

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 542 029**

51 Int. Cl.:

**B32B 27/32** (2006.01)

**B32B 27/34** (2006.01)

**B32B 11/04** (2006.01)

**E04D 5/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.12.2010 E 10800883 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.04.2015 EP 2509789**

54 Título: **Película multicapa de alta resistencia a la perforación y al desgarre**

30 Prioridad:

**11.12.2009 DE 102009057862**

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

**29.07.2015**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**ENGELHARD, HEINZ**

74 Agente/Representante:

**AZNÁREZ URBIETA, Pablo**

**ES 2 542 029 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 multicapa de alta resistencia a la perforación y al desgarre

La presente invención se refiere a una película multicapa que comprende una capa (a) y una capa (c), basadas en cada caso en como mínimo un copolímero de propileno, en una cantidad de al menos un 30% en peso, y como mínimo un homopolímero de propileno, en una cantidad de al menos un 20% en peso, en caso dado una poliolefina adicional, preferentemente polietileno, y en caso dado hasta un 30% en peso de aditivos, en cada caso con respecto al peso total de la capa (a) o (c), siendo la suma de estos componentes en cada caso siempre el 100% en peso, como mínimo una capa interior (b), basada en al menos una homopoliamida y/o copoliamida con unidades isoforondiamina como componente poliamídico, y en cada caso una capa de agente promotor de adhesión (d) o (e) dispuesta entre las capas (a) y (b) o (b) y (c) y basada en cada caso en al menos un homopolímero o copolímero de olefina termoplástico modificado, a una tira de impermeabilización que comprende una película multicapa de este tipo y a su utilización para cubrir techos.

En el estado actual de la técnica se conoce un gran número de películas multicapa adecuadas para numerosas aplicaciones técnicas.

Sin embargo, para algunas de estas aplicaciones técnicas es necesario que las películas multicapa empleadas en ellas se distingan por una combinación de propiedades mecánicas bien determinadas y por propiedades barrera específicas. Esto es especialmente aplicable a las películas multicapa utilizadas para la producción de tiras de impermeabilización, en particular tiras de impermeabilización bituminosas. Tales tiras de impermeabilización se emplean por ejemplo como cubiertas para techos.

En el estado actual de la técnica se conocen ya tales tiras de impermeabilización que comprenden películas multicapa.

Sin embargo, una desventaja de estas tiras de impermeabilización producidas empleando películas multicapa es que, con frecuencia, no tienen un efecto barrera suficiente contra aceites, especialmente aceites minerales. Tales aceites forman parte particularmente de masas bituminosas. Una migración de estos aceites de la masa bituminosa a la película multicapa hace no sólo que se seque la masa bituminosa, sino también que disminuya la adherencia de la película multicapa sobre la tira bituminosa, de forma que, con el tiempo, ésta se despegue de la masa bituminosa.

Además, las películas multicapa conocidas del estado actual de la técnica utilizadas para producir tiras de impermeabilización con frecuencia tienen propiedades mecánicas inadecuadas, como una resistencia insuficiente a la rotura por tracción, malas propiedades de desgarre progresivo y una resistencia a la perforación demasiado baja. Precisamente las películas multicapa para tiras de impermeabilización, por ejemplo para cubiertas de techo, deben satisfacer altos requisitos mecánicos, ya que éstas están expuestas a grandes esfuerzos mecánicos provocados por el paso de personas, el almacenamiento y movimiento de material de construcción y las influencias atmosféricas.

Por consiguiente, existe una necesidad de películas multicapa que se distingan tanto por unas muy buenas propiedades barrera contra aceites como por una muy buena estabilidad mecánica.

Así, el objetivo de la presente invención era proporcionar películas multicapa que se distingan por un muy buen efecto barrera contra aceites y por unas propiedades mecánicas mejoradas, como resistencia al desgarre progresivo mejorada, resistencia a la perforación mejorada y buena resistencia a la rotura por tracción, en comparación con las películas multicapa ya conocidas.

Este objetivo se logra proporcionando una película multicapa que comprende como mínimo

- a) una capa, preferentemente en forma de capa superficial, basada en como mínimo un copolímero de propileno, en una cantidad de al menos un 30% en peso en relación al peso total de la capa (a), como mínimo un homopolímero de propileno, en una cantidad de al menos un 20% en peso, en caso dado una poliolefina adicional, preferentemente un polietileno, y en caso dado hasta un 30% en peso de aditivos en relación al peso total de la capa (a), siendo la suma de los componentes siempre el 100% en peso,
- b) una capa interior, preferentemente central, basada en al menos una homopoliamida y/o copoliamida con unidades isoforondiamina como componente poliamídico,
- c) una capa, preferentemente en forma de una segunda capa superficial, basada en como mínimo un copolímero de propileno, en una cantidad de al menos un 30% en peso en relación al peso total de la capa (c), como mínimo un homopolímero de propileno, en una cantidad de al menos un 20% en peso en relación al peso total de la capa (c), en caso dado una poliolefina adicional, preferentemente un polietileno, y en caso dado hasta un 30% en peso de

aditivos en relación al peso total de la capa (c), siendo la suma de los componentes siempre el 100% en peso, y

- 5 d) o e) en cada caso una capa de agente promotor de adhesión (d) o (e) dispuesta entre la capa (a) y la capa (b) o entre la capa (b) y la capa (c) y basada en cada caso en al menos un homopolímero o copolímero de olefina termoplástico modificado.

