

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 663 631**

51 Int. Cl.:

B32B 27/32 (2006.01)

G09F 3/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.11.2012 E 12194941 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.01.2018 EP 2599628**

54 Título: **Películas plásticas**

30 Prioridad:

02.12.2011 IT MI20112205

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

16.04.2018

73 Titular/es:

**IRPLAST S.P.A. (100.0%)
Strada Provinciale Val d'Elsa Zona Industriale
Terrafino
50053 Empoli (FI), IT**

72 Inventor/es:

**DI COSTANZO, CARMELO;
TIBERINI, GIUSEPPE;
ANTIDORMI, GIULIA y
SOLURI, GIACOMO**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 663 631 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

Películas plásticas

5 La presente invención se refiere al uso de películas a base de poliolefina a partir de rollos para obtener etiquetas para su uso en máquinas de etiquetado de alta velocidad, la denominada aplicación de alimentación por rollo, superior a 8000 hasta aproximadamente 75.000 envases/hora, preferiblemente de 15.000 a 60.000, las películas que tienen un espesor en el intervalo de 10 a 22 mm, preferiblemente de 14 a 20 mm, combinado con una rigidez a la flexión (N·mm) en el intervalo de $0,5 \times 10^{-2}$ - $4,5 \times 10^{-2}$ sin tener en cuenta una constante $1/[12x(1-\nu^2)]$ en la que ν es el módulo de Poisson relacionado con el polímero usado, con ν que es del orden de 0,2-0,4 para poliolefinas.

Más en particular, las películas de la presente invención son preferiblemente películas de múltiples capas con al menos dos capas, preferiblemente tres o más, generalmente 5 o 7 capas, etc., en la que la capa central es un homopolímero de propileno con una cantidad de sustancias extraíbles en n-hexano (50 °C durante dos horas) inferior al 10 % en peso, preferiblemente inferior al 5 %, aún más preferiblemente inferior al 2 %, según se determina de acuerdo con la norma FDA 177 1520, combinada con una estabilidad dimensional en la dirección de la máquina (MD), determinada de acuerdo con la norma OPMA TC 4 (Asociación de fabricantes de polipropileno orientado) a 130 °C durante 5 minutos en aire que oscila del 0 al -10 %, preferiblemente del -4 al -8,5 %, y en dirección transversal (TD) del -4 al +4 %, preferiblemente del 0 al +2,5 %.

Las películas de la presente invención se pueden obtener preferiblemente por extrusión de gránulos de polímero de poliolefina hasta obtener rollos que tienen longitudes muy altas, incluso del orden de 20.000 metros. Estos se denominan rollos madre de extrusión (película neutra). A partir de estos, mediante corte, se obtienen rollos hijo de extrusión, preferiblemente en los que el diámetro es de hasta 1000 mm.

En la etapa de transformación se utilizan rollos hijo de extrusión, denominados en esta etapa transformación de rollos madre, sometidos a un proceso de impresión y corte para obtener los rollos para un uso final para su aplicación a envases.

Las películas basadas en poliolefina usadas en la presente invención son preferiblemente multicapas basadas en homopolímero de propileno en el núcleo y en homopolímeros y/o copolímeros de propileno en las capas de revestimiento. Estas últimas son iguales o diferentes entre sí. Una de las capas de revestimiento, denominada en la presente invención, revestimiento 1, se somete a tratamientos superficiales para un buen anclaje de las tintas a la película en la etapa de impresión.

El uso de películas plásticas para obtener etiquetas a partir de rollos para aplicar a envases en procesos de fabricación de alta velocidad es conocido en la técnica anterior. En el proceso de etiquetado alimentado por rollo, el rollo sin adhesivo de la película de plástico impresa se desenrolla y se corta a medida para obtener etiquetas. Luego, la máquina aplica el adhesivo, por ejemplo del tipo de fusión en caliente, en la etiqueta y lo aplica sobre el envase.

La solicitud de patente US 2002/0032295 se refiere a una película de homopolímero de propileno que tiene propiedades de barrera mejoradas para vapor y oxígeno y propiedades mecánicas mejoradas. La película está orientada biaxialmente, tiene un índice isotáctico de al menos el 95 % y no contiene resinas hidrocarbonadas. El módulo de elasticidad en dirección longitudinal (MD) es superior a 2500 N/mm^2 y en dirección transversal (TD) superior a 4000 N/mm^2 . En esta solicitud de patente, no se da ninguna indicación de que la película pueda usarse para formar etiquetas.

El documento USP 5.118.566 describe una película de polipropileno orientada biaxialmente, usada como cinta adhesiva, dotada de altas propiedades de resistencia mecánica, la película que comprende (% en peso) del 69 al 94,99 % de una poliolefina, del 5-35 % de una resina hidrocarbonada con punto de ablandamiento en el intervalo de 70 °C-170 °C y del 0,01 % al 1 % de un agente de nucleación. En esta patente no se menciona que la cinta se pueda usar para formar etiquetas.

La solicitud de patente EP 79.520 describe una película de plástico de polipropileno que comprende una resina natural o sintética con un punto de ablandamiento de 70 a 170 °C en una cantidad del 1 al 30 % en peso con respecto al peso total de la película, un módulo elástico en MD en el intervalo de $4000\text{-}6000 \text{ N/mm}^2$, la película después de la extrusión y el enfriamiento se somete a tres etapas de estiramiento, dos de las cuales están en MD. La película se usa para empaquetar y como material aislante para condensadores y como cinta adhesiva. No se da ninguna indicación de que estas películas se puedan usar como etiquetas.

El documento USP 4.595.738 describe películas de polipropileno isotáctico orientadas mediante estiramiento biaxial simultáneo, en las que la relación de estiramiento es de al menos 1:45, con bajo esfuerzo de tracción residual en MD, una resistencia específica a la perforación y ciertos factores de elongación. La película es particularmente adecuada para almacenar información óptica o acústica, como cinta adhesiva para embalaje o como capa para laminados. No se da ninguna indicación de que las películas desveladas puedan usarse como etiquetas.

