



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 278 649**

51 Int. Cl.:

**C08J 5/04** (2006.01)

**C08L 23/10** (2006.01)

**B29C 55/14** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **00992451 .5**

86 Fecha de presentación : **12.07.2000**

87 Número de publicación de la solicitud: **1200510**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **02.05.2002**

54 Título: **Película plástica similar a papel.**

30 Prioridad: **15.07.1999 DE 199 32 417**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.08.2007**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.08.2007**

73 Titular/es: **Trespaphan GmbH**  
**Bergstrasse**  
**66539 Neunkirchen, DE**

72 Inventor/es: **Hütt, Detlef;**  
**Dries, Thomas y**  
**Lauer, Albert**

74 Agente: **Urizar Anasagasti, José Antonio**

ES 2 278 649 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 plástica similar a papel.

5 La presente invención se refiere a papel sintético hecho de una película de plástico coextruida, biaxialmente orientada, que tiene rasgabilidad inicial y habilidad de propagación de rasgadura controlable mejoradas. La invención se refiere además a un procedimiento para la producción de papel sintético.

10 El éxito de las películas de plástico y biaxialmente orientadas, en particular películas que comprenden polímeros termoplásticos y especialmente películas de polipropileno biaxialmente orientadas, se basa esencialmente en sus excelentes propiedades de resistencia mecánica en combinación con peso comparativamente bajo, buenas propiedades de barrera y buena capacidad de soldadura. La película de poliolefina protege los artículos empacados contra la desecación rápida y contra la pérdida de aroma, mientras se usa una cantidad muy pequeña de material.

15 Lo que es un obstáculo en la necesidad de parte del usuario de empacamiento higiénico, visualmente atractivo, herméticamente sellado y fuerte es el deseo de apertura fácil y controlable. Lo último es cada vez más el tema de las quejas del consumidor en el caso de empacamiento que comprende películas de poliolefinas y se considera como una desventaja en comparación con el empacamiento de papel.

20 Las películas uniaxialmente orientadas, tales como por ejemplo los productos de cinta, exhiben resistencia al desgarramiento inicial distintivamente bajo y/o una tendencia alta a partirse en la dirección de orientación, y se pueden desgarrar por lo tanto fácilmente al principio y seguir desgarrándose de manera controlada en esta dirección. Sin embargo, las películas uniaxialmente orientadas son inadecuadas para muchas áreas de aplicación, entre otras cosas debido a las resistencias mecánicas deficientes en la dirección transversal. El procedimiento de orientación biaxial genera por una parte las resistencias (módulos) altas deseadas en ambas direcciones; por otra parte, sin embargo, las direcciones preferenciales están también parcialmente niveladas como consecuencia del procedimiento. Esto tiene una consecuencia de que, a fin de abrir el empacamiento de película (por ejemplo bolsas de galletas), se tiene que vencer inicialmente una fuerza alta a fin de desgarrar la película. Sin embargo, una vez que se ha dañado o desgarrado parcialmente la película, se propaga un desgarramiento de manera no controlable, incluso con la aplicación de fuerzas tensionales muy bajas. Estas propiedades deficientes de servicio de resistencia al desgarramiento inicial excesivamente alta y comportamiento incontrolable de propagación de desgarramiento reduce la aceptación de un empacamiento de película como reemplazo de papel en el mercado del consumidor final, a pesar de las ventajas mencionadas al principio.

35 Un intento por resolver este problema comienza en el engatillado de sello del empacamiento de película. Así, por ejemplo, el documento EP 95/P003 describe una película la cual, el lugar de una capa de sellado térmico, tiene una capa desprendible y además una estructura de capa especial. Esto hace posible reabrir el empacamiento de película de manera controlada donde fue sellada originalmente, a saber en el engatillado. Este punto de ruptura predeterminado provisto esta destinado a que se eviten desgarramientos que se propaguen en la película de manera no controlada durante la apertura.

40 Otra solución que se ha propuesto es una estructura de capas múltiples con un punto de ruptura predeterminado, es decir con una capa que tiene resistencia mecánica particularmente baja. Con la apertura, la película se desgarran inicialmente en este punto de ruptura predeterminado. El desgarramiento se propaga solamente en la capa débil. Se pone en práctica este principio tanto en el caso de películas coextruidas como en el caso de productos laminados de capas múltiples.

Otra solución posible conocida es la incorporación mecánica subsiguiente de un punto de ruptura predeterminado en forma de perforación o muesca.

50 En algunos casos, se usa una cinta de apertura por desgarramiento (usualmente de poliéster) a fin de facilitar la apertura controlada del empacamiento. Esta solución es muy costosa y no se tiene que establecer por lo tanto en todas partes en el mercado.

55 La patente japonesa JP 10 147676 describe una combinación de resina de poliestirol y borato de aluminio o fibras de carburo de silicio. Las fibras se añaden para mejorar la resistencia mecánica. A partir de la combinación de resinas se pueden producir láminas moldeadas, orientadas también biaxialmente. El escrito no contiene ningún planteamiento sobre el comportamiento de desgarramiento de esa combinación de resinas.

60 La patente US 3,903,234 describe un procedimiento para la producción de una película de polímero de monoolefina y relleno. Debido a la estructura de las vacuolas, la película posee una superficie vertical fibrosa. No se menciona la adición de fibras.

65 El objeto de la presente invención fue proveer un papel sintético que combine las ventajas de una película de plástico biaxialmente orientada con rasgadura inicial semejanza al del papel y comportamiento de propagación de rasgadura. No deben ser necesarias medidas adicionales, tales como una cinta abierta por desgarramiento o una muesca o una estructura de capa completa.

## ES 2 278 649 T3

Se logra el objeto en el cual se basa la invención, con una película de polímero biaxialmente orientada que tenga por lo menos una capa, en que esta capa es una capa que contiene fibras que está conformada con un polímero termoplástico y que contiene fibras naturales, fibras poliméricas o fibras minerales.