Las capas (a) o (c) son preferentemente capas superficiales de la película multicapa según la invención.

- 10 La capa (a), igual o distinta a la capa (c) de la película multicapa según la invención, contiene como mínimo un copolímero de propileno en una cantidad de al menos un 30% en peso, preferentemente de al menos un 35% en peso y con especial preferencia de al menos un 40% en peso, en cada caso con relación al peso total de la capa (a) o (c).

- 15 Como copolímero de propileno de la capa (a) o (c) de la película multicapa según la invención resulta adecuado preferentemente como mínimo un copolímero de propileno y una olefina  $\alpha,\beta$ -insaturada, preferentemente de 2 o 4-6 átomos de carbono. Con especial preferencia, la capa (a) o (c) comprende como mínimo un copolímero de propileno seleccionado del grupo que incluye copolímeros de propileno-etileno, copolímeros de propileno-butileno, copolímeros de propileno-  
20 isobutileno y mezclas de al menos dos de los copolímeros mencionados. Con muy especial preferencia la capa (a) o (c) contiene al menos un copolímero de propileno-etileno.

- 25 Con especial preferencia, la capa (a) o (c) contiene como mínimo un copolímero de propileno-etileno con como máximo un 10% en peso, preferentemente entre un 1 y un 10% en peso, con especial preferencia un 5-10% en peso y con muy especial preferencia un 7-9% en peso, de unidades etileno en relación al peso total del copolímero de propileno-etileno.

- 30 La capa (a) o (c) de la película multicapa según la invención contiene en cada caso como mínimo un homopolímero de propileno en una cantidad de al menos un 20% en peso, preferentemente de al menos un 25% en peso, en relación al peso total de la capa (a) o (c).

La capa (c) es preferentemente la segunda capa superficial de la película multicapa según la invención.

Preferentemente, la capa (a) o la capa (c) de la película multicapa según la invención presentan en cada caso, independientemente una de otra, un espesor de capa de 5  $\mu\text{m}$  a 100  $\mu\text{m}$ , con especial preferencia de 10  $\mu\text{m}$  a 90  $\mu\text{m}$  y con muy especial preferencia de 20  $\mu\text{m}$  a 80  $\mu\text{m}$ , en particular de 25  $\mu\text{m}$  a 70  $\mu\text{m}$  y en particular preferentemente de 30  $\mu\text{m}$  a 50  $\mu\text{m}$ .

En una forma de realización preferente de la película multicapa según la invención, la capa (a) y la capa (c) presentan una estructura de capas idéntica, preferentemente un espesor de capa idéntico y componentes poliméricos idénticos.

La capa (b) de la película multicapa según la invención es una capa interior, preferentemente central en relación con la estructura de la película multicapa, basada en como mínimo una homopoliamida y/o copoliamida con unidades isoforondiamina.

Preferentemente, la capa (b) de la película multicapa según la invención sirve de capa barrera, con especial preferencia de capa barrera contra el gas, preferentemente de capa barrera contra el oxígeno, capa barrera contra el vapor de agua y/o capa barrera contra el aceite y con muy especial preferencia de capa barrera contra el aceite.

Las homopoliamidas y/o copoliamidas con unidades isoforondiamina en forma de unidades de diamina adecuadas para producir la capa (b) son preferentemente como mínimo una homopoliamida o una copoliamida seleccionadas del grupo que comprende homopoliamidas o copoliamidas con unidades isoforondiamina termoplásticas, alifáticas, parcialmente aromáticas y aromáticas. Estas copoliamidas con unidades isoforondiamina pueden estar construidas a partir de otras diaminas alifáticas y/o cicloalifáticas de 2-10 átomos de carbono, como hexametilendiamina, y/o diaminas aromáticas de 6-10 átomos de carbono, como p-fenilendiamina, y a partir de ácidos dicarboxílicos alifáticos y/o aromáticos de 6-14 átomos de carbono, por ejemplo los ácidos adípico, tereftálico o isoftálico. Además, las copoliamidas con unidades isoforondiamina pueden producirse también a partir de lactamas de 4-10 átomos de carbono, por ejemplo a partir de  $\epsilon$ -caprolactama. Sin embargo, en cualquier caso, para la producción de estas homopoliamidas y/o copoliamidas se emplea isoforondiamina como al menos un componente diamínico, de manera que las homopoliamidas y/o copoliamidas adecuadas para la producción de la capa (b) incluyen unidades isoforondiamina. Las poliamidas con unidades isoforondiamina empleadas según la invención son preferentemente copoliamidas formadas a partir de  $\epsilon$ -caprolactama,

isoforondiamina y un ácido dicarboxílico aromático, preferentemente ácido isoftálico.

