

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 562 257**

51 Int. Cl.:

C09J 7/02 (2006.01)
B32B 27/08 (2006.01)
B32B 37/26 (2006.01)
C08K 5/00 (2006.01)
B32B 7/06 (2006.01)
B32B 27/28 (2006.01)
C09D 143/04 (2006.01)
C08L 31/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.09.2010 E 10760603 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.11.2015 EP 2480411**

54 Título: **Película de separación esencialmente biodegradable**

30 Prioridad:

21.09.2009 DE 102009042088

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

03.03.2016

73 Titular/es:

**INFIANA GERMANY GMBH & CO. KG (100.0%)
Zweibrückenstrasse 15-25
91301 Forchheim, DE**

72 Inventor/es:

**SCHUHMAN, MICHAEL;
STARK, KURT y
SITZMANN, STEFAN**

74 Agente/Representante:

AZNÁREZ URBIETA, Pablo

ES 2 562 257 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

Película de separación esencialmente biodegradable

5 La presente invención se refiere a una lámina protectora o película de cubiertadesprendible compuestapor al menos dos capas, que es biodegradable en más de un 50% y que comprende al menos una capa soporte (a) basada en como mínimo un polímero biodegradable y al menos una capa separable (b) basada en como mínimo un polisiloxano endurecido, cuyo endurecimiento se basa, al menos parcialmente, en como mínimo un aditivo monomérico u oligomérico reticulante, que también provoca un efecto promotor de la adhesión entre la capa soporte (a) y la capa separable (b) y no presenta grupos siloxano pero sí como mínimo dos grupos funcionales de los cuales al menos uno es un grupo funcional con como mínimo un enlace de carbono doble, no existiendo ninguna capa de agente promotor de adhesión entre la capa soporte (a) y la capa separable (b), así como a su producción y utilización.

15 A menudo, como láminas protectoras de cintas adhesivas o de etiquetas autoadhesivas se emplean láminas separadoras con capas soporte compuestas de termoplásticos tales como poliolefinas, poliésteres o poliamidas, que presentan una capa separable basada en un polisiloxano, por ejemplo para impedir que estos productos adhesivos, por un lado o por los dos lados, se peguen durante el almacenamiento. Tales láminas separadoras se distinguen por un buen poder separador frente a los adhesivos, por ejemplo adhesivos sensibles a la presión u otros materiales adherentes, así como por una buena adherencia entre la capa separable y la capa soporte. Gracias a la adherencia entre la capa separable y la capa soporte se impide que la capa separable se despegue (*rub-off*) de forma no controlada, como mínimo parcialmente, de la capa de soporte antes de la aplicación real.

Sin embargo, estas láminas hojas separadoras tienen la desventaja de que sus capas soporte no son biodegradables.

25 No obstante, tanto por motivos ecológicos como económicos, debe aspirarse a producir al menos las capas soporte de estasláminas separadoras a partir de materiales biodegradables, para, después de retirarse la capa antiadhesiva de forma controlada, asegurar una eliminación definitiva de estos materiales, por ejemplo por compostaje.

30 Por tanto, existe una necesidad de láminas separadoras esencialmente biodegradables que satisfagan las exigencias arriba mencionadas de las láminas separadoras convencionales compuestas por materiales no biodegradables en cuanto a su poder separador y además tengan también una muy buena adherencia entre la capa soporte y la capa separable. El objetivo de la presente invención era, por tanto, proporcionar una película protectora o lámina de recubrimiento desprendible que fuese esencialmente, es decir en más de un 50%, biodegradable y que se distinguiese por un muy buen poder separador frente a adhesivos y materiales adherentes y al mismo tiempo por una excelente adherencia entre la capa antiadhesiva y la capa soporte sin una capa de agente promotor de la adhesión.

40 Este objetivo se consigue proporcionando una lámina o película protectora o de recubrimiento desprendible compuesta por al menos dos capas, que es esencialmente biodegradable y comprende como mínimo una capa soporte (a) basada en al menos un polímero biodegradable y como mínimo una capa separable (b) basada en al menos un polisiloxano endurecido, cuyo endurecimiento se basa, al menos parcialmente, en como mínimo un aditivo monomérico u oligomérico reticulante, causándose también un efecto promotor de la adhesión entre la capa soporte (a) y la capa separable (b), es decir que entre la capa soporte (a) y la capa separable (b) no existe una capa de agente promotor de la adhesión independiente, no presentando el aditivo utilizado ningún grupo siloxano y presentando el aditivo utilizado como mínimo dos grupos funcionales de los cuales al menos uno es un grupo funcional con como mínimo un enlace doble de carbono.

En el sentido de la presente invención, se entiende por el término "biodegradable" que un polímero natural, semisintético o sintético en diferentes formas, por ejemplo en forma de capa de una lámina separadora, puede descomponerse bajo la acción de microorganismos y/o enzimas dando como resultado agua, dióxido de carbono y biomasa según DIN EN 13432 y que en el ensayo de desintegración en el marco del compostaje aeróbico después de 12 semanas se alcanza una biodegradación de como mínimo un 90%, preferentemente como mínimo un 95% y con especial preferencia $\geq 99\%$.

La lámina separadora desprendible según la invención presenta como capa biodegradable al menos una capa soporte (a) y como componente no biodegradable al menos una capa separable (b). Dado que, en comparación con la capa separable (b), la capa soporte (a) constituye el componente principal de la lámina separadora, la lámina separadora según la invención puede denominarse en conjunto como esencialmente biodegradable.

En el sentido de la presente invención, "polímeros biodegradables" son polímeros naturales, semisintéticos o sintéticos, preferentemente obtenidos a partir de materias primas renovables.

Para producir la capa soporte (a) de la lámina separadora según la invención, resulta adecuado como mínimo un polímero biodegradable seleccionado del grupo que comprende homopolímeros y copolímeros de ácido láctico, preferentemente polilactidas, con especial preferencia DL-lactida, L-lactida y D-lactida, polihidroxialcanoatos, celulosa, derivados de celulosa, almidón termoplástico, poliésteres, preferentemente policaprolactonas, acetatos de polivinilo como mínimo parcialmente saponificados, copolímeros de etileno-alcohol vinílico, copolímeros de como mínimo dos monómeros de los polímeros mencionados y mezclas de como mínimo dos de los polímeros mencionados.

