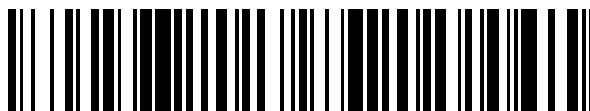


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 575 392**

51 Int. Cl.:

B32B 27/08 (2006.01)

B32B 27/32 (2006.01)

C08L 23/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.08.2012 E 12756651 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.03.2016 EP 2747997**

54 Título: **Película multicapa capaz de propagar un rasgado lineal**

30 Prioridad:

23.08.2011 DE 102011110839

15.12.2011 DE 102011121143

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

28.06.2016

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**SCHUHMAN, MICHAEL;
HUMMEL, HENRIK y
KELM, ROLAND**

74 Agente/Representante:

AZNÁREZ URBIETA, Pablo

ES 2 575 392 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 capaz de propagar un rasgado lineal

5 La presente invención se refiere a una película multicapa que comprende una secuencia de capas con una capa (a) basada en al menos un polietileno de baja densidad (LDPE) con una densidad en el rango de 0,915 a 0,930 g/cm³, o una mezcla de (α) por lo menos un polietileno de baja densidad (LDPE) con una densidad en el rango de 0,915 a 0,930 g/cm³ y de (β) al menos un homo- o
10 copolímero de olefina (C₂-C₆) no cíclico distinto del componente de polietileno (α), una capa (b) basada en una mezcla de al menos un polietileno de baja densidad (LDPE) con una densidad en el rango de 0,915 a 0,930 g/cm³ y al menos un copolímero de cicloolefina; y una capa (c) basada en al menos un polietileno de baja densidad (LDPE) con una densidad en el rango de 0,915 a 0,930 g/cm³ o
15 una mezcla de (α) al menos un polietileno de relativamente baja densidad (LDPE) con una densidad en el rango de 0,915 a 0,930 g/cm³ y de (β) al menos un homo- o copolímero de olefina (C₂-C₆) no cíclico diferente del componente de polietileno (α).

En el estado de la técnica anterior, por ejemplo el documento GB 2 397 065 A, ya
20 se han descrito películas multicapa capaces de propagar un rasgado lineal que son adecuadas para la producción de envases. La fuerza de rasgado de dichas películas multicapa en la dirección de la máquina es baja, mientras que la fuerza de rasgado perpendicular a la dirección de la máquina es notablemente más alta.

Así, un factor que limita el procesamiento de este tipo de películas multicapa para
25 envases se basa en que la fuerza de rasgado más baja predetermina la dirección del rasgado para abrir el envase así producido con este tipo de película multicapa, predeterminando con ello la forma del procesamiento adicional de la película para proporcionar el envase.

Además, las películas multicapa conocidas capaces de rasgarse linealmente a
30 menudo tienen propiedades mecánicas poco adecuadas, por ejemplo una resistencia a la punción excesivamente baja o un comportamiento insatisfactorio en relación con el rasgado y con su propagación.

Sin embargo, en particular las películas multicapa en forma de material para envases, por ejemplo envases de un único uso, deben tener un comportamiento

lineal progresivo en relación con el rasgado y la propagación del rasgado con el fin de evitar un rasgado no controlado durante la abertura y, con ello, un acceso no deseado al producto envasado. Además, una máxima resistencia a la punción del material de envasado es más aún ventajosa, con el fin de facilitar el manejo
5 del envase producido a partir de las películas multicapa. Una razón particular para ello es que el producto envasado con las películas multicapa normalmente se dispone en capas superpuestas unas con otras o pilas durante el almacenamiento y transporte, pudiendo producirse en este caso una punción no intencionada del envase. Esto aumenta el número de rechazos de los productos.

10 Por tanto, existe la necesidad de películas multicapa que tengan un muy buen comportamiento en relación con una propagación de rasgado recta y lineal en dirección longitudinal y transversal, y que también tengan muy alta resistencia a la punción.

En la JP 2007076300A se describe una película multicapa de rasgado puro para
15 envases con la primera secuencia de capas.

Por tanto, un objeto de la presente invención es proporcionar una película multicapa con propiedades mecánicas mejoradas tales como una baja fuerza de propagación de rasgado en dirección longitudinal y transversal y una resistencia a la punción mejorada, y también con una desviación mínima entre el rasgado recto,
20 lineal y la propagación del rasgado.