Preferentemente, la capa (b) se basa en como mínimo una homopoliamida y/o copoliamida con unidades isoforondiamina, con especial preferencia en como  
5 mínimo una copoliamida con unidades isoforondiamina en una cantidad de al menos un 30% en peso, con especial preferencia de al menos un 35% en peso y con muy especial preferencia de al menos un 40% en peso, en relación al peso total de la capa (b).

La proporción de unidades isoforondiamina en el componente poliamídico de la  
10 capa (b) arriba mencionado es preferentemente de como mínimo un 1% en peso, con especial preferencia como mínimo un 2% en peso y con muy especial preferencia como mínimo un 3% en peso, en particular como mínimo un 4% en peso y en particular preferentemente como mínimo un 5% en peso, en relación con el peso total de este componente poliamídico.

15 En otra forma de realización preferente, la proporción de unidades isoforondiamina en el componente poliamídico de la capa (b) arriba mencionado está preferentemente entre como mínimo un 1 y un 10% en peso, con especial preferencia entre un 1,2 y un 9% en peso y con muy especial preferencia entre un 1,5 y un 8% en peso, en particular entre un 1,8 y un 7% en peso y en particular  
20 preferentemente entre un 2 y un 6% en peso, en relación al peso total del componente poliamídico.

En una forma de realización preferente, el componente poliamídico de la capa (b) que incluye unidades isoforondiamina comprende unidades de ácido dicarboxílico alifáticas o aromáticas, preferentemente unidades de ácido dicarboxílico  
25 aromáticas y con especial preferencia unidades de ácido dicarboxílico aromáticas seleccionadas del grupo que comprende unidades de ácido tereftálico y unidades de ácido isoftálico.

Preferentemente, la capa (b) contiene como componente poliamídico adicional al menos una homopoliamida y/o copoliamida, preferentemente alifática, que no  
30 tiene unidades isoforondiamina, preferentemente en una cantidad de al como mínimo un 40% en peso, con especial preferencia de como mínimo un 45% en peso y con muy especial preferencia de como mínimo un 50% en peso, en particular de como mínimo un 60% en peso, en relación al peso total de la capa (b), siendo la suma de los componentes poliamídicos siempre el 100% en peso.

Las homopoliamidas y/o copoliamidas que no tienen unidades isoforondiamina adecuadas como componente poliamídico adicional para producir la capa (b) preferentemente se seleccionan del grupo que comprende homopoliamidas o copoliamidas termoplásticas alifáticas, parcialmente aromáticas y aromáticas.

5 Estas homopoliamidas o copoliamidas que no tienen unidades isoforondiamina pueden estar construidas a partir de diaminas alifáticas y/o cicloalifáticas de 2-10 átomos de carbono, como hexametilendiamina, y/o diaminas aromáticas de 6-10 átomos de carbono, como p-fenilendiamina, y a partir de ácidos dicarboxílicos alifáticos y/o aromáticos de 6-14 átomos de carbono, por ejemplo los ácidos

10 adípico, tereftálico o isoftálico. Además, estas homopoliamidas o copoliamidas pueden producirse a partir de lactamas de 4-10 átomos de carbono, por ejemplo a partir de  $\epsilon$ -caprolactama. Las homopoliamidas y/o copoliamidas que no tienen unidades isoforondiamina empleadas según la invención preferentemente se seleccionan del grupo que comprende PA 6, PA 12, PA 66, PA 6I, PA6T,

15 copolímeros correspondientes y mezclas de como mínimo dos de las poliamidas mencionadas.

Preferentemente, la capa (b) de la película multicapa según la invención tiene un espesor de capa de 5  $\mu\text{m}$  a 100  $\mu\text{m}$ , con especial preferencia de 7,5  $\mu\text{m}$  a 75  $\mu\text{m}$  y con muy especial preferencia de 10  $\mu\text{m}$  a 50  $\mu\text{m}$ , en particular de 15  $\mu\text{m}$  a 30  $\mu\text{m}$ .

20 Las capas de agente promotor de adhesión (d) y (e) de la película multicapa según la invención están basadas en cada caso en como mínimo un homopolímero o copolímero de olefina termoplástico modificado.