Como poliéster para la producción de la capa soporte (a) es adecuado al menos un poliéster biodegradable seleccionado del grupo de homopolímeros o copolímeros de ácido láctico, preferentemente polilactidas, poliésteres de lactonas de 4-10 átomos de carbono, preferentemente policaprolactonas. Poliésteres biodegradables especialmente preferentes son policaprolactonas y/o polilactidas.

Para la producción de la capa soporte (a) también son adecuados los acetatos de polivinilo como mínimo parcialmente saponificados obtenidos por hidrólisis completa o incompleta de los acetatos de polivinilo (PVA) correspondientes y tanto acetatos de polivinilo parcialmente saponificados con un grado de saponificación de un 50 a un 98%, como los acetatos de polivinilo totalmente saponificados, es decir alcoholes polivinílicos (PVOH) con un grado de saponificación $\geq 98\%$. En caso dado, los acetatos de polivinilo como mínimo parcialmente saponificados pueden emplearse en distintas modificaciones, por ejemplo en estado amorfo.

Para producir la capa soporte (a) son también adecuados los copolímeros de etileno-alcohol vinílico (EVOH) obtenidos por hidrólisis de los copolímeros de etileno-acetato de vinilo (EVA) correspondientes y que comprenden preferentemente copolímeros de etileno-alcohol vinílico (EVOH) con un grado de saponificación $\geq 98\%$ y una proporción de etileno de un 0,01-20 mol%, preferentemente de un 0,1-10 mol%.

La capa soporte (a) de la lámina separadora según la invención preferentemente tiene un espesor de capa de 2 μm a 200 μm , con especial preferencia de 4 μm a 150 μm , con muy especial preferencia de 5 μm a 100 μm y en particular de 10 μm a 80 μm .

En una forma de realización preferente de la lámina separadora según la invención, la capa soporte (a) se somete a un pre-tratamiento tipo corona para producir grupos funcionales, preferentemente para producir radicales, con preferencia antes de aplicar la capa separable (b) sobre la capa soporte (a).

Para producir la capa separable (b) de la lámina separadora según la invención resultan adecuados los polisiloxanos endurecibles.

En el sentido de la presente invención, se entienden por el término "polisiloxano" compuestos cuyas cadenas poliméricas están construidas alternadamente a partir de átomos de silicio y de oxígeno. Un polisiloxano está basado en n unidades repetitivas de siloxano $(-\text{Si}(\text{R}_2)\text{-O})_n$, que están en cada caso disustituidas con dos grupos orgánicos R independientemente una de otra, representando R en cada caso preferentemente R^1 o OR^1 y representando R^1 en cada caso un grupo alquilo o arilo. El polisiloxano endurecido según la invención está basado preferentemente en una unidad repetitiva dialquilsiloxano o en una unidad repetitiva alquilarilsiloxano. Dependiendo de cuántos enlaces Si-O presente una unidad de siloxano individual, en cada caso en relación con un átomo de silicio tetravalente, estas unidades pueden diferenciarse en siloxanos monofuncionales terminales (M) con un enlace Si-O, siloxanos difuncionales (D) con dos enlaces Si-O, siloxanos trifuncionales (T) con tres enlaces Si-O y siloxanos tetrafuncionales (Q) con cuatro enlaces Si-O. El polisiloxano endurecido empleado según la invención preferentemente tiene una estructura reticulada anular o en forma de cadena, con especial preferencia una estructura reticulada en forma de cadena, ligada a una red bidimensional o tridimensional por las unidades (D), (T) y/o (Q). El número n de unidades repetitivas siloxano $[\text{Si}(\text{R}_2)\text{-O}]_n$ en la cadena polisiloxano se denomina grado de polimerización del polisiloxano.

15 Preferentemente, el polisiloxano endurecido de la capa separable (b) tiene un grado de polimerización ≥ 10 , preferentemente de al menos 40 y con especial preferencia de al menos 100.

La capa separable (b) está basada preferentemente en como mínimo dos polisiloxanos endurecidos, que preferentemente se diferencian en su grado de polimerización.

20 La capa separable (b) está basada preferentemente en como mínimo un polisiloxano endurecido, es decir reticulado, seleccionado del grupo que comprende polisiloxanos reticulados por adición, preferentemente reticulados por adición con catalizador metálico, reticulados por condensación, reticulados por radicales, reticulados por cationes y reticulados por efecto de la humedad.

25 Preferentemente, la capa separable (b) está basada en como mínimo un polisiloxano endurecido que se ha endurecido, al menos parcialmente, debido al aditivo reticulante añadido y, en caso dado, por endurecimiento térmico, con radiación electromagnética, preferentemente con radiación UV, o por la acción de la humedad.

30 Los polisiloxanos endurecidos térmicamente se obtienen por hidrosililación térmica de polisiloxanos que presentan funciones silano con al menos un compuesto que presenta un enlace doble de carbono. En los polisiloxanos endurecidos por radiación electromagnética, la reticulación de los polisiloxanos se lleva a cabo por radiación electromagnética, preferentemente radiación UV. Los polisiloxanos reticulados por la acción de la humedad, preferentemente agua, se obtienen por una reacción de policondensación donde al menos una función silano y al menos un grupo alcoxi o al menos un grupo alcoxisilano forman un enlace Si-O bajo disociación de como mínimo una molécula de alcohol. Tanto los polisiloxanos a endurecer como los aditivos reticulantes, que provocan como mínimo parcialmente un endurecimiento del polisiloxano, pueden presentar en cada caso los grupos funcionales que reaccionan entre sí.