Este objeto se resuelve proporcionando la película multicapa de la invención, que comprende una secuencia de capas de:

- a) una capa (a) basada en al menos un polietileno de baja densidad (LDPE) con una densidad en el rango de 0,915 a 0,930 g/cm³ o una mezcla de (α)
25 al menos un polietileno de baja densidad (LDPE) con una densidad en el rango de 0,915 a 0,930 g/cm³ y de (β) al menos un homo- o copolímero de olefina (C₂-C₆) no cíclico distinto del componente de polietileno (α),
- b) una capa (b) basada en una mezcla de al menos un polietileno de baja densidad (LDPE) con una densidad en el rango de 0,915 a 0,930 g/cm³ y al
30 menos un copolímero de cicloolefina, y
- c) una capa (c) basada en al menos un polietileno de baja densidad (LDPE) con una densidad en el rango de 0,915 a 0,930 g/cm³ o una mezcla de (α) al menos un polietileno de baja densidad (LDPE) con una densidad en el

rango de 0,915 a 0,930 g/cm³ y de (β) al menos un homo- o copolímero de olefina (C₂-C₆) no cíclico distinto del componente de polietileno (α), caracterizada porque la capa (a) o la capa (c) en cada caso tienen un espesor de capa de 5 μ m a 25 μ m y porque la capa (b) tiene un espesor de capa de 5 μ m a 30 μ m, donde la fuerza de propagación del rasgado para la película multicapa en la dirección de la máquina y perpendicularmente a la dirección de la máquina es como máximo de 1.000 mN, donde la relación entre la fuerza de propagación del rasgado en la dirección de la máquina y la fuerza de propagación del rasgado perpendicular a la dirección de la máquina es de 2:1 a 1:2, determinada mediante la prueba de Elmendorf de acuerdo con DIN EN ISO 6383-2.

Para los propósitos de la invención, la expresión “secuencia de capas” significa que las capas a), b), y c) se presentan en la secuencia citada y directamente adyacentes una a la otra. Opcionalmente pueden estar presentes capas adicionales sobre una superficie de la secuencia de capas.

Para los propósitos de la invención, la expresión “polietileno con una baja densidad” es equivalente a “polietileno de baja densidad” o “LDPE” se refiere a un polietileno de baja densidad no espumado con un alto grado de ramificación molecular, es decir la cadena principal polimetileno porta de 8 a 40 cadenas laterales de unidades de repetición metileno y comprende unidades no polimerizadas de otras olefinas.

Para los propósitos de la presente invención, la expresión “copolímero de cicloolefina” o “COC” significa un copolímero amorfo obtenido por copolimerización de monómeros de olefina (C₆-C₁₂) cíclicos, preferiblemente norborneno o tetraciclododeceno, con una olefina (C₂-C₄) tal como etileno.

En la invención, la expresión “dirección de la máquina” significa la dirección de producción en la que se produce la película multicapa y opcionalmente se enrolla.

En la invención, la expresión “basado en” significa “compuesto de”.

En una forma de realización preferida, la fuerza de propagación del rasgado para la película multicapa de la invención en la dirección de la máquina y perpendicularmente a la dirección de la máquina es de como máximo 800 mN, determinada según Elmendorf de acuerdo con DIN EN ISO 6383-2.

Adicionalmente es preferible que la relación entre la fuerza de propagación del rasgado en la dirección de la máquina y la fuerza de propagación del rasgado perpendicularmente a la dirección de máquina, determinada mediante la prueba de Elmendorf de acuerdo con DIN EN ISO 6383-2, para la película multicapa de la invención sea de 1,5:1 a 1:1,5.

La película multicapa de la invención también se caracteriza por una alta resistencia a la punción, preferiblemente de al menos 50 N, en particular de al menos 53 N, determinada de acuerdo con ASTM E154-88, parte 10.

En una realización preferida, la densidad del polietileno (LDPE) de cada una de las capas (a), (b) y (c) está en el rango de 0,920 a 0,927 g/cm³. Preferentemente el punto de fusión del polietileno de cada una de las capas (a), (b) y (c), determinado de acuerdo con DIN EN ISO 3146, es de como máximo 118°C, en particular como máximo 116°C.

Ambas capas (a) y (c), iguales o diferentes entre sí, pueden estar compuestas de las siguientes mezclas, como componentes poliméricos: una mezcla (α) de al menos un polietileno de baja densidad (LDPE) con una densidad en el rango de 0,915 a 0,930 g/cm³, preferiblemente de 0,920 a 0,927 g/cm³, y de (β) al menos un homo- o copolímero de olefina (C₂-C₆) no cíclico distinto del componente de polietileno (α), preferiblemente un homo- o copolímero de etileno o propileno, en particular de un copolímero de polipropileno y/o etileno/propileno.

Preferentemente, la mezcla polimérica está compuesta de al menos un 50% en peso, en particular de al menos un 70% en peso a un 95% en peso del componente de polietileno (α), con respecto en cada caso al peso total de la mezcla polimérica (α) y (β).

Preferentemente, al menos una de las capas (a) y (c) es una capa superficial de la película multicapa de la invención y se pueda sellar con calor.

Las capas (a) y (c) pueden ser idénticas o diferentes, preferiblemente son idénticas. El espesor de la capa (a) o de la capa (c) de la película multicapa de la invención preferiblemente es de 15 μ m a 25 μ m.

En una realización preferente de la película multicapa de la invención, la capa (a) y la capa (c) tienen una estructura de capa idéntica, preferiblemente un espesor idéntico y/o una composición idéntica para el o los componentes poliméricos.

La capa (b) de la película multicapa de la invención se basa en una mezcla de al menos un polietileno de baja densidad (LDPE) con una densidad en el rango de 0,915 a 0,930 g/cm³, preferiblemente de 0,920 a 0,927 g/cm³, y al menos un copolímero de cicloolefina.