Para producir las capas de agente promotor de adhesión (d) y (e) resultan preferentemente adecuados homopolímeros o copolímeros de olefina

25 termoplásticos modificados de olefinas  $\alpha,\beta$ -insaturadas de 2-10 átomos de carbono, por ejemplo polietileno (PE, en particular LDPE o HDPE), polipropileno (PP), polibutileno (PB), poliisobutileno (PI) o mezclas de como mínimo dos de los polímeros mencionados. Con "LDPE" se designa un polietileno de baja densidad, con una densidad entre 0,86 y 0,93  $\text{g/cm}^3$ , y se distingue por un alto grado de ramificación de las moléculas. Con "HDPE" se designa un polietileno de alta

30 densidad que presenta sólo una pequeña ramificación de la cadena molecular, pudiendo la densidad estar entre 0,94 y 0,97  $\text{g/cm}^3$ . Un homopolímero o copolímero de olefina termoplástico modificado preferente para la producción de las capas de agente promotor de adhesión (d) y (e) es un homopolímero de

35 propileno modificado. Los homopolímeros o copolímeros de olefina termoplásticos preferentemente están modificados con grupos polares, preferentemente con

grupos de ácido orgánico (grupos carboxilo) y/o grupos de anhídrido de ácido orgánico, con especial preferencia grupos anhídrido maleico.

Preferentemente, las capas de agente promotor de adhesión (d) y (e) están basadas en cada caso en al menos un homopolímero de propileno modificado, preferentemente en una cantidad de, en cada caso, como mínimo un 45% en peso, con especial preferencia de como mínimo un 55% en peso, con muy especial preferencia de como mínimo un 65% en peso y con muy especial preferencia de como mínimo un 70% en peso, en cada caso en relación al peso total de las capas de agente promotor de adhesión (d) o (e).

10 En una forma de realización preferente de la película multicapa según la invención, las capas de agente promotor de adhesión (d) y/o (e) contienen como componente poliolefínico adicional en cada caso, independientemente una de otra, como mínimo un homopolímero o copolímero de olefina no modificado, preferentemente en cada caso, independientemente una de otra, como mínimo un 15 homopolímero de olefina no modificado, con especial preferencia en cada caso un homopolímero de propileno no modificado, preferentemente en cada caso en una proporción de hasta un 30% en peso, en cada caso en relación al peso total de las capas de agente promotor de adhesión (d) o (e), siendo la suma de los componentes poliolefínicos siempre el 100% en peso.

20 En una forma de realización preferente, las capas de agente promotor de adhesión (d) y/o (e) contienen como componente poliolefínico adicional en cada caso, independientemente una de otra, como mínimo un homopolímero o copolímero de olefina no modificado, en una cantidad de un 5 a un 30% en peso, preferentemente de un 15 a un 30% en peso, siendo la suma de los componentes 25 poliolefínicos siempre el 100% en peso.

En otra forma de realización preferente de la película multicapa según la invención, las capas de agente promotor de adhesión (d) y/o (e) contienen como componente polimérico adicional en cada caso, independientemente una de otra, como mínimo un copolímero de una olefina y como mínimo un monómero  $\alpha,\beta$ -insaturado adicional con al menos un grupo éster, con especial preferencia en 30 cada caso, independientemente una de otra, como mínimo un copolímero de etileno o propileno y como mínimo un compuesto seleccionado del grupo que comprende acetato de vinilo y (met)acrilato de alquilo, preferentemente (met)acrilato de metilo, (met)acrilato de etilo, (met)acrilato de n-propilo y de 35 isopropilo, (met)acrilato de n-butilo y de isobutilo, (met)acrilato de terc-butilo, (met)acrilato de 2-etilhexilo, (met)acrilato de ciclohexilo y (met)acrilato de



isobornilo, preferentemente en una cantidad de un 0,1 a un 30% en peso, con especial preferencia de un 1 a un 20% en peso y con muy especial preferencia de un 2 a un 10% en peso, en cada caso en relación al peso total de las capas de agente promotor de adhesión (d) o (e), siendo la suma de los componentes  
5 poliméricos siempre el 100% en peso.

Como componente polimérico adicional de las capas de agente promotor de adhesión (d) y/o (e) se emplea preferentemente un copolímero seleccionado del grupo que comprende copolímeros de etileno-acetato de vinilo y copolímeros de etileno-(met)acrilato de alquilo de 1 a 4 átomos de carbono, preferentemente un  
10 copolímero de etileno-acetato de vinilo y/o un copolímero de etileno-acrilato de butilo.

Preferentemente, las capas de agente promotor de adhesión (d) y (e) de la película multicapa según la invención tienen en cada caso, independientemente una de otra, un espesor de capa de 1  $\mu\text{m}$  a 30  $\mu\text{m}$ , con especial preferencia de 2  
15  $\mu\text{m}$  a 25  $\mu\text{m}$  y con muy especial preferencia de 3  $\mu\text{m}$  a 20  $\mu\text{m}$ , en particular de 4  $\mu\text{m}$  a 15  $\mu\text{m}$ .

En una forma de realización preferente de la película multicapa según la invención, las capas de agente promotor de adhesión (d) y (e) presentan una estructura de capas idéntica, preferentemente un espesor de capa idéntico y  
20 componentes poliméricos idénticos.