35 Así, el aditivo puede endurecer el polisiloxano, como mínimo parcialmente, debido a grupos funcionales seleccionados del grupo que comprende grupos funcionales con al menos un enlace doble de carbono, preferentemente grupos vinilo, alilo, grupos ácido (met)acrílico y grupos derivados de ácido (met)acrílico, con especial preferencia grupos éster de ácido (met)acrílico, grupos epoxi, isocianato, hidroxilo, amino, amida, carboxilo, anhídrido de ácido, alcoxi, ácido fosfórico, éster de ácido fosfórico, silano (grupos Si-H),
40 alcoxisilano, preferentemente grupos monoalcoxisilano, dialcoxisilano y trialcoxisilano, por reticulación con grupos funcionales del polisiloxano, preferentemente por reticulación con grupos funcionales del polisiloxano que tienen al menos un enlace doble de carbono, con especial preferencia con grupos derivados de ácido (met)acrílico, con muy especial preferencia con grupos éster de ácido (met)acrílico del polisiloxano.

Por tanto, en una forma de realización especialmente preferente de la lámina separadora según la invención, para la producción de la capa separable (b) se emplean polisiloxanos que, como grupos funcionales, tienen grupos derivados de ácido (met)acrílico, en particular grupos éster de ácido (met)acrílico.

5 En otra forma de realización preferente de la lámina separadora según la invención, para la producción de la capa separable (b) se emplean polisiloxanos que pueden endurecerse a una temperatura <100°C, preferentemente <80°C, con especial preferencia <60°C y con muy especial preferencia en un intervalo de <60°C a 20°C.

10 Para el técnico en la materia es evidente que los grupos funcionales del aditivo y del polisiloxano empleados para la reticulación, tras la reticulación, existen en una forma modificada, es decir transformada y sometida a reacción.

La capa separable (b) de la lámina separadora según la invención está basada preferentemente en un 0,01 a un 30% en peso, preferentemente en un 0,1 a un 20% en peso y con especial preferencia en un 1 a un 15% en peso, del aditivo reticulado con efecto promotor de la adhesión.

15 Preferentemente, el aditivo empleado según la invención tiene un peso molecular de como máximo 5.000 g/mol, con especial preferencia de como máximo 2.500 g/mol y con muy especial preferencia de como máximo 1.000 g/mol.

El aditivo empleado según la invención no tiene grupos siloxano, pero sí como mínimo dos grupos funcionales de los cuales al menos uno es un grupo funcional que tiene como mínimo un enlace doble de carbono.

20 Preferentemente, el aditivo utilizado tiene como mínimo dos, preferentemente como mínimo tres, grupos funcionales reticulables, de los cuales al menos uno es un grupo funcional con como mínimo un enlace doble de carbono, preferentemente un grupo funcional que presenta como mínimo un enlace doble de carbono seleccionado del grupo que comprende grupos vinilo, alilo, ácido (met)acrílico y grupos derivados de ácido (met)acrílico, con especial preferencia grupos éster de ácido (met)acrílico, y el o los otros grupos funcionales
25 están seleccionados del grupo que comprende grupos funcionales con como mínimo un enlace doble de carbono, preferentemente seleccionados del grupo que comprende grupos vinilo, grupos alilo, grupos ácido (met)acrílico y grupos derivados de ácido (met)acrílico, preferentemente grupos éster de ácido (met)acrílico, epoxi, isocianato, hidroxilo, amino, amida, carboxilo, anhídrido de ácido, alcoxi, ácido fosfórico, éster de ácido fosfórico, silano, alcoxisilano, preferentemente grupos monoalcoxisilano, dialcoxisilano y trialcoxisilano.

30 Con especial preferencia, el aditivo utilizado tiene como mínimo dos, preferentemente como mínimo tres, grupos funcionales, de los cuales al menos uno:

es un grupo funcional con como mínimo un enlace doble de carbono, preferentemente un grupo funcional con como mínimo un enlace doble de carbono seleccionado del grupo que comprende grupos vinilo, grupos alilo, grupos ácido (met)acrílico y grupos derivados de ácido (met)acrílico, preferentemente grupos éster de ácido
35 (met)acrílico,

y el o los otros grupos funcionales:

son como mínimo un grupo funcional conal menos un enlace doble de carbono, preferentemente un grupo funcional conal menos un enlace doble de carbono seleccionado del grupo que comprende grupos vinilo, grupos alilo, grupos ácido (met)acrílico y grupos derivados de ácido (met)acrílico, preferentemente grupos
40 éster de ácido (met)acrílico,

o son como mínimo un grupo silano

o son como mínimo un grupo alcoxisilano, preferentemente seleccionado del grupo que comprende grupos monoalcoxisilano, dialcoxisilano, trialcoxisilano,

o son como mínimo un grupo funcional seleccionado del grupo que comprende grupos epoxi, isocianato, hidroxilo, amino, amida, ácido fosfórico, éster de ácido fosfórico, carboxilo y anhídrido de ácido.

5 Con muy especial preferencia, el aditivo utilizado tiene como mínimo dos, preferentemente como mínimo tres, grupos funcionales, de los cuales al menos uno es un grupo funcional con como mínimo un enlace doble de carbono, preferentemente un grupo funcional con como mínimo un enlace doble de carbono seleccionado del grupo que comprende grupos vinilo, grupos alilo, grupos ácido (met)acrílico y grupos derivados de ácido (met)acrílico, preferentemente grupos éster de ácido (met)acrílico,

10 y el o los otros grupos funcionales

son como mínimo un grupo funcional con como mínimo un enlace doble de carbono, preferentemente un grupo funcional con como mínimo un enlace doble de carbono seleccionado del grupo que comprende grupos vinilo, alilo, ácido (met)acrílico y derivados de ácido (met)acrílico, preferentemente grupos éster de ácido (met)acrílico,

15 o como mínimo un grupo funcional está seleccionado del grupo que comprende grupos hidroxilo, carboxilo y anhídrido de ácido.

El aditivo utilizado puede tener como mínimo dos grupos funcionales reticulantes diferentes o como mínimo dos grupos funcionales reticulantes idénticos.

El aditivo utilizado es preferentemente un compuesto monomérico.

20 En una forma de realización especialmente preferente de la lámina separadora según la invención, el aditivo utilizado tiene, como uno de los como mínimo dos grupos funcionales, al menos un grupo derivado de ácido (met)acrílico y/o un grupo vinilo.