- 5 El documento USP 3.937.762 describe una composición polimérica y películas termoplásticas obtenidas a partir de las mismas que tienen propiedades físicas mejoradas, que comprenden una poliolefina que contiene una menor cantidad de una resina formada de un multipolímero aleatorio de una mezcla que comprende 1,3-pentadieno y al menos otro monómero que tiene una insaturación etilénica. La cantidad de resina oscila del 5 al 40 % en peso. Estas composiciones se usan en la preparación de películas de polipropileno orientadas y de copolímeros de etileno-propileno que muestran una temperatura de sellado inferior y un intervalo más amplio de temperaturas de sellado y un módulo aumentado con respecto a las películas que no contienen el aditivo multipolímero aleatorio. No se dan indicaciones de que las películas desveladas puedan usarse como etiquetas.
- 10 El documento USP 4.921.749 describe una película que tiene una resistencia de sellado mejorada y propiedades de barrera mejoradas, que comprende un núcleo formado del 70 %-97 % en peso de una poliolefina y del 3 al 30 % en peso de una resina de bajo peso molecular diferente de poliolefinas, por ejemplo una resina hidrogenada. Se aplica una película de revestimiento sobre al menos una superficie del núcleo, la relación en peso entre la película de revestimiento y el núcleo oscila del 1 % al 20 %. La capa de revestimiento comprende un copolímero al azar formado del 80 % al 99 % en peso de propileno y del 1 al 20 % de etileno. La resina tiene un peso molecular inferior al 5000 y un punto de ablandamiento de 60 °C a 180 °C. Estas películas se utilizan en envases de sellado térmico, en particular, en lugar de celofán. En esta patente, no hay ninguna indicación de que la película pueda usarse para etiquetas.
- 15
- 20 La solicitud de patente US 2003/0148119 se refiere a una película multicapa de poliolefina orientada coextruida sellable por calor que tiene al menos un polímero de propileno con alta cristalinidad y con un índice isotáctico superior al 95 % en peso mezclado con una resina hidrocarbonada hasta el 10 % en peso. La película puede someterse a tratamiento de corona, llama y plasma sobre una superficie. En la otra superficie hay una capa de sellado térmico. La película muestra una muy buena resistencia a la distorsión causada por los aceites alimentarios y, al tener buenas propiedades de barrera para dichos aceites, se usa en la industria del envasado de alimentos para aperitivos. En esta solicitud de patente, no se da ninguna indicación de que la película pueda usarse para etiquetas.
- 25
- 30 La solicitud de patente CA 2.047.469 describe una película termosoldable que comprende una capa base de polipropileno y una resina hidrocarbonada que tiene un punto de ablandamiento de al menos 140 °C, y al menos una capa superior que comprende (a) un copolímero de etileno/propileno que tiene un contenido de etileno no superior a aproximadamente el 10 % en peso, (b) un copolímero de propileno/1-buteno, (c) un terpolímero de propileno/etileno/alfa-olefina o una combinación de dos o más de los polímeros anteriores. Al menos una de estas capas contiene un agente antibloqueante o un lubricante. La película muestra mejores propiedades de barrera para el vapor y el oxígeno, buenas propiedades de deslizamiento y bajos valores de contracción. En esta solicitud de patente, no se da ninguna indicación de que la película pueda usarse para etiquetas.
- 35
- 40 Existe la necesidad continua de las industrias que usan etiquetas para reducir la cantidad de material plástico, también por problemas ambientales. De hecho, se realizan esfuerzos para utilizar una menor cantidad de materiales plásticos para reducir el consumo de energía requerido para su producción. De esta manera, la sostenibilidad ambiental mejora notablemente a medida que se produce una menor cantidad de CO₂ y, por lo tanto, también se obtiene un efecto invernadero más bajo (GWP).
- 45
- Además, cuando las etiquetas están al final de su ciclo de vida, deben desecharse. La tendencia del mercado es reducir la cantidad de paquetes comerciales, y por lo tanto también de etiquetas, a reciclar y/o eliminar. De hecho, es bien sabido que la eliminación implica altos costes.
- 50
- Se debe considerar que las industrias de transformación requieren tener películas disponibles a partir de rollos (rollos hijo de extrusión) que tengan una longitud de aproximadamente 20.000 metros para obtener rollos impresos y cortados, que tengan un diámetro exterior máximo de 600 mm para la aplicación de etiquetas alimentadas por rollo. Estos son los tamaños convencionales requeridos para todas las máquinas de etiquetado utilizadas actualmente.
- 55
- Las etiquetas de polipropileno en el mercado para esta aplicación se enrollan en rollos que tienen un espesor de película de 30 a 40 µm.
- 60
- El solicitante ha encontrado inesperada y sorprendentemente que el problema técnico anterior sobre el uso de una menor cantidad de plásticos para reducir el consumo de energía necesario para su fabricación y reducir la cantidad de CO₂ y así conseguir un efecto invernadero más bajo (GWP) y una cantidad inferior de etiquetas a reciclar/eliminar al final de su ciclo de vida, se ha resuelto de acuerdo con la presente invención mediante el uso de una película, como se define a continuación, basada en poliolefinas a partir de rollos para preparar etiquetas que se usarán en máquinas de etiquetado de alta velocidad (aplicaciones alimentadas por rollo) mayores de 8000 y hasta aproximadamente 75.000 envases/hora, con una cantidad de residuos durante la aplicación de la etiqueta a los envases inferior al 2 %, preferiblemente inferior al 1 %, más preferiblemente inferior al 0,3 %, incluso más preferiblemente inferior al 0,1 %, combinado con una cantidad de residuos durante la etapa de transformación inferior al 5 %, preferiblemente inferior al 3 % neto de bordes recortados.
- 65

Es un objeto de la presente invención el uso de películas plásticas basadas en poliolefinas, para obtener etiquetas de rollos para aplicaciones de alimentación por rollo de alta velocidad superiores a aproximadamente 8000 hasta aproximadamente 75.000 envases/hora, las películas que tienen un espesor comprendido entre 10 y 22 μm , una rigidez a la flexión ($\text{N}\cdot\text{mm}$) en el intervalo de $0,5 \times 10^{-2}$ - $4,5 \times 10^{-2}$ sin tener en cuenta una constante $1/[12x(1-\nu^2)]$ en la que ν es el módulo de Poisson que tiene un valor de aproximadamente 0,2-0,4 para poliolefinas, una elongación hasta rotura (%) en MD, determinada según la norma ASTM D 882 inferior al 130 %, una estabilidad dimensional, determinada según la norma OPMA TC 4 a 130 °C durante 5 minutos en aire, en MD en el intervalo del 0 al -10 % y en TD del -4 al +4 %, con una cantidad de residuos durante la aplicación de la etiqueta a envases inferior al 2 %, preferiblemente inferior al 1 %, más preferiblemente inferior al 0,3 %, incluso más preferiblemente inferior al 0,1 %, combinado con una cantidad de residuos durante la etapa de transformación inferior al 5 %, preferiblemente inferior al 3 % neto de bordes recortados. Esto último no se tiene en cuenta al calcular los residuos ya que el porcentaje de bordes recortados depende del ancho de la película que se usa.

Ejemplos de envases son botellas, latas, etc.

Preferiblemente, las películas tienen módulo elástico (N/mm^2) en TD inferior a 3500 y en MD (N/mm^2) de 2600 a 3800 preferiblemente de 3000 a 3600.

Preferiblemente, la velocidad de la aplicación alimentada por rollo oscila de 15.000 a 60.000 envases/hora. Preferiblemente, el espesor de la película está en el intervalo de 14 a 20 μm .

Preferiblemente, la rigidez a la flexión (Nm) está en el intervalo de $0,7 \times 10^{-2}$ a $3,5 \times 10^{-2}$, más preferiblemente de $0,8 \times 10^{-2}$ a $3,0 \times 10^{-2}$, aún más preferiblemente de $0,9 \times 10^{-2}$ a $2,8 \times 10^{-2}$.

Preferiblemente, la elongación hasta rotura en MD es inferior al 120 %, más preferiblemente inferior al 110 %.

Preferiblemente, la elongación hasta rotura en MD ≥ 80 %, más preferiblemente ≥ 90 %.

Preferiblemente, el módulo elástico en TD es ≥ 2500 , más preferiblemente $\geq 2700 \text{ N}/\text{mm}^2$.

Preferiblemente, la resistencia a la tracción hasta rotura oscila de 228 a 170 N/mm^2 .

Preferiblemente, la estabilidad dimensional de la película de la invención en MD está en el intervalo del -4 al -8,5 % y en TD del 0 al +2,5 %.

Las películas plásticas basadas en poliolefinas se basan preferiblemente en homopolímeros de propileno que tienen una cantidad extraíble en n-hexano (50 °C durante dos horas) inferior al 10 % en peso, según se determina de acuerdo con la norma FDA 177 1520 y preferiblemente un índice de fluidez (MFI) en el intervalo de 1,0-10 g/10 min (230 °C, 10 min de carga a 2,16 kg, ASTM D1238).

Con las películas plásticas de la presente invención, la etiqueta se obtiene después de imprimir y cortar el rollo y sobre la línea alimentada por rollo la máquina aplica el adhesivo, por ejemplo de tipo fundido en caliente, de acuerdo con sectores verticales en la parte inicial y final de la etiqueta para su correcta aplicación en el envase.

Preferiblemente, los homopolímeros de propileno tienen una cantidad de extraíbles, determinada con el método anterior, inferior al 5 %, más preferiblemente inferior al 2 %.

Las películas de la presente invención están preferiblemente en forma de películas multicapa, que comprenden:

50 un núcleo: homopolímeros de propileno,
capas de revestimiento, iguales o diferentes entre sí, basadas en homopolímeros de propileno y/o copolímeros olefínicos.

Los homopolímeros usados en el núcleo y en las capas externas son preferiblemente diferentes entre sí.