En una forma de realización preferente, la película multicapa según la invención está dispuesta simétricamente en relación con una capa central (b).

Si es necesario, la capa (a), las capas (b), (c) y las capas de agente promotor de adhesión (d) y (e) pueden estar dotadas en cada caso, independientemente unas  
25 de otras, de aditivos seleccionados del grupo que comprende antioxidantes, agentes separadores, agentes antivaho, antiestáticos, activos antimicrobianos, agentes fotoprotectores, absorbentes de rayos ultravioletas, filtros de rayos ultravioletas, colorantes, pigmentos colorantes, estabilizantes, preferentemente estabilizadores térmicos, estabilizadores de proceso y estabilizadores ultravioleta  
30 y/o de luz, preferentemente basados en como mínimo una amina con impedimento estérico (HALS), agentes auxiliares de proceso, agentes ignífugos, agentes de nucleación, de cristalización, preferentemente agentes formadores de gérmenes cristalinos, 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 dispersantes.

La capa (a), las capas (b), (c) y las capas de agente promotor de adhesión (d) y (e) pueden contener en cada caso, independientemente unas de otras, como  
5 mínimo un 0,01-30% en peso, preferentemente como mínimo un 0,1-20% en peso, en cada caso en relación al peso total de una capa individual, de como mínimo uno de los aditivos arriba mencionados. Para ello, los aditivos pueden incorporarse a la capa respectiva en forma de una mezcla madre en poliolefinas, como polietileno, o en poliamidas.

10 Preferentemente, la película multicapa según la invención tiene un espesor de capa total de 10  $\mu\text{m}$  a 300  $\mu\text{m}$ , con especial preferencia de 15  $\mu\text{m}$  a 250  $\mu\text{m}$  y con muy especial preferencia de 20  $\mu\text{m}$  a 200  $\mu\text{m}$ , en particular de 30  $\mu\text{m}$  a 180  $\mu\text{m}$  y en particular preferentemente de 50  $\mu\text{m}$  a 150  $\mu\text{m}$ .

La película multicapa según la invención preferentemente tiene una resistencia a  
15 la perforación de como mínimo 250 N según ASTM E 154-10, una resistencia a la rotura por tracción de como mínimo 150 N según ASTM 1970 y/o una resistencia al desgarre progresivo de como mínimo 1.500 mN según el método Elmendorf (ISO 6383-2).

En una forma de realización preferente, la película multicapa según la invención  
20 presenta como mínimo una capa de adhesivo (f), con preferencia permanentemente adhesiva, con especial preferencia una capa de adhesivo sensible a la presión, y/o como mínimo una capa (h) basada en una masa de impermeabilización, preferentemente en una masa de impermeabilización autoadhesiva, con especial preferencia en una masa de impermeabilización  
25 bituminosa autoadhesiva o una masa de impermeabilización autoadhesiva basada en caucho, preferentemente caucho butílico, en particular en una masa de impermeabilización bituminosa autoadhesiva en frío o autoadhesiva en caliente, en particular preferentemente autoadhesiva en frío, en caso dado respectivamente sobre una de sus capas superficiales. Si la película multicapa  
30 según la invención presenta como mínimo una capa (h) y/o como mínimo una capa de adhesivo (f), ésta eventualmente puede presentar en su superficie, en cada caso, una película protectora retirable o una capa protectora retirable (g), preferentemente basada en papel tratado con silicona.

Otro objeto de la presente invención es un procedimiento para producir la película  
35 multicapa según la invención.

En una forma de realización preferente, las capas (a), (b), (c), (d) y (e) de la película multicapa según la invención pueden producirse y procesarse como una película multicapa total en forma de una película de manga extrudida.

5 En otra forma de realización preferente, las capas (a), (b), (c), (d) y (e) de la película multicapa según la invención pueden producirse y procesarse en conjunto como una película fundida.

Por consiguiente, la producción de las distintas capas (a), (b), (c), (d) y (e) de la película multicapa según la invención puede realizarse por coextrusión.

10 La película multicapa según la invención compuesta de las capas (a), (b), (c), (d) y (e) puede obtenerse preferentemente mediante (co)extrusión, con especial preferencia mediante (co)extrusión de películas sopladas o mediante (co)extrusión de colada.

15 Si la película multicapa según la invención presenta una capa de adhesivo (f), con preferencia permanentemente adhesiva, preferentemente una capa de adhesivo (f) sensible a la presión, sobre una de sus capas superficiales, esta capa de adhesivo (f) puede producirse revistiendo o recubriendo con la capa de adhesivo (f) una de las superficies del compuesto estratificado de las capas (a), (b), (c), (d) y (e) de la película multicapa según la invención. Para proteger la capa de adhesivo (f), en una operación de trabajo subsiguiente puede también en caso  
20 dado dotarse la superficie de la misma de una película protectora retirable o una capa protectora retirable (g) como cubierta.