Preferentemente, el aditivo reticulante y promotor de la adhesión selecciona del grupo que comprende ésteres de ácido difuncionales y trifuncionales, preferentemente ésteres de ácido (met)acrílico difuncionales y trifuncionales, con especial preferencia ésteres de ácido acrílico difuncionales y trifuncionales, diacrilato de tripropilenglicol, triacetoxivinilsilano, (met)acriloximetiltrimetoxisilano y (met)acriloxipropiltrimetoxisilano.

25 Tales compuestos son en parte productos comerciales, por ejemplo productos de las firmas Sartomer, Wacker o Siegwark.

Preferentemente, después del endurecimiento del polisiloxano de la capa separable (b), el aditivo empleado según la invención para la posible reacción con el polímero biodegradable de la capa soporte (a) tiene aún como mínimo un grupo funcional no transformado, es decir no reaccionado, seleccionado del grupo que comprende grupos funcionales con como mínimo un enlace doble de carbono, preferentemente grupos vinilo, alilo, ácido (met)acrílico y derivados de ácido (met)acrílico, con especial preferencia grupos éster de ácido (met)acrílico, grupos epoxi, isocianato, hidroxilo, amino, amida, carboxilo, anhídrido de ácido, alcoxi, ácido fosfórico, éster de ácido fosfórico, silano (grupos Si-H), alcoxisilano, preferentemente grupos monoalcoxisilano, dialcoxisilano y trialcoxisilano.

30 Con especial preferencia, después del endurecimiento del polisiloxano de la capa separable (b), el aditivo empleado según la invención para la posible reacción con el polímero biodegradable de la capa soporte (a) tiene aún como mínimo un grupo funcional no transformado, es decir no reaccionado, seleccionado del grupo que comprende grupos hidroxilo, grupos carboxilo y grupos anhídrido de ácido, con muy especial preferencia grupos carboxilo.

El efecto promotor de la adhesión entre la capa separable (b) y la capa soporte (a) de la lámina separadora según la invención reside en la reacción de como mínimo uno de los grupos funcionales del aditivo arriba mencionados con un grupo funcional del polímero biodegradable de la capa soporte (a), preferentemente después de un tratamiento tipo corona de la capa soporte (a).

- 5 La capa separable (b) de la lámina separadora según la invención preferentemente tiene un espesor de capa $\leq 5 \mu\text{m}$, con especial preferencia $\leq 2 \mu\text{m}$ y con muy especial preferencia entre $0,1 \mu\text{m}$ y $1,5 \mu\text{m}$.

Preferentemente, la lámina separadora según la invención presenta en como mínimo una superficie una capa separable (b) exterior.

- 10 La lámina separadora según la invención no presenta ninguna capa de agente promotor de la adhesión entre la capa soporte (a) y la capa separable (b), y preferentemente tampoco en el material compuesto estratificado existente como capa soporte (a).

- 15 La relación entre el espesor de capa total de la o las capas soporte (a) de la lámina separadora y el espesor de capa total de la o las capas separables (b) es preferentemente del orden de como mínimo 2:1, con especial preferencia de como mínimo 3:1, con muy especial preferencia de como mínimo 4:1 y en particular de 6:1.

La lámina separadora según la invención preferentemente tiene un módulo de elasticidad $\leq 4.000 \text{ N/m}^2$, preferentemente $\leq 3.000 \text{ N/m}^2$ y con especial preferencia $\leq 2.500 \text{ N/m}^2$ (según DIN EN ISO 527).

En una forma de realización preferente, la lámina separadora según la invención presenta un material compuesto estratificado que comprende la capa soporte (a) y que es biodegradable.

- 20 La capa soporte (a) de la lámina separadora según la invención no está basada en papel.

En una forma de realización preferente de la lámina separadora según la invención, el material compuesto estratificado puede presentar, además de la capa soporte (a), como mínimo una capa sustrato (c) basada en al menos un polímero biodegradable seleccionado del grupo que comprende celulosa, derivados de celulosa, preferentemente papel y con especial preferencia papel Kraft, y almidón termoplástico.

- 25 Si es necesario, la o las capas soporte (a), la capa separable (b) o el material compuesto estratificado correspondiente con una capa de sustrato (c) pueden estar dotados, en cada caso independientemente unos de otros, de sustancias aditivas seleccionadas del grupo que comprende antioxidantes, agentes separadores, agentes antivaho, agentes antiestáticos, agentes activos antimicrobianos, agentes fotoprotectores, absorbentes ultravioletas, filtros de rayos ultravioletas, colorantes, pigmentos colorantes, estabilizantes, preferentemente estabilizantes térmicos, de proceso y ultravioleta y/o de luz, preferentemente basados en como mínimo una amina impedida estéricamente (HALS), agentes auxiliares de proceso, agentes ignífugos, agentes de nucleación, agentes de cristalización, preferentemente agentes de nucleación, agentes deslizantes, blanqueadores ópticos, agentes de flexibilización, agentes de sellado, plastificantes, silanos, distanciadores, ingredientes de carga, aditivos de exfoliación, ceras, humectantes, compuestos surfactantes, preferentemente agentes tensioactivos, y agentes dispersantes. Para la o las capas soporte (a) biodegradables o el material compuesto estratificado biodegradable correspondiente con una capa sustrato (c), estas sustancias aditivas son preferentemente sustancias aditivas biodegradables. Además, debe conservarse el poder separador de la capa separable (b).

- 40 La o las capas soporte (a), la capa separable (b) y en caso dado la capa sustrato (c) o en caso dado el material compuesto estratificado correspondiente pueden contener, en cada caso independientemente unos de otros, como mínimo un 0,01-30% en peso, preferentemente como mínimo un 0,1-20% en peso, en cada

caso con respecto al peso total de una sola capa, de al menos una de las sustancias aditivas arriba mencionadas.

Otro objeto de la presente invención es un procedimiento para producir la lámina separadora según la invención.