5 Se exceptúan las fibras minerales de asbesto o las fibras de vidrio, en particular las fibras de vidrio largas. Se descarta las primeras debido a su riesgo potencial (carcinogenicidad, respirabilidad) para los empleados de fábricas y procesadores de películas, siendo desventajosos los últimos debido a su alta abrasividad y el desgaste consecuente de las piezas de máquina.

10 La película similar al papel puede estar hecha traslúcida a transparente o en forma de película opaca, dependiendo de la aplicación propuesta. Para los propósitos de la presente invención, "película opaca" significa una película no transparente cuya transmisión de luz (ASTM-D 1003-77) es a lo mucho del 70%, preferiblemente a lo mucho del 50%.

15 Por lo menos una capa de las películas de acuerdo con la invención contiene fibras minerales, tales como wolastonita o polímero o fibras naturales. Esta capa que contiene fibras de la película, la cual contribuye al comportamiento de desgarramiento similar al del papel, está constituida de polímeros termoplásticos.

20 Los posibles polímeros termoplásticos para la matriz de polímero de la capa que contiene fibras son poliimididas, poliamidas, poliésteres, PVC o poliolefinas hechas de monómeros olefínicos que tienen de 2 a 8 átomos de carbono. Son particularmente adecuadas las poliamidas y las poliolefinas, de las cuales se prefieren polímeros de propileno, polímeros de etileno, polímeros de butileno, polímeros de cicloolefina o copolímeros que comprenden unidades de propileno, etileno y butileno o cicloolefinas. En general, la capa que contiene fibras comprende por lo menos 50% en peso, preferiblemente de 70 a 99% en peso, en particular de 90 a 98% en peso, del polímero termoplástico, en cada caso con base en el peso de la capa.

30 Las poliolefinas preferidas son los polímeros de propileno. Estos polímeros de propileno comprenden de 90 a 100% en peso, preferiblemente de 95 a 100% en peso, en particular de 98 a 100% en peso, de propileno y tiene un punto de fusión de 120°C o más, preferiblemente de 130 a 170°C y tiene generalmente un índice de flujo de baño fundido de 0.5 g/10 min a g/10 min, preferiblemente de 2 g/10 min a 10 g/10 min, a 230°C y una fuerza de 21.6 N (DIN 53 735). El homopolímero de propileno isotáctico que tiene un contenido atáctico de 15% en peso o menos, los copolímeros de etileno y propileno que tienen un contenido de etileno de 10% en peso o menos, los copolímeros de propileno con olefinas de C<sub>4</sub>-C<sub>8</sub> que tienen un contenido de olefina de 10% en peso o menos, los terpolímeros de propileno, etileno y butileno que tienen un contenido de etileno de 10% en peso o menos y que tienen un contenido de butileno de 15% en peso menos son los polímeros de propileno preferidos para la capa de núcleo, dándosele preferencia en particular al homopolímero de propileno isotáctico. Los porcentajes en peso establecidos se basan en el respectivo polímero.

35 Es también adecuada una mezcla de dichos homopolímeros de propileno y/o copolímeros y/o terpolímeros y otras poliolefinas, en particular hechos de monómeros que tienen de 2 a 6 átomos de carbono, en que la mezcla comprende por lo menos 50% en peso, en particular por lo menos 75% en peso, de polímero de propileno. Otras poliolefinas adecuadas de la mezcla de polímeros son los polietilenos, en particular HDPE, LDPE, VLDPE y LLDPE, en que la proporción de estas poliolefinas no excede 15% en peso, con base en la mezcla de polímeros, en cada caso.

40 Además del polímero termoplástico, la capa que contiene fibras de la película contiene fibras en una cantidad a lo mucho de 50% en peso, preferiblemente de 0.5 a 10% en peso, en particular de 1 a 5% en peso, con base en el peso de la capa que contiene fibras.

45 Varios materiales son básicamente adecuados para las fibras. Las fibras adecuadas son las hechas de polímeros termoplásticos, de polímeros termoplásticos entrelazados, polímeros amorfos, polímeros semicristalinos, fibras naturales estabilizadas o fibras minerales cristalinas.

50 Las fibras hechas de polímeros termoplásticos, tales como poliolefinas, polietilenos, polipropilenos, polímeros de cicloolefina, copolímeros, poliésteres, poliamidas, poliimididas o poliaramidas, son adecuados. Es también posible usar fibras hechas de polímeros termoplásticos entrelazados, polímeros termoplásticos entrelazados por radiación o químicamente entrelazados que contienen grupos correspondientemente reactivos. Es también posible ampliar fibras naturales estabilizadas, tales como fibras de algodón o fibras de celulosa o fibras minerales cristalinas, tales como por ejemplo wolastonita o silicato de calcio, por ejemplo Tremin 939 de Quarzwerke GmbH, Frechen, FRG, y otros minerales que tienen una morfología correspondiente. Para los propósitos de la presente invención, el término "fibras minerales" no incluye fibras de vidrio. Como parte de las investigaciones para la presente invención, se descubrió

60 que las fibras de vidrio son inadecuadas para las películas biaxialmente orientadas. Entre otras cosas, pueden resultar daños severos de las estampas y los rodillos de la planta BOPP con el uso de polímeros termoplásticos llenos de fibras de vidrio.

65 Las dimensiones de las fibras, en particular las longitudes y los diámetros, dependen del área específica de aplicación de la película y también del grosor de la película. Los valores medios de los diámetros de las fibras están ventajosamente en el intervalo de 1.5 a 50  $\mu\text{m}$ , preferiblemente de 3 a 20  $\mu\text{m}$ , y la longitud de la fibra esta en el intervalo de 10 a 200  $\mu\text{m}$ , preferiblemente de 20 a 50  $\mu\text{m}$ , y la relación de L/D de las fibras esta en el intervalo de 5 a 50, preferiblemente de 10 a 30.

## ES 2 278 649 T3

En una modalidad adicional, las fibras pueden estar provistas de un revestimiento adecuado. En particular, los revestimientos preferidos son aquellos que mejoran la reología y la compatibilidad de las fibras con la matriz de polímero. El revestimiento puede contener, si se desea, un estabilizador, en particular en el caso de las fibras poliméricas. Se da preferencia a los revestimientos orgánicos por el control de la compatibilidad con la matriz de polímero.