Los copolímeros olefínicos de las capas de revestimiento se seleccionan entre copolímeros de propileno con al menos otro comonomero que contiene insaturación etilénica, preferiblemente seleccionados entre etileno y alfa-olefinas que tienen un número de átomos de carbono que oscila de 4 a 12, la cantidad total de comonomero oscila del 0,5 al 25 % en peso, preferiblemente del 1 al 7 % en peso sobre los monómeros de polímero totales.

Los comonomeros que contienen al menos una insaturación etilénica son, por ejemplo, etileno, buteno, hexeno, octeno, deceno, dodeceno. Preferiblemente, el comonomero es etileno. Generalmente, los copolímeros contienen (% en moles) etileno del 0 al 33 %, preferiblemente del 3-15 %, más preferiblemente del 5-10 %. El monómero alfa-olefínico (% en moles) está comprendido en el intervalo del 0-10 %, preferiblemente del 0,5-6 %.

65

ES 2 663 631 T3

Otros comonómeros (% en moles) que pueden estar presentes en los copolímeros son ciclopentadieno y terpenos, en una cantidad en moles de hasta el 10 %, preferiblemente del 0-5 %.

5 Los copolímeros de propileno tienen una cantidad de extraíbles inferior al 10 % en peso, preferiblemente inferior al 3 %.

El índice de fluidez de los copolímeros de propileno preferiblemente oscila de 1 a 30 g/10 min (230 °C, 10 min de carga a 2,16 kg, ASTM D1238).

10 Como se ha dicho, preferiblemente los artículos a etiquetar son botellas que tienen un volumen comprendido entre 0,25 y 2,5 litros, preferiblemente de 0,5 a 1,5 litros.

15 Preferiblemente, en la presente invención, se usan películas plásticas basadas en poliolefinas, preferiblemente polímeros de propileno, para obtener etiquetas en rollo para aplicaciones alimentadas por rollo a las velocidades indicadas anteriormente, que tienen:

20 un espesor en el intervalo de 14-20 μm , una rigidez a la flexión en el intervalo de $0,7 \times 10^{-2}$ - $3,5 \times 10^{-2}$, una elongación hasta rotura en MD determinada según la norma ASTM D 882 inferior al 120 %, un módulo elástico (N/mm^2) en TD inferior a 3500, en MD en el intervalo de 2600-3800, la estabilidad dimensional de la película multicapa en MD está en el intervalo del -4 al -8,5 %, y en TD del 0 al +2,5 %.

Más preferiblemente, las películas plásticas basadas en poliolefina, preferiblemente polímeros de propileno, tienen:

25 un espesor en el intervalo de 14-20 μm , una rigidez a la flexión en el intervalo de $0,7 \times 10^{-2}$ - $3,5 \times 10^{-2}$, una elongación hasta rotura en MD determinada según la norma ASTM D 882 inferior a 120 % y ≥ 90 %, un módulo elástico (N/mm^2) en TD inferior a 3500 y ≥ 2700 , en MD en el intervalo de 2600-3800, la resistencia a la tracción hasta rotura oscila de 228 a 170 N/mm^2 , la estabilidad dimensional de la película multicapa en MD está en el intervalo del -4 al -8,5 %, y en TD del 0 al +2,5 %.

30 La película es preferiblemente de múltiples capas y comprende un núcleo: homopolímeros de propileno como se ha definido anteriormente, capas de revestimiento, iguales o diferentes entre sí: homopolímeros de propileno o copolímeros de propileno que tienen las características anteriores.

35 El solicitante ha descubierto de manera inesperada y sorprendente que es posible obtener etiquetas de rollo para aplicaciones de alimentación por rollo de alta velocidad como se ha indicado anteriormente utilizando películas que tienen un espesor muy bajo con respecto a las películas convencionales comercializadas actualmente utilizadas, aunque las etiquetas de la presente invención tiene una rigidez notablemente más baja que las comerciales. Todavía más inesperado y sorprendente es que a partir de las películas de la invención fue posible obtener etiquetas sustancialmente libres de defectos (arrugas/crestas/pliegues) y sin ondas, combinadas con una cantidad de restos en la etapa de transformación inferior al 5 % preferiblemente inferior al 3 % neto de bordes recortados, y en la aplicación alimentada por rollo de etiquetas a envases inferior al 2 %, preferiblemente inferior al 1 %, más preferiblemente inferior al 0,3 %, incluso más preferiblemente inferior al 0,1 %, incluso utilizando velocidades de línea en el intervalo de aproximadamente 15.000 a aproximadamente 75.000 envases/hora.

45 Las botellas tienen preferiblemente una forma cilíndrica o cuadrada u oval; la superficie en la que se aplica la etiqueta es preferiblemente lisa. La combinación de propiedades de las películas de la invención permite usarlas también en máquinas de etiquetado en las que la película se somete a tensiones durante la aplicación. Naturalmente, la película también puede usarse en máquinas de etiquetado en las que la película no está sometida a fuertes tensiones.

50 La película de la presente invención, si se desea, puede someterse a una difusión del sector adhesivo para obtener etiquetas preadhesivizadas que se aplicarán directamente en la máquina sin usar un aplicador de cola caliente. El adhesivo es preferiblemente sensible a la presión. Estas películas preadhesivizadas en el sector se obtienen, por ejemplo, utilizando los procedimientos descritos en los documentos EP 1.074.593 o EP 928.273, incorporados en este documento como referencia.

La película, preferiblemente multicapa, de la invención está orientada al menos en una dirección, preferiblemente está biorientada.

60 La capa de revestimiento puede comprender componentes opcionales seleccionados entre agentes deslizantes, agentes antibloqueantes; el núcleo puede comprender componentes opcionales seleccionados entre agentes antiestáticos, colorantes, resinas hidrocarbonadas, copolímeros olefínicos, etc. Por ejemplo, para la preparación de películas transparentes, preferiblemente no se usa colorante, mientras que para las películas impresas en la capa externa (revestimiento) con un alto poder de recubrimiento se usan colorantes (de mayor densidad óptica y menor transmitancia de la película), en particular mezclas madre basadas en TiO_2 .

Como agentes de deslizamiento se pueden mencionar los siguientes: amidas de ácido alifático superior, ésteres de ácido alifático superior, ceras, sales de ácidos grasos con metales y polidimetilsiloxanos. La cantidad es la que generalmente se usa en películas.

5 Como agentes antibloqueo, se pueden mencionar compuestos inorgánicos, como dióxido de silicio, carbonato de calcio y similares. La cantidad generalmente está comprendida entre aproximadamente el 0,1 y aproximadamente el 0,5 % en peso con respecto al peso de la capa.

10 Como agentes antiestáticos, se pueden mencionar aminas terciarias alifáticas con cadenas lineales saturadas que contienen una cadena alifática C₁₀-C₂₀ y sustituidas con grupos co-hidroxi-alquilo (C₁-C₄). Entre las aminas terciarias, pueden mencionarse N,N-bis (2-hidroxietil) alquilaminas que contienen grupos alquilo C₁₀-C₂₀, preferiblemente C₁₂-C₁₈. La cantidad de agente antiestático generalmente está comprendida entre aproximadamente el 0,05 % y aproximadamente el 0,2 % con respecto al peso de la capa.

15 Cuando se usa una película multicapa, en el núcleo preferiblemente se pueden añadir resinas hidrocarbonadas hidrogenadas, que tienen preferiblemente un punto de ablandamiento determinado según la norma ASTM E28 que oscila de 130 °C a aproximadamente 180 °C, en cantidades que oscilan de aproximadamente el 2 % al 40 % en peso, preferiblemente inferior al 20 %, aún más preferiblemente del 4 al 12 %, los porcentajes que se basan en el peso total del polímero olefínico más la resina hidrocarbonada. Preferiblemente, la resina hidrocarbonada es una resina sintética de bajo peso molecular que tiene un punto de ablandamiento entre aproximadamente 130 °C y 160 °C; el peso molecular promedio en número oscila preferiblemente entre 200 y 1000. Las resinas hidrocarbonadas de este tipo comprenden preferiblemente uno o más de los siguientes monómeros: estireno, metilestireno, viniltolueno, indeno, pentadieno, ciclopentadieno y similares. Se prefieren las resinas hidrogenadas de ciclopentadieno. La resina hidrocarbonada, si se desea, también se puede añadir en las capas de revestimiento.