- 5 La producción de la capa soporte (a) o del material compuesto estratificado correspondiente con la capa sustrato (c) de la lámina separadora según la invención puede realizarse de acuerdo con cualesquiera procedimientos de producción, por ejemplo por extrusión separada o preferentemente por coextrusión.

- 10 Pueden producirse tanto capas soporte (a) individuales como todas las capas soporte (a) y en caso dado capas sustrato (c), en caso dado como material compuesto estratificado formado por como mínimo una capa soporte (a) y como mínimo una capa sustrato (c), por extrusión, preferentemente por extrusión de películas sopladas y/o de películas planas (extrusión de colada), o por coextrusión, preferentemente coextrusión de películas sopladas y/o de películas planas (coextrusión de colada), o por revestimiento térmico o por laminación.

- 15 Aquí debe tenerse en cuenta que, en caso estar suplementada la capa soporte (a) o en caso dado la capa sustrato (c) o en caso dado el material compuesto estratificado con al menos una sustancia aditiva, ésta suplementación se lleva a cabo mezclando gradualmente la sustancia aditiva, en caso dado en forma de una mezcla básica, en el o los componentes poliméricos de la capa soporte (a) o de la capa sustrato (c) con el o los componentes poliméricos de la capa soporte (a) o de la capa sustrato (c). Esta mezcla puede realizarse en seco, en forma de granulado/polvo o de granulado/granulado. Sin embargo, también es posible añadir la sustancia aditiva biodegradable al o a los componentes poliméricos fundidos para la capa soporte (a) o para la capa sustrato (c), preferentemente por adición dosificada en una extrusora, para la producción de las capas.

Estos procedimientos de producción y los parámetros correspondientes ya son en general conocidos por el técnico en la materia.

- 25 La o las capas soporte (a) y en caso dado las capas sustrato (c) o un material compuesto estratificado correspondiente formado por como mínimo una capa soporte (a) y como mínimo una capa sustrato (c) pueden producirse preferentemente por (co)extrusión de películas sopladas.

También es posible producir la mencionada lámina separadora según la invención por los procedimientos de extrusión, preferentemente procedimientos de coextrusión, arriba mencionados.

- 30 La capa soporte (a) o un material compuesto estratificado que contenga como mínimo una capa soporte (a) puede revestirse en una o ambas superficies, preferentemente sólo por un lado, con una mezcla de al menos un polisiloxano no endurecido y como mínimo un aditivo arriba mencionado, así como en caso dado sustancias aditivas, y esta mezcla puede endurecerse y unirse a la capa soporte (a) por la acción de calor o de radiación electromagnética o mediante humedad, en caso dado añadiendo como mínimo un iniciador ultravioleta y/o un iniciador de radicales libres a la mezcla.

35 Preferentemente, la lámina separadora según la invención puede estamparse y/o imprimirse.

La lámina separadora según la invención se emplea como lámina protectora u descubrimiento separable biodegradable.

- 40 Por tanto, otro objeto de la presente invención es el uso de la lámina separadora según la invención como lámina protectora desprendible, preferentemente para etiquetas autoadhesivas, cintas adhesivas, pegatinas o chapas para techos.

Además, la lámina separadora según la invención puede utilizarse también como lámina protectora desprendible para alimentos pegajosos.

Además, la lámina separadora según la invención puede utilizarse como lámina de recubrimiento desprendible para el procesamiento de resinas, fibras, tejidos u otros materiales pegajosos.

- 5 Otro objeto de la presente invención es el uso de la lámina separadora según la invención como lámina protectora desprendible para productos farmacéuticos pegajosos, preferentemente tiritas u otras protecciones adherentes para heridas, o para productos sanitarios y de higiene adherentes, preferentemente para compresas, "salvaslip" o pañales, en caso dado envueltos individualmente.

Determinación de la fuerza de separación (poder separador)

- 10 El poder separador de la lámina separadora según la invención frente a un adhesivo se indica mediante la fuerza de separación en [cN/cm] necesaria para separar, esto es retirar, la lámina separadora del adhesivo.

- 15 Sobre una muestra de la lámina separadora según la invención o de una lámina comparativa para la que se va a determinar la fuerza de separación, se pega a todo lo ancho una cinta adhesiva de ensayo sin que forme burbujas. La muestra se recorta de manera que en los lados longitudinales de la cinta adhesiva de ensayo quede en cada caso un borde de 1 cm de lámina separadora no provisto de la cinta adhesiva de ensayo. La anchura total de la muestra es de 4,5 cm (1 cm + 2,5 cm + 1 cm). La muestra se corta en varias tiras de, en cada caso aproximadamente de 30 cm de longitud, y las tiras de muestra se almacenan durante 15 minutos a temperatura ambiente. A continuación, el lado de la tira de muestra sin la cinta adhesiva de ensayo se introduce con una cinta adhesiva de doble cara en un carril metálico (350 x 40 mm) de un aparato electrónico para ensayos de tracción, fijándose con una pinza de sujeción inferior. Una tira rígida de lámina de aproximadamente 400 mm de longitud se asegura en la cinta adhesiva de ensayo de la tira de muestra y se fija en el aparato para ensayos de tracción con una pinza de sujeción superior. A continuación, se retira la cinta adhesiva de ensayo en un ángulo de 180° a una velocidad de retirada de 1.800 mm/min y se registra un diagrama de fuerza para determinar la fuerza de separación. En cada caso se determina un valor medio a partir de 3 medidas.

Determinación de la adherencia de la capa separable (b) sobre la capa soporte (a)

La adherencia de la capa separable (b) sobre la capa soporte (a) de una lámina separadora se ensaya de la siguiente manera:

- 30 Una muestra de una lámina separadora que comprende una capa separable (b) y una capa soporte (a) se coloca sobre una base lisa de manera que la capa separable (b) mire hacia arriba. Con un dedo se frota cuatro o cinco veces la superficie de la capa separable.

La adherencia de la capa separable (b) sobre la capa soporte (a) se evalúa de la siguiente manera:

Prueba e.o. (prueba en orden)=sin desprendimiento parcial (ni total) de la capa separable (b);

Desprendimiento=desprendimiento parcial (o total) de la capa separable (b).