25 Si la película multicapa según la invención presenta una capa (h) basada en una masa de impermeabilización sobre una de sus capas superficiales no permanentemente adhesivas, esta capa (h) puede unirse mediante revestimiento o recubrimiento, utilizando adhesivos de recubrimiento usuales, a una de las superficies del compuesto estratificado de las capas (a), (b), (c), (d), (e) y en caso dado (f) de la película multicapa según la invención. Si la capa (h) se basa en una masa de impermeabilización autoadhesiva, la película multicapa según la invención puede unirse a la capa (h) mediante un simple revestimiento, en caso  
30 dado bajo enfriamiento o calentamiento de la masa de impermeabilización. Para proteger la capa (h), en una operación de trabajo subsiguiente puede en caso dado dotarse la superficie de la misma de una película protectora retirable o una capa protectora retirable (g) como cubierta.

35 El técnico en la materia conoce en general los procedimientos de producción respectivos y los parámetros de producción correspondientes.

La película multicapa según la invención con capa de adhesivo se emplea preferentemente como cinta adhesiva.

Por tanto, otro objeto de la presente invención es la utilización de la película multicapa según la invención para producir una cinta adhesiva y la utilización de la película multicapa según la invención en forma de cinta adhesiva.

Otro objeto de la presente invención es una cinta adhesiva que comprende una película multicapa según la invención.

La película multicapa según la invención con masa de impermeabilización se emplea preferentemente también como tira de impermeabilización.

Así, otro objeto de la presente invención la utilización de la película multicapa según la invención para producir una tira de impermeabilización, preferentemente una tira de impermeabilización bituminosa, y la utilización de la película multicapa según la invención en forma de tira de impermeabilización, preferentemente tira de impermeabilización bituminosa, para cubrir techos, para el revestimiento de tubos, como revestimiento exterior, para cubrir partes de edificios o edificios.

Otro objeto de la presente invención es una tira de impermeabilización, preferentemente una tira de impermeabilización bituminosa, preferentemente contra el agua y/o las influencias atmosféricas, que comprende una película multicapa según la invención.

Otro objeto de la presente invención es una tira de impermeabilización, preferentemente una tira de impermeabilización bituminosa, que comprende una película multicapa según la invención, como cubierta para techos, como revestimiento exterior, como cubierta para partes de edificios o edificios o como revestimiento para tubos, preferentemente como manguito de impermeabilización.

#### Determinación del efecto barrera contra aceite

Mediante el método de ensayo gravimétrico descrito a continuación para la determinación del efecto barrera de una película multicapa contra el aceite puede comprobarse si una película multicapa impide la migración de aceite de una masa oleosa, por ejemplo una masa bituminosa, incluso durante un almacenamiento prolongado, es decir que no absorbe los aceites contenidos en la masa bituminosa, sino que tiene un efecto barrera contra los aceites contenidos en esta última.

Sobre una primera película de cubrimiento inferior (película de OPET, lisa, DIN A4) con un muy buen efecto barrera contra aceites se aplica una masa bituminosa cubierta con un forro antiadhesivo de silicona (19 cm x 19 cm). Una vez retirado el forro antiadhesivo de silicona de la masa bituminosa, se aplica sobre ésta  
5 centralmente y sin burbujas una muestra de la película multicapa según la invención (DIN A4) (o una película comparativa), de manera que quede cubierta toda la superficie de masa bituminosa. Mediante un rodillo de empapelar se presiona la muestra de la película multicapa según la invención contra la superficie de la masa bituminosa. Sobre la película multicapa aplicada sobre la  
10 superficie de la masa bituminosa se aplica a continuación un revestimiento de absorción, es decir una película sin efecto barrera contra aceites (película de LDPE, lisa, DIN A4), y sobre este revestimiento de absorción a su vez una segunda película de cubrimiento superior (película de OPET, lisa, DIN A4). Sobre esta segunda película de cubrimiento se colocan cuatro pesas de 2,6 kg cada una  
15 y todo el paquete de ensayo se almacena así en un horno a 40°C durante una semana.

El efecto barrera contra el aceite se determina por determinación cuantitativa de la absorción de aceite en la muestra de la película multicapa según la invención o en el revestimiento de absorción. Con este fin, tanto la muestra como el  
20 revestimiento de absorción se pesan con una balanza analítica antes de comenzar el ensayo. Pasados 3, 5 y 7 días se saca del horno en cada caso el paquete de ensayo, se separan unas de otras las distintas capas y se pesan en la balanza analítica tanto la muestra como el revestimiento de absorción. Debe observarse que no queden restos de masa bituminosa adheridos a la muestra  
25 para evitar interpretaciones erróneas. Tras el pesaje se colocan las distintas capas de nuevo en su posición original. Partiendo de los pesos iniciales es posible así calcular el aumento de peso en %. De este modo, mediante los cambios de peso pueden deducirse el grado de absorción de aceite y, con ello, las propiedades barrera.