25 En la película multicapa de la presente invención, preferiblemente en el núcleo, se pueden añadir copolímeros olefínicos basados en propileno como se ha indicado anteriormente, o copolímeros de etileno con una o más alfa olefinas lineales o ramificadas de 3 a 20 átomos de carbono, opcionalmente en presencia de otros comonómeros, que contienen más de un doble enlace además del doble enlace alfa-olefínico, conjugado o no, de 4 a 20 átomos de carbono, u olefinas cíclicas en las que el anillo tiene 5 o 6 átomos de carbono, preferiblemente cicloalquenos, tales como vinilciclohexano; olefinas aromáticas tales como ciclopentadieno; vinilaromáticos tales como estireno. Los monómeros alfa-olefínicos y diénicos se pueden seleccionar entre los indicados anteriormente, incluido el propileno. La cantidad total de comonómeros (% en moles) oscila del 5 al 50 %, preferiblemente del 10 al 25 %, el peso molecular promedio en número está preferiblemente en el intervalo de 300-25.000.

35 La cantidad de copolímeros olefínicos (% en peso), añadidos en la película o en el núcleo, oscila del 0 al 20 % con respecto a la cantidad de homopolímeros de propileno de la película o del núcleo, preferiblemente del 0 al 10 %, aún más preferiblemente del 0-3 %.

40 En el caso de la película multicapa, en lugar de añadir en el núcleo dichos copolímeros y/o resinas hidrocarbonadas, pueden usarse capas intermedias, compuestas de copolímeros y/o resinas hidrocarbonadas, con la condición de que las capas externas de la película de la presente invención permanezcan como se ha definido anteriormente. La capa a imprimir se trata preferiblemente con métodos conocidos para modificar la tensión superficial, para mejorar el anclaje de las tintas de impresión y/o adhesivos. Preferiblemente se usa tratamiento de corona, llama o plasma.

45 Las películas de la invención se pueden obtener mediante tecnologías conocidas para fabricar películas, preferiblemente películas multicapa basadas en poliolefinas, en particular basadas en homopolímeros de propileno o copolímeros basados en propileno. Un proceso particularmente preferido es la tecnología de estiramiento simultáneo Lisim®. Esta tecnología se describe en varias patentes, como por ejemplo la patente de los Estados Unidos 4.853.602, y la patente de los Estados Unidos 5.051.225.

50 El proceso para la fabricación de películas multicapa comprende las siguientes etapas:

- 55 - coextrusión de la lámina multicapa de la película, que tiene un espesor comprendido preferiblemente entre aproximadamente 0,5 mm y aproximadamente 4 mm;
- enfriamiento de la lámina sobre la superficie de un rollo de enfriamiento enfriado sumergido en un baño de agua, preferiblemente a una temperatura en el intervalo de 5-35 °C;
- calentamiento de la lámina, preferiblemente mediante rayos infrarrojos, en el que la superficie de los paneles de IR está a una temperatura comprendida entre aproximadamente 100 °C y aproximadamente 500 °C;
- 60 - estiramiento y orientación de la lámina mediante un proceso simultáneo en dirección MD y TD, preferentemente fijando los bordes de la lámina, que tienen un espesor mayor que la lámina, con una serie de alicates/pinzas accionados independientemente por motores de inducción sincrónicos lineales, en los que el conjunto de alicates/pinzas se extiende sobre rieles de estiramiento divergentes; los motores de inducción sincrónicos lineales se alimentan con corrientes alternas, con fases y frecuencias moduladas de modo que los alicates/pinzas siguen un perfil de velocidad lineal preprogramado para obtener las relaciones de estiramiento requeridas en MD; en el que las relaciones de estiramiento MD son una función del perfil de la velocidad lineal

longitudinal y las relaciones de estiramiento TD están reguladas por la distancia (divergencia) entre los rieles de estiramiento;

- para las etapas de estiramiento se usa un marco de estiramiento que comprende una o más secciones, situadas dentro de un horno a temperaturas comprendidas entre aproximadamente 150° y 190 °C;
- las relaciones de estiramiento longitudinal MD están comprendidas entre aproximadamente 4:1 y aproximadamente 9:1 y las relaciones de estiramiento transversal TD son de aproximadamente 3:1 a aproximadamente 8:1.
- el ajuste térmico en TD, preferiblemente convergiendo los rieles de estiramiento en una o más secciones del marco de estiramiento a temperaturas de aproximadamente 130 °C-140 °C, y ajuste térmico en MD, obtenido al disminuir la velocidad lineal de los alicates.

Con una buena aproximación, la relación de estiramiento MD puede considerarse igual a la relación entre la velocidad de la película en la salida del marco de estiramiento y la velocidad de la película en la entrada de la película en el marco de estiramiento. Dependiendo de la configuración del equipo de estiramiento, esta relación es equivalente a la relación entre la frecuencia de la corriente alterna alimentada a los motores eléctricos lineales en la salida del marco de estiramiento y la frecuencia de la corriente alterna alimentada a los motores lineales en la entrada del marco de estiramiento.

La relación de estiramiento en TD se puede considerar con una buena aproximación equivalente a la relación entre el ancho de la película en la salida del marco de estiramiento y el ancho de la película en la entrada del marco de estiramiento.

Los valores positivos de la estabilidad dimensional en TD de las películas de la presente invención resultaron extremadamente útiles durante la etapa de impresión, ya que permiten reducir notablemente los residuos durante la etapa de transformación.

Es bastante inesperado y sorprendente que mediante la tecnología de estiramiento simultáneo preferida Lisim® sea posible obtener un valor de estabilidad dimensional positivo (dilatación). De hecho, con la tecnología de estiramiento secuencial convencional se obtiene un valor negativo de estabilidad dimensional. En este último caso, deben introducirse modificaciones en la etapa de impresión para tener en cuenta la contracción de la película en TD. Por lo tanto, la tecnología de estiramiento simultáneo Lisim® permite simplificar notablemente la etapa de impresión, ya que no se solicita ninguna intervención en la máquina de impresión.

Las películas de la presente invención están dotadas de excelentes propiedades mecánicas como se muestra por sus propiedades de tracción (resistencia a la tracción hasta rotura, módulo elástico, elongación hasta rotura) determinadas de acuerdo con la norma ASTM D 882. Las películas de la invención también tienen buenas propiedades ópticas como se muestra por los valores de brillo y turbidez.

Las películas de la presente invención después del tratamiento superficial (corona, llama, plasma) se imprimen mediante técnicas convencionales y se usan para el etiquetado con alimentación por rollo.

Un objeto adicional de la presente invención son películas plásticas basadas en poliolefina como se ha definido anteriormente. Las películas plásticas de la presente invención tienen un módulo elástico en TD inferior a 3500 N/mm², y en MD en el intervalo de 2600 a 3800 N/mm², preferiblemente de 3000 a 3600 N/mm².

Las películas de la presente invención se pueden obtener generalmente por extrusión de gránulos de polímeros poliolefinicos y las películas obtenidas, preferiblemente después de haber sido orientadas y termofijadas, se enrollan en rollos denominados rollos madre de extrusión (neutros, es decir, películas no tratadas). Al cortar, se obtienen de ella rollos hijo de extrusión. En la etapa de transformación, se utilizan los rollos hijo de extrusión, que en esta etapa se denominan rollos madre de transformación y se someten a procesos de impresión y corte para obtener los rollos de película impresa para el uso final.

Un objeto adicional de la presente invención son etiquetas obtenibles a partir de las películas plásticas anteriores.