- 35 Los ejemplos y ejemplos comparativos siguientes sirven para explicar la invención, pero no deben interpretarse como limitativos.

I. Caracterización química de las materias primas empleadas

PP:	Polipropileno (PP)
ATP:	Almidón termoplástico (ATP)

	PLA:	Polilactida (PLA)
	PCL:	Poli-ε-caprolactona (PCL)
	PK:	Papel Kraft
5	POS	Mezcla de 69,0% en peso de acrilato de polisiloxano modificado en α, ω, 17,0% en peso de acrilato de polisiloxano altamente modificado en posición lateral y 14,0% en peso de 1-(4-dodecilfenil)-2-hidroxi-2-metilpropan-1-ona (fotoiniciador)
10	Sistema 1:	Mezcla de 66,2% en peso de acrilato de polisiloxano modificado en α, ω, 16,3% en peso de acrilato de polisiloxano altamente modificado en posición lateral, 13,5% en peso de 1-(4-dodecilfenil)-2-hidroxi-2-metilpropan-1-ona (fotoiniciador) y 4,0% en peso de aditivo 1
15		
20	Sistema 2:	Mezcla de 68,7% en peso de acrilato de polisiloxano modificado en α, ω, 16,9% en peso de acrilato de polisiloxano altamente modificado en posición lateral, 13,9% en peso de 1-(4-dodecilfenil)-2-hidroxi-2-metilpropan-1-ona (fotoiniciador) y 0,5% en peso de aditivo 2
25	Sistema 3:	Mezcla de 60,7% en peso de acrilato de polisiloxano modificado en α, ω, 15,0% en peso de acrilato de polisiloxano altamente modificado en posición lateral, 12,3% en peso de 1-(4-dodecilfenil)-2-hidroxi-2-metilpropan-1-ona (fotoiniciador) y 12,0% en peso de aditivo 3
	Aditivo 1:	Triacrilato de bajo peso molecular de la firma Sartomer
	Aditivo 2:	Triacetoxivinilsilano de bajo peso molecular de la firma Wacker
30	Aditivo 3:	Diacrilato de bajo peso molecular de la firma Siegwerk

II. Producción de las láminas separadoras

Las láminas separadoras de los ejemplos comparativos 1-3 (**C1-C3**) y de los ejemplos 1-9 (**E1-E9**) se componen en cada caso de dos capas (capa soporte (a) y capa separable (b)) y presentan en cada caso un espesor de capa total de 50 μm. Las capas soporte (a) se produjeron en cada caso por extrusión de películas sopladas y se revistieron en una operación subsiguiente con, en cada caso, una capa separable (b). Las láminas separadoras de los ejemplos 10-12 (**E10-E12**) se componen en cada caso de tres capas (capa sustrato (c), capa soporte (a) y una capa separable (b)) y tienen en cada caso un espesor de capa total de 101 μm. Las capas soporte (a) se produjeron en cada caso por extrusión de películas sopladas y se aplicaron en cada caso sobre una capa sustrato (c) por revestimiento por extrusión. En una operación subsiguiente, la superficie de la capa soporte (a) del material compuesto estratificado así obtenido, formado por la capa soporte (a) y la capa sustrato (c), se revistió con, en cada caso, una capa separable (b).

Todas las capas soporte (a) de los ejemplos **C1 a C3** y **E1 a E12** se sometieron a un pre-tratamiento tipo corona antes de revestirlas con la capa separable (b).

III. Ejemplos comparativos

Todos los datos sobre porcentajes siguientes son siempre porcentajes en peso.

Ejemplo comparativo 1 (C1):

- 5 Capa soporte (a) (49 µm): 100% PLA
 Capa separable (b) (1 µm): 100% POS

Ejemplo comparativo 2 (C2):

- Capa soporte (a) (49 µm): 100% ATP
 Capa separable (b) (1 µm): 100% POS

Ejemplo comparativo 3 (C3):

- 10 Capa soporte (a) (49 µm): 100% PCL
 Capa separable (b) (1 µm): 100% POS

IV. Ejemplos

Todos los datos sobre porcentajes siguientes son siempre porcentajes en peso.

Ejemplo 1 (E1):

- 15 Capa soporte (a) (49 µm): 100% PLA
 Capa separable (b) (1 µm): 100% sistema 1

Ejemplo 2 (E2):

- Capa soporte (a) (49 µm): 100% PLA
 Capa separable (b) (1 µm): 100% sistema 2

20 *Ejemplo 3 (E3):*

- Capa soporte (a) (49 µm): 100% PLA
 Capa separable (b) (1 µm): 100% sistema 3

Ejemplo 4 (E4):

- 25 Capa soporte (a) (49 µm): 100% ATP
 Capa separable (b) (1 µm): 100% sistema 1

Ejemplo 5 (E5):

- Capa soporte (a) (49 µm): 100% ATP
 Capa separable (b) (1 µm): 100% sistema 2

Ejemplo 6 (E6):

- 30 Capa soporte (a) (49 µm): 100% ATP
 Capa separable (b) (1 µm): 100% sistema 3

Ejemplo 7 (E7):

- Capa soporte (a) (49 µm): 100% PCL

Capa separable (b) (1 µm): 100% sistema 1

Ejemplo 8 (E8):

Capa soporte (a) (49 µm): 100% PCL
 Capa separable (b) (1 µm): 100% sistema 2

5

Ejemplo 9 (E9):

Capa soporte (a) (49 µm): 100% PCL
 Capa separable (b) (1 µm): 100% sistema 3

Ejemplo 10 (E10):

10 Capa sustrato (c) (80 µm): 100% PK
 Capa soporte (a) (20 µm): 100% PLA
 Capa separable (b) (1 µm): 100% sistema 1

Ejemplo 11 (E11):

15 Capa sustrato (c) (80 µm): 100% PK
 Capa soporte (a) (20 µm): 100% PLA
 Capa separable (b) (1 µm): 100% sistema 2

Ejemplo 12 (E12):

Capa sustrato (c) (80 µm): 100% PK
 Capa soporte (a) (20 µm): 100% PLA
 Capa separable (b) (1 µm): 100% sistema 3

20 **V. Determinación de la fuerza de separación/adherencia**

Para todas las láminas separadoras de los ejemplos 1-12 (**E1-E12**) y de los ejemplos comparativos 1-3 (**C1-C3**) se determinó en cada caso, según el método arriba descrito, la fuerza de separación necesaria para retirar la lámina separadora de una cinta adhesiva de ensayo (para **C1-C3** y **E1-E12**). Además, se ensayó, según el método arriba descrito, la adherencia de la capa separable (b) sobre la capa soporte (a) de la lámina separadora (para **C1-C3** y **E1-E12**).