De las fibras hechas de polímeros termoplásticos, se da preferencia para modalidades particulares a fibras mates. Estas contienen agentes de matar el brillo, preferiblemente dióxido de titanio, que se añade a la composición rotacional durante la producción de las fibras, a fin de reducir el brillo natural de las fibras poliméricas. Esto da fibras pigmentadas con  $\text{TiO}_2$ , cuyo uso en la capa que contiene fibras de la película de acuerdo con la invención es particularmente preferido. Se distinguen estas modalidades por la blancura incrementada y una apariencia particularmente similar a la del papel.

Las fibras deben ser sustancialmente estables al procedimiento de procesamiento, es decir durante la extrusión y la subsiguiente orientación. En particular, se debe retener sustancialmente la estructura de fibra durante la producción de la película. Para este propósito, el material, en particular en el caso de fibras hechas de polímeros termoplásticos, deben tener un punto de fusión o reblandecimiento suficientemente alto de manera que la fibra retenga su forma y no se funda a la temperatura de procesamiento del respectivo polímero de matriz. El punto de fusión de las fibras se encuentra preferiblemente por lo menos  $5^\circ\text{C}$  por encima de la temperatura de extrusión de los polímeros de matriz.

Sorprendentemente, las fibras efectúan un cambio en el comportamiento de desgarramiento en la película biaxialmente orientada. El comportamiento de desgarramiento de la película se hace mucho más similar al comportamiento de desgarramiento del papel. Este efecto es particularmente sorprendente al contrario del antecedente del conocimiento experto sobre plásticos reforzados con fibra. Se sabe acerca de la adición de fibras a materiales extruidos hechos con materiales termoplásticos en el área de moldeo por inyección a fin de conducir plásticos reforzados con fibras. Esto mejora las propiedades mecánicas de los productos extruidos, haciendo posible piezas que se han de emplear, en particular, en áreas en que ocurren cargas mecánicas particularmente altas. Con la aplicación de este conocimiento a películas biaxialmente orientadas, se esperaba un incremento de la resistencia mecánica. Sin embargo, no se notó tal incremento de la resistencia o rigidez de la película. En contraste, se observó una rasgabilidad inicial más fácil, es decir se notó menor resistencia mecánica.

Este efecto es particularmente pronunciado si se emplean las fibras en una capa intermedia o en la capa de base de la película. Las fibras son menos ventajosas en una capa superior delgada de polímeros termosellables. Por una parte, la fuerza de desgarramiento inicial se reduce solamente a un grado insignificante. Por otra parte, las fibras como aditivos de las capas superiores pueden tener un efecto adverso en las propiedades termosellantes y la capacidad de inversión de la película.

Sorprendentemente, se ha observado adicionalmente que la textura de las superficies de la película y - asociada con la misma - la apariencia óptica y las propiedades hápticas de la película se hacen similares a la del papel. El perfil de propiedades similares a la del papel es también evidente en la impresión firme hecha en el desgarramiento inicial. Además, las modalidades particulares exhiben permeabilidad (respirabilidad) incrementada del vapor de agua.

Si se desea, la capa que contiene fibras puede comprender adicionalmente pigmentos y/o partículas que inician vacuolas en cantidades convencionales en cada caso.

Para los propósitos de la presente invención, los pigmentos son partículas incompatibles que no dan por resultado esencialmente la formación de vacuolas con el estiramiento de la película y tienen generalmente un diámetro de partícula en el intervalo de 0.01 a un máximo de  $1\ \mu\text{m}$ , preferiblemente de 0.01 a  $0.7\ \mu\text{m}$ , en particular de 0.01 a  $0.4\ \mu\text{m}$ . La capa comprende generalmente pigmentos en una cantidad de 1 al 15% en peso, preferiblemente del 2 al 10% en peso, en cada caso con base en el peso de la capa.

Los pigmentos convencionales son materiales tales como, por ejemplo, óxido de aluminio, sulfato de aluminio, sulfato de bario, carbonato de calcio, carbonato de magnesio, silicatos tales como silicato de aluminio (arcilla caolín) y silicato de magnesio (talco) dióxido de silicio y dióxido de titanio, de los cuales se emplean preferiblemente pigmentos blancos, tales como carbonatos de calcio, dióxido de silicio, dióxido de titanio, y sulfato de bario.

Si se desea, la capa puede comprender adicionalmente llenadores iniciantes de vacuolas, generalmente en una cantidad de 1-15% en peso, preferiblemente 2-10% en peso, en particular 1-5% en peso.

Para los propósitos de la presente invención "llenadores iniciantes de vacuolas" son partículas sólidas que son compatibles con la matriz polimérica y dan por resultado la formación de cavidades similares a vacuolas con el estiramiento de las películas, en que el tamaño, la naturaleza y el número de las vacuolas son dependientes del tamaño de las partículas sólidas y las condiciones de estiramiento, tales como la relación de estiramiento y la temperatura de estiramiento. Las vacuolas reducen la densidad, dan a las películas una apariencia nacarada característica, opaca, causada por la difusión de la luz en las interfaces "vacuola/matriz polimérica". En general, los llenadores iniciales de vacuolas tienen un tamaño mínimo de  $1\ \mu\text{m}$ . En general, el diámetro medio de partícula de las partículas es de 1 a  $6\ \mu\text{m}$ , preferiblemente de  $1.5$  a  $3\ \mu\text{m}$ .

## ES 2 278 649 T3

La capa que contiene fibras de la película de acuerdo con la invención puede ser la única capa de una modalidad de capa única de la película de plástico similar a papel. La capa que contiene fibras puede ser también la capa de base de una modalidad de capas múltiples de la película. La capa que contiene fibras es preferiblemente una capa intermedia aplicada a la capa de base. Correspondientemente, las modalidades de capas múltiples de la película similar a papel tienen adicionalmente una capa de base o una capa intermedia o una capa superior además de la capa que contiene fibras. Si se desea la capa de base y/o la capa intermedia pueden contener pigmentos y/o llenadores iniciales de vacuolas.