El solicitante observa que las películas de la presente invención permiten obtener ventajas desde un punto de vista industrial, puesto que con rollos para aplicación de alimentación por rollos que tienen el mismo diámetro que los rollos de películas comerciales, que generalmente muestran un espesor de 30 a 40 µm, es posible obtener un menor impacto en los costes de producción, transporte y almacenamiento, ya que la longitud de la película de rollo es mayor. Esta última característica, el diámetro del rollo, que es el mismo que el de las películas comerciales, reduce las sustituciones de rollo y por lo tanto reduce el tiempo de inactividad de la máquina, dando un mayor rendimiento en las líneas de etiquetado con un número de residuos inferior al 2 %, preferiblemente inferior al 1 %, más preferiblemente inferior al 0,3 %, aún más preferiblemente inferior al 0,1 %, combinado con una cantidad de residuos en la etapa de transformación inferior al 5 %, preferiblemente inferior a 3 % neto de bordes recortados.

De forma sorprendente e inesperada, al usar las películas delgadas de la presente invención para aplicación de etiquetado con alimentación por rollo al envase, no se ha producido ningún atasco o tiempo de inactividad de la máquina a las altas velocidades de línea indicadas anteriormente.

Los siguientes ejemplos se dan con fines ilustrativos y no son limitativos de la presente invención.

5

Ejemplos

Caracterización

10 Índice de fluidez (MFI)

El índice de fluidez se determinó a 230 °C durante 10 minutos con una carga de 2,16 kg de acuerdo con la norma ISO 1133.

15 Cantidades extraíbles de polímeros de propileno

Los extraíbles se determinan extrayendo una muestra del polímero con n-hexano a 50 °C durante dos horas según la norma FDA 177 1520.

20 Estabilidad dimensional de la película

La estabilidad dimensional de la película se determina de acuerdo con la norma OPMA TC 4 calentando una muestra que tiene un tamaño de 20 cm x 1 cm a 130 °C durante 5 minutos al aire.

25 Si la muestra se contrae, el número de la estabilidad dimensional está precedido por -, si la muestra se dilata, por +.

Módulo de Young (módulo elástico)

30 El módulo de Young, o módulo elástico (N/mm²) se ha determinado de acuerdo con la norma ASTM D 882 tanto en la dirección MD como en la dirección TD.

Elongación hasta rotura y resistencia a la tracción hasta rotura

35 La elongación hasta rotura y la resistencia a la tracción hasta rotura (N/mm²) de la película se determinan mediante la norma ASTM D 882.

Rigidez a la flexión

40 La rigidez a la flexión, o rigidez (N·mm), viene dada por la siguiente fórmula:

$$R = [E \cdot d^3] / 12(1 - \nu^2)$$

45 en la que R es la rigidez, E el módulo de Young y d es el espesor en mm. En el cálculo de la rigidez a la flexión ν^2 no se tiene en cuenta ya que es muy bajo en comparación con 1.

45

Turbidez

Los valores de turbidez se determinan de acuerdo con la norma ASTM D 1003.

50 Brillo

Los valores de brillo se determinan de acuerdo con la norma ASTM D 2457.

Residuos

55 En la etapa de transformación, los residuos se calculan con referencia al peso del rollo de la película inicial. En las etapas de aplicación, los residuos se calculan con referencia al número de envases descartados con respecto a los obtenidos.

60 Ejemplos de formulación

Proceso para la preparación de la película de la invención

65 La película se ha obtenido coextruyendo a través de una cabeza plana tres capas poliméricas, respectivamente, el núcleo y las capas de revestimiento.

El núcleo se ha extruido a temperaturas del extrusor en el intervalo de 235 °C-255 °C, las capas de revestimiento a temperaturas del extrusor comprendidas entre 260 °C-275 °C. Las tres capas se han coextruido en una cabeza plana a una temperatura de 245 °C. La lámina así obtenida se ha enfriado a una temperatura de 25 °C en un rollo de enfriamiento, parcialmente sumergido en un baño de agua que tiene una temperatura de 28 °C. La lámina enfriada pasó a través de una batería de calentamiento por infrarrojos en la que la temperatura superficial de los paneles de calentamiento estaba comprendida entre 200 °C y 320 °C. A continuación, la lámina entró en un horno de estiramiento simultáneo Lisim® en el que:

el ajuste de temperatura de la zona de precalentamiento estaba en el intervalo 165 °C-170 °C;
 el ajuste de temperatura de la zona de estiramiento estaba en el intervalo de 159 °C-163 °C;
 el ajuste de temperatura de la zona de recocido estaba en el intervalo 164 °C-170 °C;
 las relaciones de estiramiento longitudinal y transversal a la salida del marco de estiramiento fueron respectivamente de 7 y 6,5.

La película así obtenida se trató con llama en una superficie obteniendo un valor de tensión superficial ≥ 44 dinas/cm en $t = 0$.

Ejemplo 1

Mediante el proceso anterior se preparó una película multicapa de acuerdo con la invención, que tenía un espesor de 19 μm y la siguiente composición:

- capa central 100 % en peso de homopolímero de PP, MFI 2, (polímeros HP522H LyondellBasell®) con un espesor de 17 μm ,
- capa de revestimiento 1 (superficie del revestimiento 1 tratada a la llama, para ser impresa): 99 % en peso de un homopolímero de PP que tiene un MFI 2,0 (polímeros LyondellBasell® HP422H), + 1 % en peso de una mezcla madre de sílice de polipropileno (agente anti-bloqueo AB 6001PP Schulmann®). El espesor del revestimiento 1 es de 1 μm .
- capa de revestimiento 2 (revestimiento 2, sin tratamiento superficial): 93 % en peso de homopolímero de PP, + 6 % en peso de una mezcla madre de agente deslizante ABVT34SC (Schulmann®) a base de partículas de sílice de 2 μm de diámetro, + 1 % en peso de una mezcla madre de sílice con vehículo de polipropileno como en el revestimiento 1. El espesor del revestimiento 2 es de 1 μm .

Los datos de caracterización se presentan en la Tabla 1.

La rigidez a la flexión de la película fue de $2,20 \times 10^{-2}$ N·mm.

El módulo de Young de la película en la dirección TD fue de 2780 N/mm².

Ejemplo 2

Se repitió el Ejemplo 1 pero usando en el núcleo el 90 % en peso de homopolímero de propileno del Ejemplo 1 + 10 % en peso de una mezcla madre de resinas hidrocarbonadas amorfas con vehículo de polipropileno Constab MA00929PP (véase por ejemplo la tarjeta técnica KafritGroup de julio de 2010).

El espesor del núcleo y de las capas de revestimiento era como en la película del ejemplo 1.

Los datos de caracterización se presentan en la Tabla 1.

La rigidez a la flexión de la película fue de $2,61 \times 10^{-2}$ N·mm.

El módulo de Young de la película en la dirección TD fue de 3152 N/mm².

Ejemplo 3

Se repitió el Ejemplo 2 pero usando en el núcleo el 89 % en peso de homopolímero de propileno del ejemplo 1, + 1 % en peso de una mezcla madre de agente antiestático ASPA2446 (Schulmann®) con vehículo de homopolímero de propileno, en lugar del 90 % en peso de homopolímero de propileno.

En el revestimiento 2, se ha usado un polipropileno ADSTIFHA612M (LyondellBasell®) que tiene un MFI = 6. El espesor del núcleo era de 14 μm , el espesor de cada capa de revestimiento era de 2,5 μm .

Los datos de caracterización se presentan en la Tabla 1.

La rigidez a la flexión de la película fue de $2,47 \times 10^{-2}$ N·mm.

El módulo de Young de la película en la dirección TD fue de 3374 N/mm².

Ejemplo 4

5 Se repitió el Ejemplo 3 pero el revestimiento 1 era el 100 % en peso de copolímero de propileno-etileno con un MFI = 5,5.

10 La revestimiento 2 era el 94 % en peso de homopolímero de propileno + 6 % en peso de mezcla maestra que comprende el agente de deslizamiento en un vehículo de polipropileno como se usa en el revestimiento 2 del Ejemplo 1.