- 5 En una realización preferente, el copolímero de cicloolefina es un copolímero de al menos una cicloolefina (C₆-C₁₂) y una olefina (C₂-C₄) no cíclica, preferiblemente un copolímero de norborneno/etileno o un copolímero tetraciclododeceno/etileno, en particular un copolímero de norborneno/etileno.

- 10 En una realización preferente, la temperatura de transición vítrea T_g del copolímero de cicloolefina, determinada de acuerdo con ISO 11357-1, -2, -3 (DSC), es de al menos 60°C, preferiblemente de al menos 80°C y en particular de al menos 100°C.

- 15 Preferentemente, la cantidad de cicloolefina en el copolímero de cicloolefina es de al menos un 50% en peso, en particular de al menos un 70% en peso, con respecto al peso total del copolímero de cicloolefina.

En una realización particular, la cantidad del componente de copolímero de cicloolefina de la capa (b) es como máximo un 50% en peso, preferiblemente como máximo un 40% en peso y en particular de un 20 a un 35% en peso, con respecto al peso total de componentes poliméricos.

- 20 Preferiblemente el espesor de la capa (b) es de 15 µm a 30 µm.

Preferiblemente, el espesor de la capa (b) es al menos el 20%, en particular del 25 al 75% del espesor total de la secuencia de capas (a) a (c). Preferentemente el espesor total de la secuencia de capas (a) a (c) es al menos el 30%, en particular del 50% al 100% del espesor total de la película multicapa de la invención.

- 25 La película multicapa de la invención se puede producir mediante cualquier procedimiento de producción conocido, por ejemplo laminación, extrusión, preferiblemente coextrusión, en particular coextrusión de película soplada.

- 30 En otra forma de realización, la película multicapa de la invención se puede obtener produciendo sus capas individuales, un conjunto parcial de sus capas o la película multicapa completa en forma de una película tubular y posteriormente se procesa.

En otra forma de realización preferente, al menos se produce la secuencia de capas (a) a (c) en forma de una película tubular preferiblemente coextrudida.

La relación de soplado entre la secuencia de capas coextrudidas (a) a (c) preferiblemente es de al menos 1:1, en especial de al 1,5:1, en particular de
5 menos 2:1.

En otra forma de realización, también se puede producir la película multicapa en forma de un laminado que comprende la secuencia de capas coextrudida (a) a (c) y opcionalmente al menos una capa adicional.

Como capa adicional puede estar presente una capa barrera (d) y/o una capa (e)
10 basada en al menos un polímero termoplástico como capa sustrato, opcionalmente uniéndose la capa barrera mediante de una capa promotora de la adhesión a las otras capas de la película compuesta.

En otra forma de realización preferente, la película multicapa completa tiene la forma de una película tubular, preferiblemente coextrudida, que se puede
15 procesar opcionalmente como una película dispuesta en plano.

Con particular preferencia, la forma con la que se produce la película multicapa de la invención es la una película multicapa soplada, preferiblemente producida por extrusión, en particular por coextrusión de película soplada.

En otra forma de realización, la forma en la que se puede producir y procesar la
20 película multicapa, bien en cierto grado o por completo, es la de una película moldeada.

Preferentemente la película multicapa se produce en forma de película moldeada que ha sido estirada al menos monoaxialmente con una relación de estiramiento de al menos 1:1,5, en especial al menos 1:2, en particular de 1:2 a 1:4.

25 En una forma de realización preferente, la película multicapa producida en forma de película moldeada se estira monoaxialmente en dirección longitudinal con una relación de estiramiento de 1:1,5 a 1:10, en particular de 1:2 a 1:4.

En otra forma de realización preferente, la película multicapa producida en forma de película moldeada está orientada biaxialmente, preferentemente con una
30 relación de estiramiento longitudinal:transversal de al menos 1:1, en especial de al menos 1,1:1 y en particular de al menos 1,2:1.

Como se indicó anteriormente, las capas individuales o todas las capas de la película multicapa de la invención se pueden producir por (co)extrusión, preferiblemente en forma de extrudidos de película plana (= películas moldeadas) u opcionalmente en forma de películas multicapa tubulares. Las películas
 5 extrudidas se pueden estirar el grado necesario durante la producción o preferiblemente inmediatamente después de la extrusión.

Cuando las capas individuales de la película multicapa de la invención se producen de forma separada mediante uno de los procesos anteriores, o cuando las capas individuales tienen una adhesión inadecuada dentro del conjunto, puede
 10 ser necesario que la estructura de la película multicapa también comprenda una capa promotora de la adhesión. Esto se puede aplicar a modo de ejemplo en la forma fundida o en la forma de preparación de una preparación líquida, por ejemplo en forma de solución o dispersión, mediante métodos usuales, tales como rociado o moldeado, sobre una de las capas que necesitan adhesión en la
 15 película multicapa de la invención, por ejemplo sobre la capa (c), con el fin de conectar las otras capas. Alternativamente, también es opcionalmente posible aplicar la capa promotora de la adhesión a la capa (c) mediante extrusión con el fin de unirla directamente a otra capa, tal como una capa barrera, o a un compuesto de capa.