Estas capas adicionales, que están generalmente libres de fibras, están formadas generalmente de polímeros termoplásticos. Comprenden por lo menos 70% en peso, preferiblemente de 75 a 100% en peso en particular de 90 a 98% en peso, de un polímero termoplástico. Los polímeros termoplásticos adecuados para estas capas adicionales son básicamente los mismos polímeros descritos anteriormente para la capa que contiene fibras.

Son adecuadas para las capas superiores.

copolímeros de

etileno y propileno o

etileno y butileno o

propileno y butileno o

etileno y otra olefina que tenga de 5 a 10 átomos de carbono o

propileno y otra olefina que tenga de 5 a 10 átomos de carbono o

un terpolímero de

etileno y propileno y butileno o

etileno y propileno y otra olefina que tenga de 5 a 10 átomos de carbono o

una mezcla o combinación de 2 o más de dichos homopolímeros, copolímeros y terpolímeros.

De estos, se da preferencia particular a

los copolímeros aleatorios de etileno-propileno que tienen

un contenido de etileno del 2 al 10% en peso, preferiblemente del 5 al 8% en peso, o

copolímeros aleatorios de propileno-1-butileno que tienen

un contenido de butileno del 4 al 25% en peso, preferiblemente del 10 al 20% en peso,

en cada caso con base en el peso total del copolímero, o

terpolímeros aleatorios de etileno-propileno-1-butileno que tengan

un contenido de etileno del 1 al 10% en peso, preferiblemente del 2 al 6% en peso, y

un contenido de 1-butileno del 3 al 20% en peso, preferiblemente del 8 al 10% en peso,

en cada caso con base en el peso total del terpolímero, o

una mezcla de un terpolímero de etileno-propileno-1-butileno y un copolímero de propileno-1-butileno

que tenga un contenido de etileno del 0.1 al 7% en peso

y un contenido de propileno del 50 al 90% en peso

y un contenido de 1-butileno del 10 al 40% en peso,

en cada caso con base en el peso total de la mezcla polimérica.

Los copolímeros o terpolímeros descritos anteriormente tienen en general un índice de flujo de baño fundido de 1.5 a 30 g/10 min, preferiblemente de 3 a 15 g/10 min. El punto de fusión está en el intervalo de 120 a 140°C. La

## ES 2 278 649 T3

combinación descrita anteriormente de copolímeros y terpolímeros tiene un índice de flujo de baño fundido de 5 a 9 g/10 min y un punto de fusión de 120 a 150°C. Todos los índices de flujo de baño fundido indicados anteriormente están medidos a 230°C y una fuerza de 21.6 N (DIN 53 735). Las capas de copolímeros y/o terpolímeros preferiblemente forman las capas superiores de modalidades sellables de la película.

5

El grosor total de la película puede variar dentro límites amplios y depende de la aplicación destinada. Las modalidades preferidas de la película similar a papel de acuerdo con la invención tienen grosores totales de 5 a 250  $\mu\text{m}$ , preferiblemente de 10 a 100  $\mu\text{m}$ , en particular de 20 a 60  $\mu\text{m}$ .

10 Se selecciona el grosor de la capa que contiene fibras independientemente de las otras capas y está preferiblemente en el intervalo de 1 a 250  $\mu\text{m}$ , en particular de 3 a 50  $\mu\text{m}$ .

La densidad volumétrica de la película esta en el intervalo de 0.3 a 1.5  $\text{g}/\text{cm}^3$  (método de medición de acuerdo con DIN).

15

Para los propósitos de la presente invención, la capa de base es la capa que constituye más del 50% del grosor total de la película. Su grosor esta dado por la diferencia entre el grosor total y el grosor de las capas superiores y las capas intermedias aplicadas y puede variar por lo tanto dentro de límites amplios análogamente al grosor total. Las capas superiores forman la capa más externa de la película.

20

A fin de mejorar aún más ciertas propiedades de la película de polipropileno de acuerdo con la invención, tanto la capa de base como las capas intermedias y las capas superiores pueden comprender aditivos en una cantidad efectiva en cada caso, preferiblemente resina de hidrocarburo y/o antiestáticos y/o agentes antibloqueadores y/o lubricantes y/o estabilizadores y/o agentes neutralizantes que sean compatibles con los polímeros de la capa de núcleo y las capas superiores, con la excepción de los agentes antibloqueadores, que son generalmente incompatibles.

25

La invención se refiere además a un procedimiento para la producción de la película de capas múltiples de acuerdo con la invención mediante el procedimiento de extrusión, que es conocido en sí. Las condiciones durante el procedimiento de producción dependen de la respectiva matriz polimérica que forman principal constituyente de la película. Se describe con detalle a continuación, como ejemplo, un procedimiento para la producción de la película de polipropileno.

30

En este procedimiento, los baños fundidos correspondientes a las capas individuales de la película son coextruidos mediante una estampa de ranura, se retira la película obtenida de esta manera sobre uno o más rodillos para su solidificación, se estira biaxialmente y se termofragua subsiguientemente la película y, se desea, se trata correspondientemente sobre la superficie, sobre la capa de superficie provista para el tratamiento de superficie.

35

Se prefiere el estiramiento (orientación) biaxial y se puede llevar a cabo simultánea o sucesivamente, con el estiramiento biaxial sucesivo, en que se lleva a cabo la estiramiento en primer lugar longitudinalmente (en dirección de la maquina) y luego transversalmente (perpendicularmente a la dirección de la maquina), siendo particularmente favorable.

40

En primer lugar, como es usual en el procedimiento de extrusión, se comprime el polímero y la mezcla de polímeros de las capas individuales y se licueface en un extrusor, siendo posible que las fibras y cualesquiera aditivos añadidos estén ya presentes en el polímero. Se presionan luego los baños fundidos simultáneamente a través de una estampa de ranura (estampa para película plana) y se retira la película extruida de capas sencillas o múltiples sobre uno o más rodillos de retiramiento, mientras se enfría y solidifica.

