & Wettre.

45 La rigidez a la flexión  $B$  se puede determinar por separado en las dos direcciones superficiales del material compuesto 1: en la dirección longitudinal y en la dirección transversal. Como dirección longitudinal se entiende, por ejemplo, la dirección en la que se desenrolla el material compuesto 1 de un rollo, y como dirección transversal la que está girada 90 ° con respecto a la dirección longitudinal.

50 Como es bien sabido, los materiales con forma de banda, tales como el papel, el aluminio o el plástico (tal y como se usan y laminan en un material compuesto 1) presentan por regla general diferentes propiedades en diferentes direcciones (dirección de la máquina y/o dirección longitudinal y la perpendicular a esta) como resultado de su procedimiento de fabricación. En el caso del papel, por ejemplo, esto es una consecuencia de la capa de fibra asociada a la fabricación de las fibras de papel. En el caso del aluminio, las diferentes propiedades son el resultado, por ejemplo, de la dirección de laminación, y en el caso de los plásticos, por ejemplo, del estiramiento usual. Por lo tanto, aunque la capa de laminación 4 es isotrópica en lo que respecta a sus propiedades, el material compuesto 1 tiene propiedades diferentes en las diferentes direcciones, en particular diferentes rigideces a la flexión, en la dirección longitudinal y en la dirección transversal.

60 Para ajustar la rigidez a la flexión  $B$  deseada del material compuesto 1 a través de la proporción de mezcla  $M$  de los dos adhesivos diferentes en el medio de laminación, para un material compuesto 1 dado (número de capas, material

de las capas, espesores de las capas, espesor de la capa de laminación 4) se pueden establecer, por ejemplo, una serie de pruebas y medir la rigidez a la flexión B para diferentes proporciones de mezcla M. En este caso aplica la siguiente relación general: la rigidez a la flexión B del material compuesto 1 disminuye cuanto más del segundo adhesivo no curable se añade. Esto se describe a modo de ejemplo haciendo referencia a los siguientes ejemplos de realización.

Para un primer ejemplo de realización concreto se mezcló, como una disolución acuosa, un primer adhesivo curable disponible comercialmente en forma de adhesivo que contiene estireno butadieno (con el nombre comercial LANDOCOL 7185 de la empresa Svenska Lim AB) con un segundo adhesivo no curable disponible comercialmente en forma de adhesivo que contiene poliacrilato (con el nombre comercial AQUENCE ENV 1626-24 de la empresa Henkel) en determinadas proporciones de mezcla M (referidas a la masa adhesiva). El material compuesto 1 era un compuesto de dos capas aluminio/papel (seda laminada) con un espesor de aluminio de 7,8 µm y una seda laminada con un peso por unidad de superficie de 20 g/m<sup>2</sup>. El medio de laminación se aplicó con un peso por unidad de superficie de 0,7 g/m<sup>2</sup>. Para la medición de la rigidez a la flexión B se utilizó una muestra del material compuesto con una anchura b de 15 mm. Se eligió una distancia l, del punto de aplicación de la fuerza hasta la sujeción, de 1 mm. La rigidez a la flexión B se midió tanto en la dirección longitudinal como en la transversal del material compuesto 1. La rigidez a la flexión B para un ángulo de flexión α de 30 ° se midió como fuerza de flexión B<sub>F</sub> en mN. La medida se llevó a cabo a una temperatura ambiente de aproximadamente 22 °C. Para cada valor de la tabla 1 se hicieron cinco medidas que posteriormente se promediaron.

Tabla 1 - Ejemplo de realización 1

Proporción de mezcla	Primer adhesivo	Segundo adhesivo	Rigidez a la flexión B (aquí fuerza de flexión F [mN])	
	Landocol 7185	Aquence ENV 1626-24	Dirección longitudinal	Dirección transversal
M1	0 %	100 %	56	82
M2	20 %	80 %	66	80
M3	50 %	50 %	84	103
M4	62,5 %	37,5 %	102	121

La tabla de arriba demuestra claramente la influencia de la proporción de mezcla M sobre la rigidez a la flexión del material compuesto 1 que se obtiene. En particular, a partir de ella se puede deducir que la rigidez a la flexión B del material compuesto 1 disminuye cuando hay más del segundo adhesivo no curable en el medio de laminación.

En un segundo ejemplo de realización se utilizó como primer adhesivo curable el pegamento Loctite Liofol LW 9112 de la empresa Henkel, el cual se mezcló con AQUENCE ENV 1626-24 como segundo adhesivo no curable. Por lo demás, la estructura del material compuesto 1 y el método de medición son los mismos que en el primer ejemplo de realización.