20 Como ya se indicó, la película multicapa de la invención puede comprender capas adicionales además de la secuencia de capas (a) a (c). Estas capas se pueden coextrudir con la secuencia de capas (a) a (c) o laminarse en la secuencia de capas (a) a (c), como sea apropiado para el tipo capas adicionales.

Así, la película multicapa de la invención puede comprender una capa barrera (d)
 25 además de la secuencia de capas (a) a (c).

Esta capa barrera (d) preferiblemente sirve como capa barrera frente al gas, en particular como capa barrera frente al oxígeno y/o capa barrera agua-vapor.

Preferentemente, la capa barrera (d) puede basarse en al menos un copolímero de etileno-alcohol vinílico, en al menos un alcohol polivinílico, en al menos un
 30 metal, preferiblemente aluminio, o en al menos un óxido metálico, preferiblemente SiO_x u óxido de aluminio, pudiendo el metal estar en forma de lámina o como un óxido de metal aplicado en fase vapor.

La capa barrera (d) se puede basar en un copolímero de etileno-alcohol vinílico (EVOH) obtenido por hidrólisis esencialmente completa de un copolímero de etileno/acetato de vinilo correspondiente (EVAc). El grado de hidrólisis de dicho copolímero de etileno/acetato de vinilo completamente hidrolizado es $\geq 98\%$, y la
5 cantidad de etileno es de 0,01 a 80 mol%, preferiblemente de 1 a 50 mol% del copolímero.

La capa barrera (d) también se puede basar en un alcohol polivinílico obtenido por hidrólisis esencialmente completa de un acetato de polivinilo (PVA) y donde la forma de acetato de polivinilo completamente hidrolizado tiene un grado de
10 hidrólisis $\geq 98\%$.

Cuando se emplea un metal como capa barrera (d), preferiblemente éste es aluminio aplicado en fase vapor.

Preferentemente, el espesor de la capa barrera (d) es de 1 μm a 100 μm , en especial de 2 μm a 80 μm , con especial preferencia de 3 μm a 60 μm , con
15 particular preferencia de 4 μm a 40 μm , siendo el espesor de la capa de óxido de metal o metal aplicado en fase vapor solo del orden de Å.

La película multicapa de la invención puede comprender opcionalmente, además de la secuencia de capas (a) a (c) y cualquier capa barrera (d), una capa (e) basada en al menos un polímero termoplástico como capa sustrato.

20 Materiales adecuados para la producción de la capa (e) son preferiblemente polímeros termoplásticos seleccionados del grupo que comprende poliolefinas, poliamidas, poliésteres, poliestirenos y copolímeros de al menos dos monómeros de los polímeros citados, en particular homo- o copolímeros de olefina y/o poliésteres.

25 La película multicapa de la invención opcionalmente puede tener, en al menos una de sus superficies, una capa separable, preferiblemente basada en al menos un polisiloxano, en especial cuando la película multicapa de la invención no se utiliza como material de envasado.

30 La película multicapa de la invención opcionalmente también puede tener, en ambas superficies, una capa separable, preferiblemente basada en al menos un polisiloxano, cuando la película multicapa no se utiliza como material de envasado.

Para los propósitos de la presente invención, la expresión “polisiloxano” se refiere a compuestos que tienen cadenas poliméricas compuestas por átomos de silicio y oxígeno alternados. Un polisiloxano se basa en n repeticiones de unidades siloxano $(-\text{Si}(\text{R}_2)\text{-O})_n$ que, en cada caso independientemente entre sí, están disustituidas con dos grupos orgánicos R, preferentemente siendo donde R en cada caso R^1 o OR^1 , y siendo R^1 en cada caso un grupo alquilo o arilo. Preferentemente, el polisiloxano endurecido de la invención se basa en una unidad de repetición dialquilsiloxano o en una unidad de repetición alquilarilsiloxano. El número de enlaces Si-O presentes por una unidad siloxano individual, en cada caso con respecto a un átomo de silicio tetravalente, se puede utilizar para dividir dichas unidades 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 utilizado en la invención preferiblemente tiene un anillo reticulado o una estructura de cadena, en particular una estructura de cadena reticulada, unida a través de unidades (D), (T) y/o (Q) para conformar una red di- o tridimensional. El número n de repetición de las unidades siloxano $(-\text{Si}(\text{R}_2)\text{-O})_n$ en la cadena polisiloxano se denomina grado de polimerización del polisiloxano.

La capa separable opcionalmente presente preferiblemente se basa en al menos un polisiloxano endurecido, esto es reticulado, seleccionado del grupo que comprende polisiloxanos reticulados por adición, preferiblemente reticulados por adición catalizados por metal, reticulados por condensación, reticulados por radicales libres, reticulados catiónicamente, y/o reticulados por humedad.

Preferentemente, la capa liberable se basa en al menos un polisiloxano endurecido que se ha endurecido por endurecimiento térmico, endurecimiento con radiación electromagnética, preferiblemente radiación UV, o por exposición a humedad. Es preferible que la capa liberable de la película multicapa de la invención se base en al menos un polisiloxano endurecido seleccionado del grupo consistente en polidialquilsiloxanos, preferiblemente polidimetilsiloxanos, y polialquilarilsiloxanos, preferiblemente polimetilfenilsiloxanos, endurecidos por radiación UV.