25

Ejemplo	Fuerza de separación (cN/cm)	Adherencia de la capa separable (b) sobre la capa soporte (a)
C1	7,1	Desprendimiento
C2	8,2	Desprendimiento
C3	7,2	Desprendimiento
E1	7,1	Prueba e.o.
E2	6,6	Prueba e.o.
E3	7,9	Prueba e.o.
E4	6,1	Prueba e.o.
E5	6,2	Prueba e.o.
E6	7,9	Prueba e.o.
E7	5,9	Prueba e.o.
E8	5,5	Prueba e.o.
E9	6,1	Prueba e.o.

E10	7,2	Prueba e.o.
E11	8,1	Prueba e.o.
E12	8,0	Prueba e.o.
Prueba e.o. = Prueba en orden (sin desprendimiento)		

Las láminas separadoras según la invención (ejemplos **E1** a **E12**), que presentan una capa separable (b) basada en como mínimo un polisiloxano endurecido con un aditivo reticulante, presentan la fuerza de separación necesaria de entre 5 y 10 cN/cm y además no muestran desprendimiento alguno, en comparación con las láminas separadoras de los ejemplos comparativos **C1-C3**.

VI. Biodegradabilidad

Las capas soporte (a) de las láminas separadoras según la invención de los ejemplos **E1-E12** son biodegradables según DIN EN 13432, es decir que, en el marco del método arriba descrito para determinar la biodegradación y del ensayo de desintegración, las capas soporte (a) de estas láminas separadoras se han degradado en como mínimo un 90% después de 12 semanas.

Reivindicaciones

1. Lámina protectora o película de recubrimiento desprendible biodegradable en más de un 50% compuesta por al menos dos capas que comprende
- (a) como mínimo una capa soporte basada en al menos un polímero biodegradable y
- 5 (b) como mínimo una capa separable basada en al menos un polisiloxano endurecido, cuyo endurecimiento se basa, como mínimo parcialmente, en al menos un aditivo monomérico u oligomérico reticulante,
- donde dicho aditivo provoca también el efecto promotor de la adhesión entre la capa soporte (a) y la capa separable (b), sin que exista una capa de agente promotor de la adhesión entre la capa soporte
- 10 (a) y la capa separable (b),
- donde el aditivo empleado no incluye grupos siloxano y
- donde el aditivo utilizado incluye como mínimo dos grupos funcionales, de los cuales al menos uno es un grupo funcional con como mínimo un enlace doble de carbono; y
- donde la capa soporte (a) no está basada en papel.
- 15 2. Lámina protectora o película de recubrimiento desprendible según la reivindicación 1, caracterizada porque la capa soporte (a) está basada en como mínimo un polímero biodegradable seleccionado del grupo que comprende homopolímeros y copolímeros de ácido láctico, preferentemente poliláctidas, con especial preferencia DL-láctida, L-láctida y D-láctida, polihidroxialcanoatos, celulosa, derivados de celulosa, almidón termoplástico, poliésteres, preferentemente policaprolactonas, acetatos de polivinilo como mínimo parcialmente saponificados, copolímeros de etileno-alcohol
- 20 vinílico, copolímeros de como mínimo dos monómeros de los polímeros mencionados y mezclas de como mínimo dos de los polímeros mencionados.
3. Lámina protectora o película de recubrimiento desprendible según la reivindicación 1 o 2, caracterizada porque el polisiloxano endurecido tiene un grado de polimerización ≥ 10 , preferentemente de como mínimo 40 y con especial preferencia de como mínimo 100.
- 25 4. Lámina protectora o película de recubrimiento desprendible según una de las reivindicaciones 1-3, caracterizada porque el polisiloxano endurecido es como mínimo un polisiloxano endurecido mediante grupos funcionales del polisiloxano, preferentemente mediante grupos funcionales del polisiloxano con como mínimo un enlace doble de carbono, con especial preferencia grupos derivados de ácido (met)acrílico, con muy especial preferencia grupos éster de ácido (met)acrílico, como mínimo parcialmente, por reticulación con al menos un grupo funcional del aditivo seleccionado del grupo que comprende grupos funcionales con como mínimo un enlace doble de carbono, preferentemente grupos vinilo, alilo, ácido (met)acrílico y derivados de ácido (met)acrílico, con especial preferencia grupos éster de ácido (met)acrílico, grupos epoxi, isocianato, hidroxilo, amino, amida, carboxilo, anhídrido de ácido, alcoxi, ácido fosfórico, éster de ácido fosfórico, silano, alcoxisilano, preferentemente grupos monoalcoxisilano, dialcoxisilano y trialcoxisilano.
- 30 5. Lámina protectora o película de recubrimiento desprendible según una de las reivindicaciones 1-4, caracterizada porque el polisiloxano endurecido es como mínimo dos polisiloxanos endurecidos, preferentemente como mínimo dos polisiloxanos endurecidos que se diferencian en su grado de polimerización.
- 35 40