45

Se estira luego de preferencia la película obtenida de esta manera, longitudinal y transversalmente a la dirección de extrusión, que da por resultado la orientación de las cadenas moleculares. Se lleva a cabo el estiramiento en la dirección longitudinal preferiblemente de 3:1 a 7:1 y se lleva a cabo el estiramiento en la dirección transversal preferiblemente de 5:1 a 12:1. Se lleva a cabo el estiramiento longitudinal ventajosamente con la ayuda de dos rodillos que funcionan a diferentes velocidades correspondientes a la relación de estiramiento de objetivo y se lleva a cabo el estiramiento transversal con la ayuda de un correspondiente marco de tender. Para el estiramiento biaxial, se puede llevar a cabo también en principio el estiramiento simultáneamente en las direcciones longitudinal/transversal. Estos procedimientos de estiramiento simultáneo son conocidos en sí en la técnica anterior.

55

Se ejecuta el estiramiento biaxial de la película mediante su termofraguado (tratamiento térmico), en el cual se mantiene la película a una temperatura de 110 a 150°C durante aproximadamente 0.5 a 10 s. Se enrolla subsiguientemente la película de manera convencional usando un dispositivo de enrollar.

60

A resultado particularmente favorable mantener el rodillo o los rodillos de retiramiento por medio de los cuales se enfría y solidifica también la película extruida, a una temperatura de 10 a 90°C, preferiblemente de 20 a 60°C.

65

Además, se lleva a cabo el estiramiento longitudinal ventajosamente a una temperatura de menos de 140°C, preferiblemente en el intervalo de 125 a 135°C, y el estiramiento transversal a una temperatura de más de 140°C, preferiblemente de 145 a 160°C.

## ES 2 278 649 T3

Si se desea, como se menciona anteriormente, se pueden tratar por descarga luminosa o llama una o ambas superficies de la película, mediante uno de los métodos conocidos después del estiramiento biaxial.

5 Si se desea, se puede revestir, revestir con baño fundido, barnizar o laminar la película, mediante procedimientos adecuados de revestimientos en los pasos de procedimientos subsiguientes a fin de impartir propiedades ventajosas adicionales.

10 Se distingue la película de plástico de acuerdo con la invención, por la rasgabilidad inicial relativamente fácil. La fuerza que se tiene que aplicar para iniciar un desgarramiento en el borde de la película es significativamente reducida. La distensión no deseada en el borde no ocurre con el desgarramiento inicial, de manera que la película resiste el desgarramiento inicial. El desgarramiento inicial de la película es significativamente más fácil y se puede propagar luego los desgarramientos de manera más controlada. Además, exhibe también el carácter similar al del papel con respecto a la apariencia, las propiedades hápticas y la permeabilidad del vapor de agua. La película de acuerdo con la invención puede ser utilizada como película para etiquetas, como película de laminación o como película metalizable.

Se usaron los siguientes métodos de medición a fin de caracterizar las fibras y las películas:

20 *Se usó el siguiente método para la caracterización de los valores medios de la longitud/diámetro de la fibra y la relación de L/D*

25 Se observa bajo un microscopio una capa suficientemente delgada de material de fibra que se ha de investigar. Se debe seleccionar el aumento de manera adecuada de manera que se pueda investigar el conjunto representativo. Con la ayuda de soporte lógico adecuado, se pueden medir las fibras individuales con respecto a su longitud, su diámetro y por lo tanto también su relación de L/D. Mediante la definición de subconjuntos adecuados, se pueden establecer distribuciones distintas de longitud y diámetro de fibra, haciendo posible la evaluación de los valores medios.

30 *Peso por área unitaria*

Se determino el peso por área unitaria de acuerdo con DIN EN ISO 536.

35 *Módulo de elasticidad*

Se determina los módulos de elasticidad en las direcciones longitudinal y transversal, de acuerdo con DIN EN ISO 527 -1 y 527 - 3.

40 *Resistencia a la propagación de desgarramiento*

Se determinó la resistencia a la propagación de desgarramiento en las direcciones longitudinal y transversal, de acuerdo con ASTM D1938-85.

45 *Resistencia al desgarramiento inicial*

50 Se determinó la resistencia al desgarramiento inicial en la dirección longitudinal, de acuerdo con ASTM D1004-66.

*Coefficiente de fricción dinámica i/e*

55 Se determinó el coeficiente de fricción en el límite de deslizamiento del interior de la película (i) con respecto a su exterior (o) de acuerdo con DIN 53375.

60 *Permeabilidad del vapor de agua*

Se determinó la permeabilidad del vapor de agua, de acuerdo con DIN 53122, parte 2 a 37.8°C y 90% de humedad relativa.

65 Se listan a continuación todos los tipos de fibra empleados, con las propiedades características.

# ES 2 278 649 T3

## CUADRO

### Caracterización de las fibras

5

10

15

20

Tipo de fibra	Naturaleza	Longitud media en peso [ $\mu\text{m}$ ]	Diámetro medio en peso [ $\mu\text{m}$ ]	Relación de L/D
A	Celulosa	197	20	10
B	Celulosa	18	15	1
C	Algodón	390	16	23
D	Algodón	510	17	29
E	Nylon 6.6	620	20	30
F	Wolastonita	66	8	8
G	Wolastonita	50	7	7

Se explica ahora la invención con los siguientes ejemplos.

25

#### Ejemplo 1

#### *Fibras en las capas intermedias de una película de 5 capas que tiene una capa de base transparente*

30

Se produjo una película transparente de cinco capas a través de los correspondientes pasos de procedimientos, es decir después de la coextrusión, se retiró la película y se enfrió sobre un primer rodillo de retiro y un rodillo triple adicional, se estiró subsiguientemente en la dirección longitudinal se estiró en la dirección transversal, se solidificó y se trató con descarga luminosa, seleccionándose las siguientes condiciones:

35

Extrusión	Temperatura de extrusión 250°C
Estiramiento longitudinal:	T de rodillo de estiramiento = 120°C
Estiramiento longitudinal por el	factor 4.5
Estiramiento transversal:	T de zona de calentamiento = 170°C
	T de zona de estiramiento = 165°C
Estiramiento transversal por el	Factor 8
Fraguado:	Temperatura T = 155°C
45 Tratamiento por descarga luminosa:	Voltaje: 10,000 V
	Frecuencia: 10,000 Hz

50

La capa de base de la película comprendía esencialmente un homopolímero de propileno. En las capas intermedias, se empleó ya sea homopolímero de propileno o un copolímero de propileno-etileno. Las capas intermedias contenían varias fibras en una cantidad hasta del 30% en peso. El material de la capa superior que se empleó en ambos lados era un copolímero termosellable. Todas las capas comprendían estabilizadores y neutralizadores convencionales.