El espesor de la capa liberable opcionalmente presente en la película multicapa de la invención es preferiblemente de $0,1 \mu\text{m}$ a $\leq 3 \mu\text{m}$, en particular de $0,2 \mu\text{m}$ a $1,5 \mu\text{m}$.

Si es necesario, la capa (a), la capa (b), la capa (c) y también la capa barrera opcionalmente presente (d) y la capa sustrato (e), así como las capas promotoras de la adhesión opcionalmente presentes hechas de los componentes poliméricos mencionados pueden comprender, en cada caso independientemente entre sí, 5 aditivos seleccionados del grupo consistente en antioxidantes, agentes antibloqueo, agentes antivaho, antiestáticos, antimicrobianos, fotoestabilizadores, absorbentes UV, filtros UV, colorantes, pigmentos de color, estabilizantes, preferiblemente termoestabilizadores, estabilizadores de proceso y estabilizadores UV y/o de luz, preferiblemente basados en al menos una amina 10 impedida estéricamente (HALS), adyuvantes de procesamiento, retardantes de la llama, agentes de nucleación, agentes de cristalización, preferiblemente agentes de nucleación cristalinos, lubricantes, abrillantadores ópticos, agentes de flexibilización, agentes de sellado, plastificantes, silanos, espaciadores, cargas, aditivos de pelado, ceras, agentes humectantes, agentes con actividad superficial, 15 preferiblemente tensioactivos, y dispersantes.

Se debe tener cuidado de que la adición de aditivos o su cantidad no perjudique el comportamiento de propagación de rasgado de la película multicapa de la invención.

La capa (a), la capa (b), la capa (c), y también las capas opcionalmente presentes 20 (d) y (e) y las capas promotoras de la adhesión opcionalmente presentes, en cada caso independientemente entre sí, pueden comprender al menos un 0,01-30% en peso, preferiblemente al menos un 0,1-20% en peso, con respecto en cada caso al peso total de una capa individual, de al menos uno de los aditivos citados. La forma de incorporar los aditivos para este propósito en la capa respectiva puede 25 ser la de una mezcla base en poliolefinas o copolímeros de olefina.

La película multicapa de la invención puede ser impresa y/o coloreada y/o repujada.

La película multicapa de la invención opcionalmente puede estar recubierta, al menos en una de sus superficies, opcionalmente sólo en parte, con una capa 30 adhesiva.

Ejemplos de adhesivos adecuados para la capa de adhesión son aquellos sensibles a la presión basados en acrilatos, en cauchos naturales o en copolímeros en bloque estireno-isopreno-estireno, así como adhesivos basados en silicona, por ejemplo polidimetilsiloxano y polimetilfenilsiloxano.

Preferentemente, la película multicapa de la invención es adecuada como material de envasado.

Por tanto, otro objeto de la invención proporciona es al uso de una película multicapa de la invención como material de envasado.

- 5 Por tanto, otro objeto de la invención es el uso de una película multicapa de la invención para la producción de elementos de envasado.

La película multicapa de la invención es particularmente adecuada para la producción de un elemento de envasado y/o de un envase, preferiblemente un envase de bolsa, un envase de una única parte, un saquito o un envase tubular
10 (stick-pack).

Así, otro objeto de la invención es el uso de una película multicapa de la invención para la producción de envases, preferiblemente de envases de bolsa, envases de una única parte, saquitos o envases tubulares (stick-packs).

Otro objeto de la invención es además el envase en forma de envase de bolsa, de
15 una única parte, saquito o envase tubular hecho de una película multicapa de la invención.

La película multicapa de la invención se utiliza preferiblemente para la producción de envases “abre-fácil”.

Por tanto, otro objeto de la invención es un envase “abre-fácil” producido a partir
20 de una película multicapa de la invención. El producto envasado se puede extraer sin dificultad de este tipo de envase mediante un rasgado para abrir el envase y la propagación del rasgado posterior que lleva a un rasgado recto, lineal. De esta manera se minimiza el riesgo de derrame o de dispersión del producto envasado.

Preferentemente, la película multicapa de la invención es adecuada para la
25 producción de un elemento de envasado “abre-fácil”, por ejemplo en forma de una tapa para un envase de dos partes. Este tipo de envase de dos partes de la invención comprende la tapa hecha de una película multicapa de la invención y un recipiente, que preferiblemente se ha diseñado como bandeja de plástico termoconformado.

Así, otro objeto de la invención es un elemento de envasado “abre-fácil”, preferiblemente una tapa, producida a partir de la película multicapa de la invención.

5 Una característica del envase de la invención es que presenta una propagación del rasgado fácil, recta y lineal independientemente de la dirección de producción de la película multicapa de la invención, es decir en la dirección de máquina y también perpendicularmente a esta, y, por tanto, es de fácil apertura. Se puede aplicar opcionalmente una muesca o un punto de rasgado con el fin de ayudar a rasgar para abrir el envase de la invención. Si se aplica una muesca o un punto
10 de rasgado, éste preferiblemente está presente en la región de la costura de sellado en la dirección de rasgado para la abertura.