### 30 Determinación de la resistencia al desgarre progresivo

La resistencia al desgarre progresivo se determina según ISO 6383-2 y se mide como fuerza de desgarre progresivo y se indica en [N].

### Determinación de la resistencia a la perforación según ASTM E 154-10

La resistencia a la perforación se determina según ASTM E 154-10 y se indica en  
35 [N].

Determinación de la resistencia a la rotura por tracción según ASTM 1970

La resistencia a la rotura por tracción se determina según ASTM 1970 y se indica en [N].

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

**I. Caracterización química de las materias primas empleadas:**

	Copolímero de propileno:	copolímero de propileno-etileno (proporción de etileno: 7-9%) de la firma Dow Chemicals
10	Homopolímero de propileno:	homopolímero de propileno de la firma Borealis
	Mezcla 1:	mezcla de color de la firma Schulman que contiene aprox. un 50% en peso de polietileno como componente polimérico
15	Polipropileno modificado con AAM:	polipropileno modificado con grupos anhídrido maleico de la firma Mitsui
	Copoliamida de IPDI:	copoliámida, formada a partir de $\epsilon$ -caprolactama, isofofondiamina y ácido isotereftálico, con una proporción de isofofondiamina de aprox. un 5% en peso, de la firma Lanxess
20		
	Copoliamida:	copoliámida formada a partir de $\epsilon$ -caprolactama, hexametilendiamina y ácido adípico, de la firma BASF
25	PA 6:	homopoliamida, formada a partir de $\epsilon$ -caprolactama, de la firma Lanxess

**II. Producción de las películas multicapa**

Las películas multicapa de los ejemplos comparativos V1a, V1b y del ejemplo 1 (B1) constan en cada caso de cinco capas y tienen un espesor de capa total de,  
30 en cada caso, 125  $\mu\text{m}$ . El espesor de las capas (a) y (c) es en cada caso de 42  $\mu\text{m}$ , el espesor de las capas de agente promotor de adhesión (d) y (e) es en cada caso de 8  $\mu\text{m}$  y el espesor de la capa (b) es en cada caso de 25  $\mu\text{m}$ . Las distintas capas de las películas multicapa son en cada caso contiguas unas a otras en el orden en el que se menciona a continuación. Las distintas capas (a), (b), (c), (d) y  
35 (e) de las películas multicapa de los ejemplos comparativos V1a, V1b y del

ejemplo 1 (B1) se produjeron en cada caso mediante (co)extrusión de película soplada.

### III. Ejemplo y ejemplos comparativos

Todos los porcentajes indicados a continuación son siempre % en peso.

#### 5 Ejemplo 1 - Películas multicapa B1, V1a y V1b

Tabla 1

<i>Estructura de capas B1, V1a, V1b,</i>	<i>Materias primas B1</i>	<i>Materias primas V1a</i>	<i>Materias primas V1b</i>
Capa (a)	Copolímero de propileno (40%), mezcla 1 (40%), homopolímero de propileno (20%)	Copolímero de propileno (60%), mezcla 1 (40%) (sin homopolímero de propileno)	Copolímero de propileno (40%), mezcla 1 (40%), homopolímero de propileno (20%)
Capa de agente promotor de adhesión (d)	Polipropileno modificado con AAM (75%), homopolímero de propileno (25%)	Polipropileno modificado con AAM (75%), homopolímero de propileno (25%)	Polipropileno modificado con AAM (75%), homopolímero de propileno (25%)
Capa (b)	Copoliamida de IPDI (50%), copoliamida (50%)	Copoliamida de IPDI (50%), copoliamida (50%)	PA 6 (100%) (sin isoforondiamina)
Capa de agente promotor de adhesión (e)	Polipropileno modificado con AAM (75%), homopolímero de propileno (25%)	Polipropileno modificado con AAM (75%), homopolímero de propileno (25%)	Polipropileno modificado con AAM (75%), homopolímero de propileno (25%)
Capa (c)	Copolímero de propileno (40%), mezcla 1 (40%), homopolímero de propileno (20%)	Copolímero de propileno (60%), mezcla 1 (40%) (sin homopolímero de propileno)	Copolímero de propileno (40%), mezcla 1 (40%), homopolímero de propileno (20%)

Para las películas multicapa del ejemplo 1 (B1) y del ejemplo comparativo 1 a (V1a) se determinaron la resistencia a la perforación y la resistencia a la rotura por tracción en cada caso según el método arriba descrito.

Para las películas multicapa del ejemplo 1 (B1) y del ejemplo comparativo 1 b (V1b) se determinó además la resistencia al desgarre progresivo en cada caso según el método arriba descrito.