Tabla 2 - Ejemplo de realización 2

Proporción de mezcla	Primer adhesivo	Segundo adhesivo	Rigidez a la flexión B (aquí fuerza de flexión F [mN])	
	Loctite Liofol LW 9112	Aquence ENV 1626-24	Dirección longitudinal	Dirección transversal
M1	62,5 %	37,5 %	102	121
M2	100 %	0 %	109	126

Por lo tanto, para un determinado material compuesto 1 se puede ajustar la rigidez a la flexión B deseada a través de la proporción de mezcla M y una serie de pruebas de este tipo. Como es lógico, también se puede ajustar de la misma manera la rigidez a la flexión B de un material compuesto 1 con más de dos capas 2, 3 y también para un material compuesto con un laminado como primera y/o segunda capa 2, 3.

Para el uso del material compuesto 1 en la industria del envasado para alimentos son especialmente interesantes los siguientes rangos de rigidez a la flexión B: longitudinal de 50 a 100 mN y transversal de 90 a 120 mN (medido con el procedimiento igual que se describe en el ejemplo de realización 1).

Por medio de espectroscopia infrarroja, si fuera necesario adicionalmente con análisis termogravimétrico o análisis microcalorimétrico, también se puede inferir a partir de un material compuesto 1 dado si en una capa de laminación 4 según la invención hay presente una mezcla de segundos adhesivos y en qué proporción de mezcla M se han mezclado estos.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Material compuesto de múltiples capas, en el que al menos una primera capa (2) y una segunda capa (3) están unidas entre sí a través de un medio de laminación, caracterizado porque como medio de laminación está prevista una mezcla de un primer adhesivo curable y un segundo adhesivo no curable, en el que se ajusta una resistencia a la flexión deseada (B) del material compuesto (1) en el rango comprendido entre 50 y 100 mN en la dirección longitudinal del material compuesto (1), y entre 90 y 120 mN en la dirección transversal del material compuesto (1), a través de la proporción de mezcla (M) de los dos adhesivos, de tal manera que la rigidez a la flexión del material compuesto (1) disminuye a medida que se agrega más del segundo adhesivo no curable.
- 10 2. Material compuesto de múltiples capas según la reivindicación 1, caracterizado porque la proporción de mezcla (M) va desde el 10 % de primer adhesivo curable y 90 % de segundo adhesivo no curable, hasta el 90 % de primer adhesivo curable y 10 % de segundo adhesivo no curable.
- 15 3. Material compuesto de múltiples capas según la reivindicación 1 caracterizado porque la primera capa (2) y/o la segunda capa (3) es una capa de papel, aluminio o plástico, o una capa de un laminado de papel, aluminio y/o plástico.
- 20 4. Procedimiento para producir un material compuesto de múltiples capas (1), en el que al menos una primera capa (2) y una segunda capa (3) están unidas entre sí mediante un medio de laminación, caracterizado porque se mezcla un primer adhesivo curable y un segundo adhesivo no curable en el medio de laminación y con ello se ajusta una rigidez a la flexión (B) deseada del material compuesto (1) a través de la proporción de mezcla (M) de los dos adhesivos, en el rango comprendido de 50 a 100 mN en la dirección longitudinal y de 90 a 120 mN en la dirección transversal del material compuesto (1), de manera que la rigidez a la flexión del material compuesto (1) disminuye
- 25 cuanto más del segundo adhesivo no curable se añade.
5. Procedimiento según la reivindicación 4, caracterizado porque la proporción de mezcla (M) va desde el 10 % de primer adhesivo curable y 90 % de segundo adhesivo no curable, hasta el 90 % de primer adhesivo curable y 10 % de segundo adhesivo no curable.

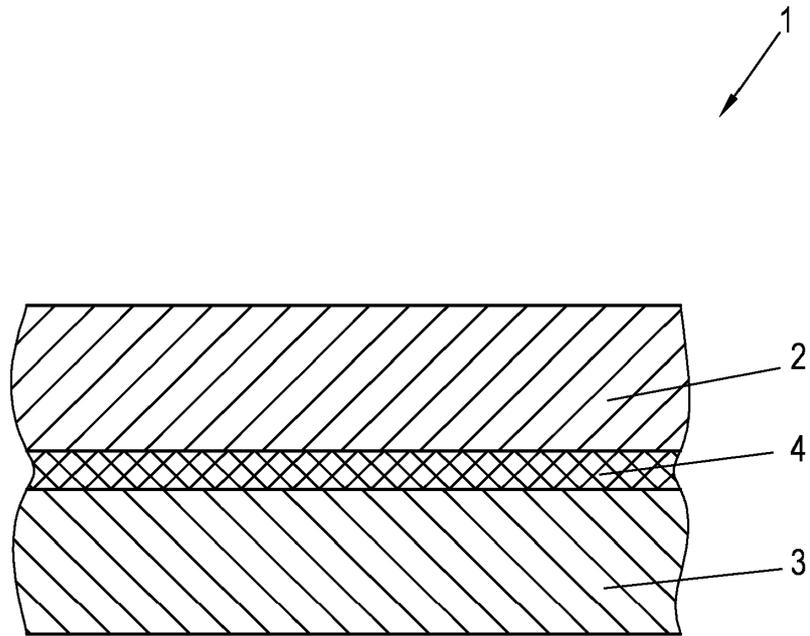


Fig. 1