El espesor del núcleo era de 17 µm, y el espesor de cada capa de revestimiento era de 1 µm.

15 Los datos de caracterización se presentan en la Tabla 1.

La rigidez a la flexión de la película fue de $2,17 \times 10^{-2}$ N·mm.

El módulo de Young de la película en la dirección TD fue de 2904 N/mm².

20 Ejemplo 5

Se repitió el Ejemplo 4 pero con el revestimiento 2 que tiene la misma composición que el revestimiento 2 de la película del Ejemplo 3. El espesor de cada una de las tres capas fue como en la película del Ejemplo 4.

25 Los datos de caracterización se presentan en la Tabla 1.

La rigidez a la flexión de la película fue de $2,24 \times 10^{-2}$ N·mm.

30 El módulo de Young de la película en dirección TD fue de 2928 N/mm².

Ejemplo 6

35 Se repitió el Ejemplo 1 pero el núcleo fue el mismo que en el Ejemplo 3, es decir, el 94 % en peso de homopolímero de PP, + 5 % en peso de la mezcla madre de resinas hidrocarbonadas amorfas con vehículo de polipropileno Constab® MA00929PP, + 1 % de una mezcla madre anatistática. El espesor de cada una de las tres capas fue como en la película del Ejemplo 4.

Los datos de caracterización se presentan en la Tabla 1.

40 La rigidez a la flexión de la película fue de $2,24 \times 10^{-2}$ N·mm.

El módulo de Young de la película en la dirección TD fue de 2878 N/mm².

Ejemplo 7

45 Se repitió el Ejemplo 6 pero en el núcleo se formó un 94 % de polipropileno con un 84 % en peso de homopolímero de propileno usado en el Ejemplo 6 + 10 % de polímeros de propileno regenerados (regranulados). El espesor de cada una de las tres capas fue como en la película del Ejemplo 4.

50 Los datos de caracterización se presentan en la Tabla 1.

La rigidez a la flexión de la película fue de $2,24 \times 10^{-2}$ N·mm.

55 El módulo de Young de la película en la dirección TD fue de 3100 N/mm².

Ejemplos de aplicación

Ejemplo 7A

60 La película del Ejemplo 7 se enrolló en un rollo (rollo madre de extrusión) que se cortó para obtener rollos hijo de extrusión con un ancho de 630 mm y una longitud de película de 22.000 m, un diámetro externo de 780 mm y una densidad de 0,91 g/cm³ para la impresión por huecograbado inverso de 2 colores para preparar etiquetas para aplicar en botellas de PET de 0,5 litros.

65 Durante la etapa de transformación, la película de rollo se imprimió a una velocidad de línea de 280 metros/minuto durante 80 minutos. Los residuos de impresión ascendieron a 400 metros correspondientes a un peso de 4,5 kg.

Además, los rollos hijo de extrusión se cortaron para obtener rollos secundarios de transformación, cada uno de los cuales tenía una anchura de 68 mm de ancho, un diámetro de rollo de 600 mm y una longitud de película de 10.000 m. En total se obtuvieron 18 rollos en dos ciclos de trabajo. El corte se llevó a cabo a una velocidad de línea de aproximadamente 600 m/min sin la formación de arrugas y pliegues. La cantidad total de residuos en la etapa de transformación (corte + impresión), neto de bordes recortados, fue inferior al 3 %.

A partir de la transformación, se obtuvieron rollos hijo de aproximadamente 46.500 etiquetas con una longitud de 215 mm y una altura (ancho) de 68 mm mediante una máquina de etiquetado alimentada por rollo, para su aplicación a botellas de PET de 0,5 litros.

La aplicación de alimentación por rollo duró 2 horas. La velocidad de la línea era de hasta 60.000 botellas/h (bph) (línea de velocidad promedio de aproximadamente 55.000 bph), y se descubrió que el corte de la etiqueta del rollo era preciso y claro, y el tono de impresión regular y constante. Las botellas descartadas fueron 92 sobre aproximadamente 115.000 (0,08 %).

Este ejemplo muestra que los rollos de las películas de la presente invención se pueden usar en la aplicación de alimentación por rollos para fabricar etiquetas sin atasco en una línea de velocidad también de 60.000 bph.

Ejemplo 7B

Se usaron rollos hijo de transformación impresos obtenidos en el Ejemplo 7A con una longitud de película de 10.000 m, un diámetro del rollo de 600 mm pero con una anchura de 85 mm, para obtener etiquetas con una longitud de 287 mm y una anchura de 85 mm para su aplicación en una máquina de etiquetado alimentada por rollo para botellas cilíndricas de PET de 1,5 litros. La aplicación de alimentación por rollo duró 2 horas. La velocidad de la línea fue de hasta 44.000 bph (línea de velocidad promedio 42.000 bph) y el corte de la etiqueta resultó preciso y claro, y el tono de impresión regular y constante. Las botellas descartadas fueron 43 sobre aproximadamente 85.000 (0,05 %).

Ejemplo 7C

Se utilizaron rollos hijo de transformación impresos obtenidos en el Ejemplo 7A, con una longitud de 10.000 m, diámetro del rollo de 600 mm pero una anchura de 85 mm, para obtener etiquetas con una longitud de 320 mm y una anchura de 59 mm para su aplicación en una máquina de etiquetado alimentada por rollo para botellas cilíndricas de PET de 2,0 litros.

La aplicación de alimentación por rollo duró 2 horas. La velocidad de la línea fue de hasta 36.000 bph (velocidad promedio 34.000 bph) y el corte de la etiqueta resultó preciso y claro, y el tono de impresión regular y constante.

Las botellas desechadas fueron 18 sobre aproximadamente 70.000 (0,024 %).

Ejemplos de formulación

Ejemplo 8

Se repitió el Ejemplo 7 pero sustituyendo en el núcleo el 94 % de homopolímero de PP con el 69 % de homopolímero de PP + 25 % de una mezcla madre de dióxido de titanio (blanco 70) con un vehículo de polipropileno. Las mezclas madre de resina amorfa y de antiestático estaban en las mismas cantidades que en el Ejemplo 7. El espesor de cada una de las tres capas fue como en la película del Ejemplo 4.

Los datos de caracterización se presentan en la Tabla 1.

La rigidez a la flexión de la película fue de $2,26 \times 10^{-2}$ N·mm.

El módulo de Young de la película en la dirección TD fue de 3192 N/mm².

Ejemplo 9

De acuerdo con el proceso presentado anteriormente, se preparó una película de múltiples capas, que tenía un espesor de 15 µm y la siguiente composición:

- núcleo: 89 % en peso homopolímero de PP con un MFI 2, (polímeros HP522H LyondellBasell®), + 10 % en peso de una mezcla madre de resinas hidrocarbonadas amorfas en vehículo de homopolímero de propileno Constab MA00929PP, + 1 % en peso de una mezcla madre de agente antiestático ASPA2446 (Schulmann®) con vehículo de polipropileno; el espesor del núcleo era de 13 µm,

- revestimiento 1: 99 % en peso de un homopolímero de propileno que tiene un MFI 2,0 (polímeros LyondellBasell® HP422H), + 1 % en peso de una mezcla madre de sílice en un vehículo de homopolímero de propileno (agente antibloqueante Schulmann® AB 6001PP); el espesor de la capa era de 1 µm,
- 5 - revestimiento 2: 93 % en peso de homopolímero de polipropileno (polímeros HP522H LyondellBasell®), + 6 % en peso de una mezcla madre ABVT34SC (Schulmann®) basada en partículas de sílice de 2 µm de diámetro, + 1 % en peso de una mezcla madre de sílice en polipropileno AB 6001PP; el espesor de la capa era de 1 µm.

Los datos de caracterización se presentan en la Tabla 2.

10 La rigidez a la flexión de la película fue de $1,22 \times 10^{-2}$ N·mm.

El módulo de Young de la película en la dirección TD fue de 3107 N/mm².