55

La película de capas múltiples producida de esta manera tenía una tensión de superficie de 40 a 41 mN/m (lado superior) directamente después de la producción. Las películas tenían un grosor de aproximadamente 35-43  $\mu\text{m}$ . El grosor de las capas superiores era en cada caso de aproximadamente 0.7  $\mu\text{m}$ ; el grosor de las dos capas intermedias era en cada caso de aproximadamente 3  $\mu\text{m}$ . Las películas exhibían una apariencia similar a la del papel con todos los tipos de fibra usados. Se redujo significativamente la rasgabilidad inicial. Las películas sonaban como papel con la rasgadura inicial y la rasgadura adicional. Se redujo su coeficiente de fricción.

60

#### Ejemplo comparativo 1

65

En comparación con el ejemplo 1, se produjo una película que tenía la misma estructura de capa que se describe en el ejemplo 1. La única diferencia era que no se añadieron fibras a las capas intermedias.

# ES 2 278 649 T3

CUADRO 1

*Propiedades de película de las películas de acuerdo con el ejemplo 1 y el ejemplo comparativo 1*

5

Tipo de fibra usado	D	C	B	A	Ejemplo comparativo
Concentración de fibra [%]	2.5	2.5	2.5	2.5	Sin fibras
Peso por área unitaria [g/m <sup>2</sup> ]	27.6	27.9	30.5	30.5	34.3
Mod. de elasticidad longitudinal [N/mm <sup>2</sup> ]	1700	1700	1900	1700	1900
Mod. de elasticidad transversal [N/mm <sup>2</sup> ]	4600	4900	5000	4600	5400
Resistencia al desgarramiento inicial [N]	6.9	7.2	8.0	7.9	9.6
Resistencia a la propiedad de desgarramiento, longitudinal [mN]	96	124	156	144	164
Resistencia a la propiedad de desgarramiento, transversal [mN]	44	32	44	80	60
Coefficiente dinámico de fricción y/e	0,35	0.4	0,35	0.3	0.5

10

15

## Ejemplo 2

20 *Fibras en la capa de núcleo de una película transparente de cinco capas*

Se produjo una película como se describe en el ejemplo 1. En contraste con el ejemplo 1, se incorporaron ahora las fibras a la capa de base de la película. Las capas intermedias permanecieron libres de fibras. A través de los correspondientes pasos de procedimiento después de la coextrusión se retiró la película transparente de cinco capas, extruida, y se enfrió sobre un primer rodillo de retiro y un rodillo triple adicional, se estiró subsiguientemente en la dirección longitudinal, se estiró en la dirección transversal, se solidificó y se trató con descarga luminosa, seleccionándose las siguientes condiciones:

25

30

35

40

Extrusión:	Temperatura de extrusión 250°C
Estiramiento longitudinal:	T de rodillo de estiramiento = 114°C
Estiramiento longitudinal por el	Factor 4.5
Estiramiento transversal:	T de zona de calentamiento = 172°C
	T de zona de estiramiento = 160°C
Estiramiento transversal por el	Factor 8
Fraguado:	Temperatura T = 150°C
Tratamiento por descarga luminosa:	Voltaje: 10,000 V
	Frecuencia: 10,000 Hz

La película de capas múltiples producida de esta manera tenía una tensión de superficie de 40 a 41 mN/m (lado superior) directamente después de la producción. Las películas tenían un grosor de aproximadamente 38-42 μm. El grosor de las capas superiores era en cada caso de aproximadamente 0.7 μm; el grosor de las dos capas intermedias era en cada caso de aproximadamente 3 μm. independientemente del tipo de fibra usado, las películas del ejemplo 2 exhibían una apariencia similar a la del papel. Se redujo significativamente la rasgabilidad inicial. Las películas sonaban como papel con la rasgadura inicial y la rasgadura adicional. Se redujo su coeficiente de fricción.

45

## Ejemplo comparativo 2

50 Se produjo una película como se describe en el ejemplo 2. En contraste con el ejemplo 2 la película no contenía fibras en la capa de base.

CUADRO 2

55

*Propiedades de película del ejemplo 2 y el ejemplo comparativo 2*

Tipo de fibra usado	F	F	Ejemplo comparativo
Concentración de fibra [%]	7.5	5.0	Sin fibras
Peso por área unitaria [g/m <sup>2</sup> ]	38.1	36.4	34.6
Mod. de elasticidad longitudinal [N/mm <sup>2</sup> ]	1700	1800	2000
Mod. de elasticidad transversal [N/mm <sup>2</sup> ]	2800	3000	3500
Resistencia al desgarramiento inicial [N]	7.7	8.1	9.4
Resistencia a la propiedad de desgarramiento, longitudinal [mN]	88	128	124
Resistencia a la propiedad de desgarramiento, transversal [mN]	40	28	60
Coefficiente dinámico de fricción y/e	0.30	0.32	0.45

60

65

## ES 2 278 649 T3

### Ejemplo 3

#### *Fibras en las capas intermedias de una película de cinco capas que tiene una capa de núcleo opaca*

Se produjo una película como se describe en el ejemplo 1. En contraste con el ejemplo 1, la capa de base comprendía adicionalmente carbonato de calcio y dióxido de titanio. Mediante los correspondientes pasos de procedimiento después de la coextrusión, se retiró la película opaca de cinco capas, extruida, y se enfrió sobre un primer rodillo de retiramiento y un rodillo triple adicional estirado subsiguientemente en la dirección longitudinal, estirado en la dirección transversal, solidificado y tratado con descarga luminosa, seleccionándose las siguientes condiciones:

10	Extrusión:	Temperatura de extrusión 250°C
	Estiramiento longitudinal:	T de rodillo de estiramiento = 114°C
	Estiramiento longitudinal por el	Factor 4.5
15	Estiramiento transversal:	T de zona de calentamiento = 172°C
		T de zona de estiramiento = 150°C
	Estiramiento transversal por el	Factor 8
	Fraguado:	Temperatura T = 150°C
20	Tratamiento por descarga luminosa:	Voltaje: 10,000 V
		Frecuencia: 10,000 Hz

La película de capas múltiples producida de esta manera tenía una tensión de superficie de 40 a 41 mN/m (lado superior) directamente después de la producción. Las películas tenían un grosor de aproximadamente 32-44  $\mu\text{m}$ . El grosor de las capas superiores era en cada caso de aproximadamente 0.7  $\mu\text{m}$ ; el grosor de las dos capas intermedias era en cada caso de aproximadamente 3  $\mu\text{m}$ . independientemente del tipo de fibra usado, las películas del ejemplo exhibían una apariencia similar. Se redujo significativamente la rasgabilidad inicial. Las películas sonaban como papel con la rasgadura inicial y la rasgadura adicional. Se redujo su coeficiente de fricción. La película que tenía una concentración de fibra incrementada en la capa intermedia (tipo F; 15%) exhibe permeabilidad significativamente incrementada del vapor de agua (aproximadamente 50%).

### Ejemplo comparativo 3

Se produjo una película como se describe en el ejemplo 3. En contraste con el ejemplo 3, las capas intermedias no contenían fibras.

CUADRO 3

*Propiedades de película*

Tipo de fibra usado	F	D	C	B	Ejemplo comparativo
Concentración de fibra [%]	15.0	2.5	2.5	2.5	Sin fibras
Peso por área unitaria [g/m <sup>2</sup> ]	29.7	20.4	26.4	26.3	30.8
Mod. de elasticidad longitudinal [N/mm <sup>2</sup> ]	1500	1100	1200	1300	1600
Mod. de elasticidad transversal [N/mm <sup>2</sup> ]	2400	2200	2300	2300	2900
Resistencia al desgarramiento inicial [N]	5.2	6.8	6.4	6.7	8.5
Resistencia a la propiedad de desgarramiento, longitudinal [mN]	82	56	84	68	94
Resistencia a la propiedad de desgarramiento, transversal [mN]	63	52	36	40	55
Coefficiente dinámico de fricción y/e	0.25	0.35	0.3	0.4	0.55
WVP (37.8°C y 90% r.h.)	7.8	-	-	-	6.8

### Ejemplo 4

#### *Fibras en la capa de núcleo de una película de cinco capas que tiene una capa de núcleo opaca*

Se produjo una película como se describe en el ejemplo 2. En contraste con el ejemplo 2, la película comprendía ahora adicionalmente carbonato de calcio y dióxido de titanio en su capa de base.

Mediante los correspondientes pasos de procedimiento después de la coextrusión, se retiró la película opaca de cinco capas, extruida, y se enfrió sobre un primer rodillo de retiramiento y un rodillo triple adicional, se estiro subsiguientemente en la dirección longitudinal, se estiro en la dirección transversal, se solidificó y se trató con descarga luminosa, seleccionándose las siguientes condiciones.

## ES 2 278 649 T3

Extrusión: Estiramiento longitudinal: Estiramiento longitudinal por el Estiramiento transversal:  Estiramiento transversal por el Fraguado: Tratamiento por descarga luminosa:	Temperatura de extrusión 245°C T de rodillo de estiramiento = 114°C Factor 4.5 T de zona de calentamiento = 170°C T de zona de estiramiento = 160°C Factor 8 Temperatura T = 150°C Voltaje: 10,000 V Frecuencia: 10,000 Hz
---	--

La película de capas múltiples producida de esta manera tenía una tensión de superficie de 40 a 41 mN/m (lado superior) directamente después de la producción. Las películas tenían un grosor de aproximadamente 40-52  $\mu\text{m}$ . El grosor de las capas superiores era en cada caso de aproximadamente 0.7  $\mu\text{m}$ ; el grosor de las dos capas intermedias era en cada caso de aproximadamente 3  $\mu\text{m}$ . independientemente del tipo de fibra usado, las películas del ejemplo exhibían una apariencia similar. Se redujo significativamente la rasgabilidad inicial. Las películas sonaban como papel con la rasgadura inicial y la rasgadura adicional.

### Ejemplo comparativo 4

Se produjo una película como se describe en el ejemplo 4. En contraste con el ejemplo 4, la capa de base no contenía fibras.

CUADRO 4

*Propiedades de película*

Tipo de fibra usado	E	Ejemplo comparativo
Concentración de fibra [%]	1.5	Sin fibras
Peso por área unitaria [g/m <sup>2</sup> ]	30.4	31.1
Mod. de elasticidad longitudinal [N/mm <sup>2</sup> ]	1156	1700
Mod. de elasticidad transversal [N/mm <sup>2</sup> ]	2600	3000
Resistencia al desgarramiento inicial [N]	7.7	8.6
Resistencia a la propiedad de desgarramiento, longitudinal [mN]	92	76
Resistencia a la propiedad de desgarramiento, transversal [mN]	68	52

### Ejemplo 5

*Fibras en la capa de núcleo y capas intermedias de una película de cinco capas que tiene una capa de núcleo opaca*

Se produjo una película como se describe en el ejemplo 4. En contraste con el ejemplo 4, la película contenía adicionalmente fibras en la capa intermedia en una cantidad hasta del 30% en peso, es decir tanto la capa de base como la capa intermedia contenían fibras en este ejemplo.