6. Lámina protectora o película de recubrimiento desprendible según una de las reivindicaciones 1-5, caracterizada porque la capa separable (b) está basada en un 0,01 a un 30% en peso, preferentemente un 0,1 a un 20% en peso y con especial preferencia un 1 a un 15% en peso, del aditivo reticulado con efecto promotor de adhesión.
- 5 7. Lámina protectora o película de recubrimiento desprendible según una de las reivindicaciones 1-6, caracterizada porque el aditivo utilizado tiene un peso molecular de como máximo 5.000 g/mol, preferentemente de como máximo 2.500 g/mol y con muy especial preferencia de como máximo 1.000 g/mol.
- 10 8. Lámina protectora o película de recubrimiento desprendible según una de las reivindicaciones 1-7, caracterizada porque el aditivo utilizado tiene como mínimo dos, preferentemente como mínimo tres, grupos funcionales reticulantes, de los cuales al menos uno es un grupo funcional con como mínimo un enlace doble de carbono, preferentemente un grupo funcional con como mínimo un enlace doble de carbono seleccionado del grupo que comprende grupos vinilo, alilo, ácido (met)acrílico y derivados de ácido (met)acrílico, con especial preferencia grupos éster de ácido (met)acrílico, y el o los otros grupos funcionales se seleccionan del grupo que comprende grupos funcionales con como mínimo un enlace doble de carbono, preferentemente seleccionados del grupo que comprende grupos vinilo, alilo, ácido (met)acrílico y derivados de ácido (met)acrílico, preferentemente grupos éster de ácido (met)acrílico, grupos epoxi, isocianato, hidroxilo, amino, amida, carboxilo, anhídrido de ácido, alcoxi, ácido fosfórico, éster de ácido fosfórico, silano, alcoxisilano, preferentemente monoalcoxisilano, dialcoxisilano y trialcoxisilano.
- 15 9. Lámina protectora o película de recubrimiento desprendible según una de las reivindicaciones 1-8, caracterizada porque el aditivo utilizado tiene como mínimo dos, preferentemente como mínimo tres, grupos funcionales reticulantes, donde como mínimo uno de estos grupos funcionales:
- 20 es un grupo funcional reticulante con al menos un enlace doble de carbono seleccionado del grupo que comprende grupos ácido (met)acrílico, vinilo, alilo y derivados de ácido (met)acrílico, preferentemente grupos éster de ácido (met)acrílico,
- 25 y como mínimo otro grupo funcional:
- es un grupo funcional reticulante con como mínimo un enlace doble de carbono seleccionado del grupo que comprende grupos ácido (met)acrílico, grupos vinilo, alilo y grupos derivados de ácido (met)acrílico, preferentemente grupos éster de ácido (met)acrílico,
- 30 o es un grupo silano,
- o es un grupo alcoxisilano, preferentemente seleccionado del grupo que comprende grupos monoalcoxisilano, dialcoxisilano y trialcoxisilano, o es un grupo funcional seleccionado del grupo que comprende grupos epoxi, isocianato, hidroxilo, amino, amida, carboxilo y anhídrido de ácido.
- 35 10. Lámina protectora o película de recubrimiento desprendible según una de las reivindicaciones 1-9, caracterizada porque el aditivo utilizado tiene como mínimo dos grupos funcionales reticulantes diferentes o como mínimo dos grupos funcionales reticulantes idénticos.
- 40 11. Lámina protectora o película de recubrimiento desprendible según una de las reivindicaciones 1-10, caracterizada porque el efecto promotor de la adhesión entre la capa separable (b) y la capa soporte (a) se deriva de una reacción de como mínimo un grupo funcional del aditivo con como mínimo un grupo funcional del polímero biodegradable de la capa soporte (a), preferentemente después de un tratamiento tipo corona de la capa soporte (a).

12. Lámina protectora o película de recubrimiento desprendiblesegún una de las reivindicaciones 1-11, caracterizada porque el aditivo utilizado es un compuesto monomérico.
13. Lámina protectora o película de recubrimiento desprendiblesegún una de las reivindicaciones 1-12, caracterizada porque la lámina separadora tiene como capa soporte (a) un material compuesto estratificado que es biodegradable.
- 5
14. Lámina protectora o película de recubrimiento desprendiblesegún una de las reivindicaciones 1-13, caracterizada porquetiene una capa separable (b) en una de sus superficies.
15. Lámina protectora o película de recubrimiento desprendiblesegún una de las reivindicaciones 1-14, caracterizada porquetiene como mínimo una capa sustrato (c) adicional basada en al menos un polímero biodegradable seleccionado del grupo que comprende celulosa, derivados de celulosa, preferentemente papel, y almidón termoplástico.
- 10
16. Procedimiento para producir una lámina protectora o película de recubrimiento multicapa según una de las reivindicaciones 1-15, caracterizado porque se (co)extrude o se produce por laminación una capa soporte (a) o un material compuesto estratificado formado por como mínimo una capa soporte (a) y como mínimo una capa sustrato (c), a continuación la capa soporte (a) o un material compuesto estratificado que contiene como mínimo la capa soporte (a) se reviste en como mínimo una superficie con una capa separable (b) basada en una mezcla de como mínimo un polisiloxano no endurecido y como mínimo un aditivo reticulante y promotor de adhesión, y esta mezcla se endurece y se une a la capa soporte (a) por la acción de calor o de radiación electromagnética o mediante humedad, en caso dado añadiendo al menos un iniciador ultravioleta y/o un iniciador de radicales libres.
- 15
17. Utilización de la lámina protectora desprendiblesegún una de las reivindicaciones 1-15 como lámina protectora desprendible para etiquetas autoadhesivas, cintas adhesivas, pegatinas o chapas para techos.
- 20
18. Utilización de la lámina protectora desprendiblesegún una de las reivindicaciones 1-15 como lámina protectora desprendible para alimentos pegajosos.
- 25
19. Utilización de la lámina protectora desprendiblesegún una de las reivindicaciones 1-15 como láminade recubrimiento para el procesamiento de resinas, fibras, tejidos u otros materiales pegajosos.
- 30
20. Utilización de la lámina protectora desprendiblesegún una de las reivindicaciones 1-15 como lámina protectora desprendiblepara productos farmacéuticos adherentes, preferentemente tiritas u otras protecciones adherentes para heridas, o para productos sanitarios y de higiene adherentes, preferentemente compresas, "salvaslip" o pañales, en caso dado envueltos individualmente.