Ejemplo 10

15 Se repitió el Ejemplo 9 pero el espesor del núcleo era de 11 µm y el espesor de cada capa de revestimiento era de 2 µm.

20 La composición del revestimiento 2 era el 93 % en peso de homopolímero de polipropileno ADSTIFHA612M (LyondellBasell®) que tenía un MFI de 6, + 6 % en peso de una mezcla madre de agente deslizante ABVT34SC (Schulmann®) a base de partículas de sílice de 2 µm de diámetro, + 1 % en peso de una mezcla madre de sílice en polipropileno AB 6001PP.

Los datos de caracterización se presentan en la Tabla 2.

25 La rigidez a la flexión de la película fue de $1,25 \times 10^{-2}$ N·mm.

El módulo de Young de la película en la dirección TD fue de 3163 N/mm².

Ejemplo 11

Se repitió el Ejemplo 9 pero la composición de la capa fue la siguiente:

- 35 - núcleo: 84 % en peso de homopolímero de propileno del Ejemplo 9, + 10 % en peso de homopolímero de propileno regenerado (regranulado), + 5 % en peso de una mezcla madre de resinas hidrocarbonadas amorfas Constab MA00929PP, + 1 % en peso de agente antiestático ASPA2446,
- revestimiento 1: 100 % en peso de copolímero de propileno-etileno que tiene un MFI = 5,5,
- 40 - revestimiento 2: 93 % en peso de homopolímero PP, + 6 % en peso de una mezcla madre agente deslizante ABVT34SC (Schulmann®) a base de partículas de sílice con un diámetro de 2 µm, + 1 % en peso de una mezcla madre de sílice con vehículo de polipropileno (agente antibloqueo AB 6001PP Schulmann®).

El espesor de las capas fue como en el Ejemplo 9.

Los datos de caracterización se presentan en la Tabla 2.

45 La rigidez a la flexión de la película fue de $1,0 \times 10^{-2}$ N·mm.

El módulo de Young de la película en dirección TD fue de 3050 N/mm².

50 Ejemplo de aplicación comparativo

Ejemplo 12 Comparativo

Se repitió el Ejemplo 7A pero usando una película comercial Stilan® TP 35 que tiene un espesor de 35 µm.

55 La longitud de la película de los rollos hijo de extrusión era de 13.500 m, que es aproximadamente la mitad que la de los correspondientes rollos del Ejemplo 7A (22.000 m). Durante la etapa de procesamiento, era obligatorio disminuir la velocidad de la línea para cambiar los rollos y hacer las uniones pertinentes.

60 Por lo tanto, la etapa de impresión fue discontinua y con cambios de velocidad de línea con respecto al Ejemplo 7A.

Los residuos obtenidos para 400 metros lineales ascendieron a 8,26 kg, que es aproximadamente el doble de los residuos del Ejemplo 7A.

ES 2 663 631 T3

Además, para el mismo el diámetro, con el rollo hijo de transformación de este ejemplo, las etiquetas fueron aproximadamente 28.000, aproximadamente un 40 % menos que las obtenidas con el rollo hijo de transformación del Ejemplo 7A.

Tabla 1

Ej.	Espesor µm	Núcleo	Revestimiento 1 (sometido a tratamientos superficiales)	Revestimiento 2	Carga de rotura	Elongación en MD %	Módulo elástico en MD N/mm ²		Estabilidad dimensional en %	
							MD	TD	MD	TD
1	19	Homopolímero de PP	99 % de homopolímero de PP + 1 % de mezcla madre de sílice	93 % de homopolímero de PP + 1 % de mezcla madre de sílice +6 % de mezcla madre de agente deslizante	226	102	3200	- 7,3	+ 1,4	
2	19	90 % de homopolímero de PP + 10 % de mezcla madre de resinas amorfas	99 % de homopolímero de PP + 1 % de mezcla madre de sílice	93 % de homopolímero de PP + 1 % de mezcla madre de sílice + 6 % de agente deslizante	209	97	3800	- 9	+ 0,9	
3	19	89 % de homopolímero de PP + 10 % de mezcla madre de resinas amorfas + 1 % de mezcla madre anatómica	99 % de homopolímero de PP + 1 % de mezcla madre de sílice	93 % de homopolímero de PP + 1 % de mezcla madre de sílice + 6 % de agente deslizante	211	109	3596	- 8,1	+ 0,7	
4	19	89 % de homopolímero de PP + 10 % de mezcla madre de resinas amorfas + 1 % de mezcla madre anatómica	Copolímero P/E	94 % P/E copolímero + 6 % de mezcla madre de agente deslizante	177	93	3170	- 7,3	+ 1,4	
5	19	89 % de homopolímero de PP + 10 % de mezcla madre de resinas amorfas + 1 % de mezcla madre anatómica	Copolímero P/E	93 % de homopolímero de PP + 1 % de mezcla madre de sílice +6 % de mezcla madre de agente deslizante	213	121	3273	- 7,3	+ 1,1	
6	19	94 % de homopolímero de PP + 5 % de mezcla madre de resinas amorfas + 1 % de mezcla madre anatómica	99 % de homopolímero de PP + 1 % de mezcla madre de sílice	93 % de homopolímero de PP + 1 % de mezcla madre de sílice + 6 % de agente deslizante	206	111	3267	- 7,4	+ 1,2	
7	19	94 % de homopolímero de PP + 5 % de mezcla madre de resinas amorfas + 1 % de mezcla madre anatómica	99 % homopolímero de PP + 1 % de mezcla madre de sílice	93 % de homopolímero de PP + 1 % de mezcla madre de sílice + 6 % de agente deslizante	217	117	3100	- 7,3	+ 1,0	
8	19	69 % de homopolímero de PP + 5 % de mezcla madre de resinas amorfas + 1 % de mezcla madre anatómica + 25 % de mezcla madre TiO ₂	99 % de homopolímero de PP + 1 % de mezcla madre de sílice	93 % de homopolímero de PP + 1 % de mezcla madre de sílice + 6 % de agente deslizante	178	101	3297	- 6,0	+ 1,0	

Tabla 2

Ej.	Espesor µm	Núcleo	Revestimiento 1 (sometido a tratamientos superficiales)	Revestimiento 2	Carga de rotura	Elongación en MD %	Módulo elástico en MD N/mm ²	Estabilidad dimensional en %	
								MD	TD
9	15	89 % de homopolímero de PP + 10 % de mezcla madre de resinas amorfas + 1 % de mezcla madre anafistática	99 % de homopolímero de PP + 1 % de mezcla madre de sílice	93 % de homopolímero de PP + 1 % de mezcla madre de sílice + 6 % de mezcla madre de agente deslizante	221	108	3612	- 8,7	+ 1,5
10	15	89 % de homopolímero de PP + 10 % de mezcla madre de resinas amorfas + 1 % de mezcla madre anafistática	99 % de homopolímero de PP + 1 % de mezcla madre de sílice	93 % de homopolímero de PP + 1 % de mezcla madre de sílice + 6 % de mezcla madre de agente deslizante	215	105	3719	- 8,2	+ 1,3
11	15	94 % de homopolímero de PP + 5 % de mezcla madre de resinas amorfas + 1 % de mezcla madre anafistática	Copolímero P/E	93 % de homopolímero de PP + 1 % de mezcla madre de sílice + 6 % de mezcla madre de agente deslizante	212	104	3050	- 8,1	+ 1,2