Otra característica del envase de la invención es que tiene una alta resistencia a la punción y, por tanto, es más fácil de manipular, esto es, en comparación con películas de similar comportamiento de propagación de rasgado, es menos
15 susceptible al daño provocado por la exposición a impactos durante el almacenamiento, el transporte y la venta.

En otra forma de realización preferente, la película multicapa de la invención también es adecuada como película liberable.

Así, otro objeto de la invención es el uso de una película multicapa de la invención
20 como película liberable, en particular con una capa liberable como capa superficial.

Ya que uno de los factores importantes durante el uso de una película liberable, opcionalmente junto con el sustrato protegido, es que se pueda separar fácilmente en la longitud deseada y a lo largo de un rasgado lineal, recto, la
25 película multicapa de la invención es particularmente adecuada como película liberable y como película protectora, ya que la película de la invención proporciona dicha separación y propagación de desgarre.

En este tipo de realización, la película multicapa de la invención se puede utilizar como película protectora y liberable para tapas adhesivas.

30 Es por tanto un objeto de la invención el uso de una película multicapa de la invención como película protectora y liberable para tapas adhesivas.

Determinación de la resistencia a la propagación del rasgado

Para la película multicapa de la invención, se determina en cada dirección la fuerza de propagación del rasgado (resistencia a la propagación del rasgado) en la dirección de la máquina (MD) y perpendicular a la dirección de la máquina (CD) utilizando el método Elmendorf de acuerdo con ISO 6383-2, con un espesor de película total de 60 μm , y se indica en [mN].

Determinación de resistencia a la punción

La resistencia a la punción de la película multicapa de la invención se determina de acuerdo con ASTM E154-88 parte 10, y se indica en [N].

10 Determinación de cualquier desviación de una propagación de rasgado recta, lineal

La desviación de una propagación del rasgado lineal, recta, de la película multicapa de la invención se evalúa midiendo cualquier desviación de una línea recta, lineal durante el rasgado (propagación de rasgado). Esto se indica en [mm].

15 De cada película multicapa de la invención de la cual se va a determinar una desviación de la propagación de rasgado, se cortan 10 muestras de forma que su longitud es 100 mm, en paralelo a la dirección de la máquina (MD), y su anchura es 50 mm, perpendicular a la dirección de la máquina (CD). También se cortan 10 muestras de forma que su longitud es 100 mm perpendicular a la dirección de la máquina (CD) y su anchura es 50 mm en paralelo a la dirección de la máquina (MD).

25 En la mitad del lado ancho de cada una de las muestras individuales se hace una incisión de 50 mm en la dirección de la máquina y paralela al lado longitudinal y, debajo de la incisión, cada muestra se dota de una cinta adhesiva de doble cara de 20 mm de ancho y 90 mm de longitud, central y paralelamente al lado longitudinal. Se utiliza un marcador para marcar una línea de extrapolación lineal desde la incisión, sirviendo esta línea como línea de rasgado recta, lineal, para medir la desviación.

30 Se determina la propagación del rasgado de las muestras individuales bajo condiciones estándar de temperatura y humedad (DIN 50014 23/50-2). Para ello, la cinta adhesiva de doble cara que se adhiere al material se utiliza para fijar un

lado de cada una de las muestras individuales sobre una placa metálica de 100 mm de ancho y 350 mm de longitud formando un ángulo definido de 45° [β].

La placa metálica se sujeta en la abrazadera inferior de un probador de rasgado electrónico (Zwick). Para fijar el extremo de la incisión del lado libre (“la pierna del pantalón libre”) de las muestras individuales en una tira rígida de película de longitud de 400 mm se utiliza una cinta adhesiva de doble cara, sujetándose en la abrazadera superior del probador de rasgado.

Las dos partes de las muestras individuales se retiran ahora formando un ángulo de 175° y a una velocidad de 500 mm/min, hasta que la muestra está completamente separada.

La propagación del rasgado lineal de cada muestra se evalúa determinando la desviación máxima A del rasgado en mm desde la línea de marcado (rasgado lineal, recto, que extrapola la incisión) en el extremo del rasgado.

Se calcula el valor promedio a partir de las desviaciones A máximas medidas para las 10 muestras de dimensiones 100 mm (MD) x 50 mm (CD). Esto permite evaluar la propagación del rasgado lineal en la dirección de la máquina (MD).

Entonces se calcula el valor promedio del mismo modo a partir de las máximas desviaciones A medidas para las 10 muestras de dimensiones 100 mm (CD) x 50 mm (MD). Esto permite evaluar la propagación del rasgado lineal perpendicularmente a la dirección de la máquina (CD).

Ejemplos

Los ejemplos de la invención y ejemplos comparativos siguientes sirven para ilustrar la invención, pero no se deben interpretar como restrictivos.