*Tabla 2*

Ejemplo/ejemplo comparativo	Resistencia a la perforación [N]	Resistencia a la rotura por tracción [N]	Resistencia al desgarre progresivo [mN]
V1a	aprox. 230	aprox. 130	-
V1b	-	-	aprox. 1.000
B1	aprox. 280	aprox. 160	aprox. 2.000

5

La película multicapa según la invención del ejemplo B1 presenta además un muy buen efecto barrera contra el aceite, determinado según el método arriba descrito.



## REIVINDICACIONES

1. Película multicapa que comprende
  - a) una capa basada en como mínimo un copolímero de propileno, en una cantidad de al menos un 30% en peso en relación al peso total de la capa (a), como mínimo un homopolímero de propileno, en una cantidad de al menos un 20% en peso en relación al peso total de la capa (a), en caso dado una poliolefina adicional y en caso dado hasta un 30% en peso de aditivos en relación al peso total de la capa (a), siendo la suma de los componentes siempre el 100% en peso,
  - b) como mínimo una capa interior basada en al menos una homopoliamida y/o copoliamida con unidades isoforondiamina como componente poliamídico,
  - c) una capa basada en como mínimo un copolímero de propileno, en una cantidad de al menos un 30% en peso en relación al peso total de la capa (c), como mínimo un homopolímero de propileno, en una cantidad de al menos un 20% en peso en relación al peso total de la capa (c), en caso dado una poliolefina adicional y en caso dado hasta un 30% en peso de aditivos en relación al peso total de la capa (c), siendo la suma de los componentes siempre el 100% en peso, y
  - d) o e) en cada caso una capa de agente promotor de adhesión (d) o (e) dispuesta entre la capa (a) y la capa (b) o entre la capa (b) y la capa (c) y basada en cada caso en como mínimo un homopolímero o copolímero de olefina termoplástico modificado.
  
2. Película multicapa según la reivindicación 1, caracterizada porque la capa (b) está basada en como mínimo una homopoliamida y/o copoliamida con unidades isoforondiamina, preferentemente en como mínimo una copoliamida con unidades isoforondiamina, en una cantidad de al menos un 30% en peso en relación al peso total de la capa (b).
  
3. Película multicapa según la reivindicación 1 o 2, caracterizada porque la proporción de unidades isoforondiamina en el componente poliamídico es de como mínimo un 1% en peso, preferentemente como mínimo un 3% en peso, en relación al peso total de este componente poliamídico.
  
4. Película multicapa según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada porque el componente poliamídico de la capa (b) que comprende unidades isoforondiamina comprende unidades de ácido dicarboxílico alifático o aromático, preferentemente unidades de ácido dicarboxílico aromático.

5. Película multicapa según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada por que la capa (b) presenta como componente poliamídico adicional como mínimo una homopoliamida y/o copoliamida alifática que no incluye unidades isoforondiamina.
- 5 6. Película multicapa según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada por que la capa (a) y la capa (c) contienen en cada caso, independientemente una de otra, como mínimo un copolímero de propileno en una cantidad de al menos un 35% en peso, en cada caso en relación al peso total de la capa (a) o de la capa (c).
- 10 7. Película multicapa según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada por que la capa (a) y la capa (c) presentan una estructura de capas idéntica, preferentemente un espesor de capa idéntico y componentes poliméricos idénticos.
8. Película multicapa según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizada por que la capa (b) sirve de capa barrera, preferentemente de capa barrera frente al aceite.
- 15 9. Película multicapa según una de las reivindicaciones 1-8, caracterizada por que está dispuesta simétricamente en relación con una capa central (b).
10. Película multicapa según una de las reivindicaciones 1-9, caracterizada por que la capa (a) o la capa (c) son en cada caso una capa superficial y la capa (b) es una capa central.
- 20 11. Película multicapa según una de las reivindicaciones 1-10, caracterizada por que presenta una resistencia a la perforación de como mínimo 250 N según ASTM E 154-10, una resistencia a la rotura por tracción de como mínimo 150 N según ASTM 1970 y/o una resistencia al desgarre progresivo de como mínimo 1.500 mN según el método Elmendorf (ISO 6383-2).
- 25 12. Película multicapa según una de las reivindicaciones 1-11, caracterizada por que presenta como mínimo una capa de adhesivo (f) con preferencia permanentemente adhesiva y/o como mínimo una capa (h) basada en una masa de impermeabilización, preferentemente en una masa de impermeabilización autoadhesiva.
- 30 13. Cinta adhesiva que comprende una película multicapa según una de las reivindicaciones 1-12.

14. Tira de impermeabilización, preferentemente tira de impermeabilización bituminosa, contra el agua y/o influencias atmosféricas, que comprende una película multicapa según una de las reivindicaciones 1-12.
- 5 15. Tira de impermeabilización, preferentemente tira de impermeabilización bituminosa, que comprende una película multicapa según una de las reivindicaciones 1-12 como cubierta para techos, como revestimiento exterior, como cubierta para partes de edificios o edificios o como revestimiento para tubos.