REIVINDICACIONES

1. Uso de películas plásticas basadas en poliolefinas para obtener etiquetas de rollos para aplicaciones de alimentación por rollo de alta velocidad superiores a aproximadamente 8000 a aproximadamente 75.000 envases/hora, las películas que tienen un espesor en el intervalo de 10 a 22 μm , una rigidez a la flexión ($\text{N}\cdot\text{mm}$) en el intervalo de $0,5 \times 10^{-2}$ a $4,5 \times 10^{-2}$ sin tener en cuenta una constante $1/[12x(1-\nu^2)]$ en la que ν es el módulo de Poisson, una elongación hasta rotura en MD, determinada de acuerdo con la norma ASTM D 882, inferior al 130 %, una estabilidad dimensional, determinada de acuerdo con la norma OPMA TC 4 a 130 °C durante 5 minutos en aire en MD en el intervalo del 0 al -10 % y en TD del -4 al +4 %, las películas que se pueden obtener mediante un proceso de estiramiento simultáneo, durante la aplicación de la etiqueta a los envases, el número de residuos es inferior al 2 %, durante la etapa de transformación el número de residuos que es inferior al 5 % neto de los bordes recortados.
2. Uso de películas plásticas basadas en poliolefinas de acuerdo con la reivindicación 1, en el que las películas plásticas tienen un módulo elástico en TD inferior a 3500 N/mm^2 y en MD de 2600 a 3800 N/mm^2 .
3. Uso de películas plásticas basadas en poliolefina de acuerdo con la reivindicación 2, en las que las películas plásticas basadas en poliolefinas tienen un módulo elástico en TD inferior a 3500 N/mm^2 y en MD en el intervalo de 3000 a 3600 N/mm^2 .
4. Uso de películas plásticas basadas en poliolefina de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 3, en las que el espesor de la película está en el intervalo de 14 a 20 μm .
5. Uso de películas plásticas basadas en poliolefina de acuerdo con las reivindicaciones 1-4, en las que la rigidez a la flexión está en el intervalo de $0,7 \times 10^{-2}$ a $3,5 \times 10^{-2}$ $\text{N}\cdot\text{mm}$.
6. Uso de películas plásticas basadas en poliolefina de acuerdo con la reivindicación 5, en las que la rigidez a la flexión está en el intervalo de $0,8 \times 10^{-2}$ a $3,0 \times 10^{-2}$ μm .
7. Uso de películas plásticas basadas en poliolefina de acuerdo con la reivindicación 6, en las que la rigidez a la flexión está en el intervalo de $0,9 \times 10^{-2}$ a $2,8 \times 10^{-2}$ $\text{N}\cdot\text{mm}$.
8. Uso de películas plásticas basadas en poliolefina de acuerdo con las reivindicaciones 1-7 en las que la elongación hasta rotura es inferior al 120 %.
9. Uso de películas plásticas basadas en poliolefina de acuerdo con las reivindicaciones 1-8, en las que la estabilidad dimensional en MD está en el intervalo del -4 al -8,5 % y en TD en el intervalo del 0 al +2,5 %.
10. Uso de películas plásticas basadas en poliolefina de acuerdo con las reivindicaciones 1-9, en las que la resistencia a la tracción hasta rotura oscila de 228 a 170 N/mm^2 .
11. Uso de películas plásticas basadas en poliolefina de acuerdo con las reivindicaciones 1-10 en las que las películas plásticas se basan en homopolímeros de propileno que tienen una cantidad extraíble en n-hexano inferior al 10 % en peso según se determina de acuerdo con la norma FDA 177 1520.
12. Uso de películas plásticas basadas en poliolefina de acuerdo con las reivindicaciones 1-11, en las que las películas plásticas son multicapas que comprenden:
- núcleo: homopolímeros de propileno,
capas de revestimiento, iguales o diferentes entre sí, basadas en homopolímeros de propileno y/o copolímeros olefínicos.
13. Uso de películas plásticas basadas en poliolefina de acuerdo con la reivindicación 12 en las que los copolímeros olefínicos de las capas de revestimiento se seleccionan entre copolímeros de propileno con al menos otro comonomero que contiene insaturación etilénica, preferiblemente seleccionados entre etileno y alfa-olefinas que tienen un número de átomos de carbono que oscila de 4 a 12, estando comprendida la cantidad total de comonomero entre el 0,5 y el 25 % en peso del total de monómeros.
14. Uso de películas plásticas basadas en poliolefina de acuerdo con las reivindicaciones 12-13, en las que los copolímeros de propileno tienen una concentración de extraíbles inferior al 10 %.
15. Uso de películas plásticas basadas en poliolefinas de acuerdo con las reivindicaciones 1-14, en las que las películas plásticas basadas en poliolefinas tienen un espesor en el intervalo de 14 a 20 μm , una rigidez a la flexión de $0,7 \times 10^{-2}$ a $3,5 \times 10^{-2}$ $\text{N}\cdot\text{mm}$, una elongación hasta rotura en MD inferior al 120 %, el módulo elástico en TD es inferior a 3500 N/mm^2 y en MD en el intervalo de 3000 a 3600 N/mm^2 , una estabilidad dimensional en MD en el intervalo de -4 y -8,5 %, y en TD del 0 al +2,5 %.

- 5 16. Uso de películas plásticas basadas en poliolefinas de acuerdo con las reivindicaciones 1-15, en las que las películas plásticas basadas en poliolefinas tienen un espesor en el intervalo de 14-20 μm , una rigidez a la flexión en el intervalo de $0,7 \times 10^{-2}$ - $3,5 \times 10^{-2}$, una elongación hasta rotura en MD determinada según la norma ASTM D 882 inferior al 120 % y ≥ 90 %, un módulo elástico (N/mm^2) en TD inferior al 3500 y ≥ 2700 , en MD en el intervalo 2600-3800, la resistencia a la tracción hasta rotura oscila entre 228 y 170 N/mm^2 , y la estabilidad dimensional de la película multicapa en MD está en el intervalo del -4 al -8,5 %, y en TD del 0 al +2,5 %.
- 10 17. Uso de películas plásticas basadas en poliolefina de acuerdo con las reivindicaciones 12-16, en las que las capas de revestimiento comprenden componentes opcionales seleccionados entre agentes deslizantes y agentes antibloqueantes; la capa del núcleo comprende componentes opcionales seleccionados entre agentes antiestáticos, colorantes, resinas hidrocarbonadas hidrogenadas en cantidades de aproximadamente el 2 % al 40 % en peso sobre el peso total del polímero olefínico más la resina hidrocarbonada del núcleo, copolímeros de propileno o copolímeros de etileno en cantidades del 0 al 20 % con respecto a la cantidad de homopolímero de propileno.
- 15 18. Un proceso para preparar una película plástica como se describe en una cualquiera de las reivindicaciones 1-17 que comprende las siguientes etapas:
- coextrusión de la película;
 - 20 - enfriamiento de la lámina sobre la superficie del rollo de enfriamiento enfriado sumergido en un baño de agua;
 - calentamiento de la lámina;
 - estiramiento y orientación de la lámina mediante un proceso de orientación simultánea en la dirección MD y TD tomando los bordes de la lámina, que tienen un espesor mayor que la lámina, con una serie de alicates/pinzas accionados independientemente por motores de inducción sincrónicos lineales, en el que los alicates/pinzas se mueven sobre rieles de estiramiento divergentes;
 - 25 - para la etapa de estiramiento se usa un marco de estiramiento que comprende una o más secciones ubicadas dentro de un horno a temperaturas comprendidas entre aproximadamente 150° y 190 °C;
 - las relaciones de estiramiento longitudinal MD están comprendidas entre aproximadamente 4:1 y aproximadamente 9:1 y las relaciones de estiramiento transversal TD son de aproximadamente 3:1 a aproximadamente 8:1.
 - 30 - el ajuste térmico en TD, preferiblemente a través de una convergencia de los rieles de estiramiento y el ajuste térmico en MD al disminuir la velocidad de los alicates lineales.
19. Películas plásticas basadas en poliolefina como se describe en una cualquiera de las reivindicaciones 1-17.
- 35 20. Películas plásticas de acuerdo con la reivindicación 19, en las que el módulo elástico en TD es inferior a 3500 N/mm^2 y en MD oscila de 2600 a 3800 N/mm^2 , preferiblemente de 3000 a 3600 N/mm^2 .
- 40 21. Películas plásticas de acuerdo con la reivindicación 19 que se pueden obtener mediante el proceso de la reivindicación 16.
22. Etiquetas que se pueden obtener a partir de películas plásticas de las reivindicaciones 19 a 21.