I. Caracterización química de los polímeros utilizados:

25

Lupolen 2420 F:	LDPE de Basell; densidad (ISO 1183): 0,927 g/cm ³ ; punto de fusión (ISO 3146): 114°C
Innovex LL 0209 AA:	LLDPE de Ineos; comprende 1-buteno como comonomero; densidad (ISO 1183): 0,920 g/cm ³
Topas 6013 F-04:	copolímero de norborneno/etileno de Ticona GmbH con temperatura de transición vítrea 138°C, índice de

viscosidad 60 ml/g y contenido en norborneno aprox.
79% en peso

II. Producción de películas multicapas de la invención y de películas multicapa comparativas

Las películas multicapa del ejemplo comparativo (**ce1**) y del ejemplo de la
5 invención (**ie1**) consisten en cada caso de tres capas y en cada caso tienen un
espesor de película total de 60 µm. Las capas individuales de las películas
multicapa **ce1** y **ie1** en cada caso son directamente adyacentes entre sí en la
secuencia que se cita más adelante. El espesor de cada una de las capas
individuales de las películas multicapa **ce1** y **ie1** es 20 µm, produciéndose cada
10 una de las películas multicapa por coextrusión de película por soplado. La relación
de soplado es en cada caso 2:1.

III. Ejemplo y ejemplo comparativo

Todos los siguientes % son % en peso.

III.1 Ejemplo 1

Capa (a) (20 µm): 100% Lupolen 2420 F

Capa (b) (20 µm): 70% Lupolen 2420 F y 30% Topas 6013 F 04

Capa (c) (20 µm): 100% Lupolen 2420 F

15

III.2 Ejemplo Comparativo 1

Capa (a) (20 µm): 100% Innovex LL 0209 AA

Capa (b) (20 µm): 70% Innovex LL 0209 AA y 30% Topas 6013 F-04

Capa (c) (20 µm): 100% Innovex LL 0209 AA

IV. Determinación de resistencia al rasgado de Elmendorf, de la resistencia a la punción y de la desviación del rasgado recto, lineal

20 Se determina la resistencia al rasgado (Elmendorf) en la dirección de la máquina
(MD) y perpendicular a la dirección de la máquina (CD) y la resistencia a la
punción y cualquier desviación del rasgado lineal, recto, durante la propagación
del rasgado en la dirección de la máquina (MD) y perpendicularmente a la
dirección de la máquina (CD) para la película multicapa del ejemplo (**ie1**) y del
25 ejemplo comparativo (**ce1**), en cada caso de acuerdo con el método descrito
anteriormente.

Ejemplo /ej. comparativo	Fuerza de propagación del rasgado [mN]		Resistencia a la punción [N]	Desviación A [mm]	
	MD	CD		MD	CD
ce1	1550	1020	32	25	19.5
ie1	400	450	55	1,5	4,5

Reivindicaciones

1. Película multicapa que comprende una secuencia de capas de
- 5 a) una capa (a) basada en al menos un polietileno de baja densidad (LDPE) con una densidad en el rango de 0,915 a 0,930 g/cm³ o una mezcla de (α) al menos un polietileno de baja densidad (LDPE) con una densidad en el rango desde 0,915 a 0,930 g/cm³ y de (β) al menos un homo- o copolímero de olefina (C₂-C₆) no cíclico distinto componente de polietileno (α),
- 10 b) una capa (b) basada en una mezcla de al menos un polietileno de baja densidad (LDPE) con una densidad en el rango de 0,915 a 0,930 g/cm³ y al menos un copolímero de cicloolefina, y
- 15 c) una capa (c) basada en al menos un polietileno de baja densidad (LDPE) con una densidad en el rango de 0,915 a 0,930 g/cm³ o una mezcla de (α) al menos un polietileno de baja densidad (LDPE) con una densidad en el rango de 0,915 a 0,930 g/cm³ y de (β) al menos un homo- o copolímero de olefina (C₂-C₆) no cíclico distinto del componente de polietileno (α),
- 20 caracterizada porque la capa (a) o la capa (c) en cada caso tienen un espesor de capa de 5 μm a 25 μm y la capa (b) tiene un espesor de capa de 5 μm a 30 μm, siendo la fuerza de propagación del rasgado para la película multicapa en la dirección de la máquina y perpendicularmente a la dirección de la máquina como máximo de 1.000 mN y donde la relación entre la fuerza de propagación del rasgado en la dirección de la máquina y la fuerza de propagación del rasgado perpendicular a la dirección de la máquina es de 2:1 a 1:2, determinada mediante la prueba de Elmendorf de acuerdo con DIN EN ISO 6383-2.
- 25
2. Película multicapa según la reivindicación 1, caracterizada porque la
- 30 relación entre la fuerza de propagación del rasgado en la dirección de la máquina y la fuerza de propagación del rasgado perpendicularmente a la dirección de la máquina para la película multicapa es de 1,5:1 a 1:1,5, determinada mediante la prueba de Elmendorf de acuerdo con DIN EN ISO 6383-2.
- 35
3. Película multicapa según la reivindicación 1 o 2, caracterizada porque la fuerza de propagación del rasgado para la película multicapa en la

dirección de la máquina y perpendicularmente a la dirección de la máquina es de como máximo 800 mN, determinada mediante la prueba de Elmendorf de acuerdo con DIN EN ISO 6383-2.