Mediante los correspondientes pasos de procedimiento después de la coextrusión, se retiró la película opaca de cinco capas, extruida, y se enfrió sobre un primer rodillo de retiramiento y un rodillo triple adicional, se estiro subsecuentemente en la dirección longitudinal, se estiro en la dirección transversal, se solidificó y se trató con descarga luminosa, seleccionándose las siguientes condiciones.

Extrusión: Estiramiento longitudinal: Estiramiento longitudinal por el Estiramiento transversal:  Estiramiento transversal por el Fraguado: Tratamiento por descarga luminosa:	Temperatura de extrusión 245°C T de rodillo de estiramiento = 114°C Factor 4.5 T de zona de calentamiento = 170°C T de zona de estiramiento = 160°C Factor 8 Temperatura T = 150°C Voltaje: 10,000 V Frecuencia: 10,000 Hz
---	--

La película de capas múltiples producida de esta manera tenía una tensión de superficie de 40 a 41 mN/m (lado superior) directamente después de la producción. Las películas tenían un grosor de aproximadamente 40-48  $\mu\text{m}$ . El grosor de las capas superiores era en cada caso de aproximadamente 0.7  $\mu\text{m}$ ; el grosor de las dos capas intermedias

## ES 2 278 649 T3

era en cada caso de aproximadamente 3  $\mu\text{m}$ . independientemente del tipo de fibra usado, las películas del ejemplo exhibían una apariencia similar. Se redujo significativamente la rasgabilidad inicial. Las películas sonaban como papel con la rasgadura inicial y la rasgadura adicional. Se redujo su coeficiente de fricción.

CUADRO 5

*Propiedades de película*

	Tipo de fibra usado	F	F	G	G	Ejemplo comparativo
	Concentración de fibra [%] en la capa intermedia	7.5	7.5	7.5	7.5	Sin fibras
	Concentración de fibra [%] en la capa de núcleo	5.0	2.5	5.0	2.5	
	Peso por área unitaria [g/m <sup>2</sup> ]	28.8	29.0	32.9	31.6	29.4
	Mod. de elasticidad longitudinal [N/mm <sup>2</sup> ]	1100	1300	1200	1400	1500
	Mod. de elasticidad transversal [N/mm <sup>2</sup> ]	1600	2000	1700	2100	2600
	Resistencia al desgarramiento inicial [N]	6.3	6.7	5.9	7.0	8.5
	Resistencia a la propiedad de desgarramiento, longitudinal [mN]	124	116	124	112	100
	Resistencia a la propiedad de desgarramiento, transversal [mN]	232	156	60	64	58
	WVP (37.8°C y 90% r.h.)	7.3	7.0	7.5	6.8	6.5

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Una película polimérica biaxialmente orientada que tiene por lo menos una capa, **caracterizada** porque esta capa es una capa que contiene fibras la cual está formada con un polímero termoplástico y contiene fibras de celulosa, fibras de algodón, fibras de polipropileno, fibras de polietileno, fibras de poliamidas, fibras de wolastonita o fibras de silicato de calcio.
- 10 2. Una película polimérica biaxialmente orientada que tiene por lo menos una capa, **caracterizada** porque esta capa es una capa que contiene fibras la cual está formada con un polímero termoplástico y contiene fibras naturales, fibras poliméricas o fibras de mineral, donde la fibra de mineral no es una fibra de asbesto ni de vidrio y donde el polímero termoplástico es una poliolefina.
- 15 3. La película polimérica de conformidad con la reivindicación 2 **caracterizada** porque la poliolefina es un polipropileno.
4. La película polimérica de conformidad con una de las reivindicaciones 1 a la 3, **caracterizada** porque la capa que contiene fibras contiene 0.5-30% en peso, con base en el peso de la capa, de fibras.
- 20 5. La película polimérica de conformidad con las reivindicaciones 2 a la 4, **caracterizada** porque las fibras son fibras de celulosa, fibras de algodón, fibras de polipropileno, fibras de polietileno, fibras de poliéster, fibras de poliamida, fibras de poliimida, fibras de wolastonita o fibras hechas de silicato de calcio.
- 25 6. La película polimérica de conformidad con una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada** porque las fibras tienen una longitud en el intervalo de 10 a 200  $\mu\text{m}$  y un diámetro en el intervalo de 1.5 a 50  $\mu\text{m}$  y una relación de L/D (longitud/diámetro) de 5 a 30.
- 30 7. La película polimérica de conformidad con una o más de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada** porque las fibras tienen un punto de fusión que es por lo menos 5°C arriba de la temperatura de extrusión del polímero de matriz o de la mezcla de polímero/fibra.
8. La película polimérica de conformidad con la reivindicación 1 ó de la 4 a la 7, **caracterizada** porque el polímero de la capa que contiene fibra es una poliimida, poliamida, poliéster, o PVC.
- 35 9. La película polimérica de conformidad con la reivindicación 3, **caracterizada** porque el polipropileno es un homopolímero de propileno isotáctico.
- 40 10. La película polimérica de conformidad con una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizada** porque la película es de capas múltiples y la capa que contiene fibras es la capa de base y/o la capa intermedia de la película.
11. La película polimérica de conformidad con una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizada** además porque la capa de base y/o la capa intermedia comprende pigmentos y/o llenadores iniciantes de vacuolas.
- 45 12. La película polimérica de conformidad con la reivindicación 11, **caracterizada** porque la capa que contiene fibras comprende adicionalmente pigmentos y/o llenadores iniciantes de vacuolas.
- 50 13. Un procedimiento para la producción de una película polimérica de conformidad con las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizada** porque se extrude una mezcla de polímero termoplástico y fibras sobre un rodillo de enfriamiento y se calienta la película previa resultante y se estira en la dirección longitudinal y la dirección transversal.
- 55 14. El uso de una película polimérica como se reclama en una de las reivindicaciones 1 a 12, como película de empacamiento.
15. El uso de una película polimérica como se reclama en una de las reivindicaciones 1 a 12, como película de etiqueta.
- 60 16. El uso de una película polimérica como se reclama en una de las reivindicaciones 1 a 12, como película de laminación.
17. El uso de una película polimérica como se reclama en una de las reivindicaciones 1 a 12, como película metalizable.