- 5 **4.** Película multicapa según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada porque la resistencia a la punción de la película multicapa es de al menos 50 N, determinada de acuerdo con ASTM E154-88 parte 10.
- 10 **5.** Película multicapa según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada porque la densidad del polietileno (LDPE) de cada una de las capas (a), (b) y (c) está en el rango de 0,920 a 0,927 g/cm³.
- 15 **6.** Película multicapa según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada porque la capa (a) y, respectivamente, (c) se compone de una mezcla de (α) al menos un polietileno con una densidad de 0,920 a 0,927 g/cm³ y de (β) al menos un copolímero de polipropileno y/o propileno.
- 20 **7.** Película multicapa según la reivindicación 6, caracterizada porque la mezcla de (α) y (β) comprende al menos un 50% en peso, preferiblemente al menos un 70% en peso de componente de polietileno (α), con respecto al peso total de los componentes poliméricos (α) y (β).
- 25 **8.** Película multicapa según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizada porque la temperatura de transición vítrea T_g del copolímero de cicloolefina de la capa (b), determinada de acuerdo con ISO 11357-1, -2, -3 (DSC), es de al menos 60°C, preferiblemente de al menos 80°C y en particular de al menos 100°C.
- 30 **9.** Película multicapa según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizada porque el copolímero de cicloolefina de la capa (b) es un copolímero de cicloolefina(C₆-C₁₂)-olefina(C₂-C₄), preferiblemente un copolímero de norborneno/etileno.
- 35 **10.** Película multicapa según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizada porque la proporción de la cicloolefina en el copolímero de cicloolefina de la capa (b) es de al menos un 50% en peso, en particular de

al menos un 70% en peso, con respecto al peso total del copolímero de cicloolefina.

- 5 **11.** Película multicapa según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizada porque la proporción del componente de copolímero de cicloolefina en la capa (b) es de como máximo un 50% en peso, preferentemente de como máximo un 40% en peso y en particular de un 20 a un 35% en peso, con respecto al peso total de componentes poliméricos de la capa (b).
- 10 **12.** Película multicapa según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizada porque el espesor total de la secuencia de capas (a) a (c) es al menos un 30%, preferiblemente de un 50% a un 100% del espesor total de la película multicapa.
- 15 **13.** Película multicapa según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizada la proporción de soplado de la secuencia de capas (a) a (c) en forma de película tubular o como una película multicapa preferentemente coextruida en forma de película tubular es de al menos 1:1, preferiblemente al menos 1,5:1, en particular al menos 2:1.
- 20 **14.** Película multicapa según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizada porque la película multicapa producida en algún grado o por completo como una película moldeada al menos tiene una proporción de orientación monoaxial de al menos 1:1,5, preferiblemente al menos 1:2, en particular de 1:2 a 1:4, o una proporción de orientación biaxial de orientación longitudinal a transversal preferiblemente de al menos 1:1, en especial de al menos 1,1:1, en particular de al menos 1,2:1.
- 25 **15.** Película multicapa según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, caracterizada porque la película multicapa comprende, además de la secuencia de capas (a) a (c), como capa sustrato, al menos una capa (e) basada en al menos un polímero termoplástico, preferiblemente seleccionado del grupo que comprende poliolefinas, poliamidas, poliésteres, poliestirenos y copolímeros de al menos dos monómeros de los polímeros mencionados, en particular homo- o copolímeros de olefina y/o poliésteres.
- 30
- 35

16. Película multicapa según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15, caracterizada porque la película multicapa tiene en al menos una de sus superficies, al menos en cierto grado, una capa adhesiva.
- 5 17. Película multicapa según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 16, caracterizada porque la película multicapa se imprime y/o colorea y/o repuja.
- 10 18. Película multicapa según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 17, caracterizada porque la película multicapa comprende una capa barrera (d), preferiblemente basada en al menos un copolímero de etileno-alcohol vinílico, en al menos un alcohol polivinílico, en al menos un metal, preferiblemente aluminio, o en al menos un óxido metálico, preferiblemente SiO_x u óxido de aluminio.
- 15 19. Uso de una película multicapa según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 18 como material de envasado.
- 20 20. Uso de una película multicapa según la reivindicación 19 para la producción de un elemento de envasado y/o de un envase, preferiblemente un envase en bolsa, un envase de parte única, un saquito o un envase tubular.
- 25 21. Envase “abre-fácil”, preferentemente en forma de envase en bolsa, envase de parte única, saquito o envase tubular o elemento de un envase “abre-fácil”, preferiblemente tapa, hecho en cada caso de una película multicapa según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 18.
- 30 22. Película multicapa según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 17, caracterizada porque la película multicapa tiene, en al menos una de sus superficies, una capa liberable, preferiblemente basada en al menos un polisiloxano endurecido.
23. Uso de una película multicapa según la reivindicación 22 como película protectora y liberable.

- 24.** Película protectora y liberable, preferentemente para cintas adhesivas, hecha de una película multicapa según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 17.