



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ Número de publicación: **2 224 945**

⑤① Int. Cl.⁷: **C08L 23/14**
B29C 55/12
B65C 3/00
B32B 27/32

⑫

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑧⑥ Número de solicitud europea: **00106390 .8**

⑧⑥ Fecha de presentación: **24.03.2000**

⑧⑦ Número de publicación de la solicitud: **1043360**

⑧⑦ Fecha de publicación de la solicitud: **11.10.2000**

⑤④ Título: **Películas encogibles uniaxilmente, procedimiento para su producción y empleo para etiquetado envolverte.**

③⑩ Prioridad: **09.04.1999 IT MI990721**

④⑤ Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.03.2005

④⑤ Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.03.2005

⑦③ Titular/es: **Bimo Italia S.p.A.**
Zona Industriale Val di Sangro
66041 Atesa, Chieti, IT

⑦② Inventor/es: **Scarati, Mario Alberto;**
Del Lupo, Angelo y
Di Costanzo, Carmelo

⑦④ Agente: **Isern Jara, Jorge**

ES 2 224 945 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).

ES 2 224 945 T3

DESCRIPCIÓN

Películas encogibles uniaxilmente, procedimiento para su producción y empleo para etiquetado envolvente.

5 El presente invento se refiere a películas de plástico encogibles por calor uniaxilmente obtenibles con el empleo de una formulación que mejora la procesabilidad durante la extrusión y orientación de película (rotura de película inferior). Estas películas se obtienen mediante una máquina de estirado simultáneo horizontal, en donde es posible modular, o sea regular de modo continuo las relaciones de estiraje.

10 Mas detalladamente este invento se refiere a películas encogibles por calor uniaxilmente que tienen en comparación con las del arte anterior un encogimiento comparable en la dirección transversal y un encogimiento por calor mejorado en la dirección longitudinal.

15 Las películas de plástico del presente invento, además de dichas propiedades de encogimiento mejoradas, tienen una procesabilidad mejorada durante la extrusión y estirado de la película (orientación), como se muestra por la ausencia sustancial de rotura de película durante la etapa de estirado de película.

20 Las propiedades de encogimiento antes citadas (alto encogimiento en la dirección longitudinal y encogimiento inapreciable en la dirección transversal) se requieren, en particular, mediante la técnica de etiquetado conocido como etiquetado envolvente de botellas, latas, y contenedores, en donde los productos antes citados tienen una forma diferente de un cilindro (configuración contorneada).

25 En el proceso de etiquetado envolvente de contenedores un rollo de película impresa, dispuesto con su eje vertical sobre un husillo apropiado, se desenrolla por la máquina de etiquetado. El borde conductor de la etiqueta, que se forma por cortado transversal del rollo impreso de película, se aplica sobre el producto que ha de etiquetarse con la aplicación de una tira vertical de fusión por calor (cera). El contenedor que ha de etiquetarse gira entorno de su eje vertical tirando así de la etiqueta, que se envuelve entorno del contenedor. El borde conductor de la etiqueta, automáticamente cortada del rodillo de película, se solapa sobre el borde conductor de la etiqueta contra aplicación de una tira vertical de fusión en caliente.

30 Contenedores en forma cilíndrica tal como botellas pueden etiquetarse con películas de plástico rígido que son dimensionalmente estables, o sea no son encogibles por calor, tal como las películas de polipropileno fijables por calor biorientadas de calidad de empaquetado corrientes.

35 Los contenedores que tienen una forma diferente a la anterior no pueden generalmente etiquetarse con películas termo fijables o dimensionalmente estables, puesto que la adhesión es pobre.

40 En el caso de etiquetado envolvente de productos contorneados, es necesario utilizar una película de plástico que es térmicamente encogible en la dirección longitudinal y térmicamente estable en la dirección transversal. El proceso de etiquetado envolvente es equivalente al de una botella o recipiente de pared recta, pero después de etiquetado, el producto etiquetado sufre un proceso de encogimiento por calor (paso en un horno, chorros de aire caliente, etc.), para obtener un ajuste apretado de la etiqueta sobre la superficie contorneada.

45 La estabilidad térmica de la etiqueta en la dirección transversal es necesaria para evitar una distorsión inaceptable de la etiqueta cuando se somete a un proceso de encogimiento por calor.

Se conoce la preparación de películas encogibles uniaxilmente que exhiben superior encogimiento longitudinal que encogimiento transversal.

50 La US-A-5.756.169 describe películas de poliolefina biaxilmente orientadas que contienen una mezcla de polipropileno de homopolímero de propileno y/o copolímero y/o poliolefinas con 2 a 6 átomos de carbono, por ejemplo polietileno, en particular LDPE y LLDPE.

55 La patente WO 96/07699 describe películas encogibles uniaxilmente en donde el encogimiento en la dirección longitudinal (MD) es superior a la que se produce en la dirección transversal (TD). Para la preparación de dichas películas se utilizan copolímeros de propileno o mezclas de los polímeros antes citados con homopolímeros de alfa-olefinas. Se prefieren las mezclas que están basadas en copolímeros de propileno con homopolímeros de propileno (PP). Experimentos llevados a cabo por la peticionaria han demostrado que utilizando un homopolímero de propileno mezclado con copolímeros de propileno no es posible aumentar el encogimiento de MD sobre ciertos límites. En efecto, si se prueba aumentar la relación de estiraje longitudinal, con el fin de obtener propiedades mejoradas de encogimiento por calor en la dirección longitudinal, durante la fase de estiramiento de la película se produce la rotura de la película (véase los ejemplos).

65 La patente U.S. 5.292.561 describe películas encogibles por calor y ejemplifica composiciones a base de polipropileno o polipropileno mas resinas hidrocarbúricas hidrogenadas.

Los valores de encogimiento por calor en las direcciones MD y TD son del mismo orden de magnitud que los indicados en la patente WO'699.

ES 2 224 945 T3

En particular los valores de encogimiento por calor de dichas películas a la temperatura de 100°C son superiores al 10% en la dirección de la máquina MD (longitudinal) e inferiores o igual al 2% en la dirección transversal TD. Experimentos llevados a cabo por la peticionaria han demostrado que utilizando el homopolímero de propileno no es posible aumentar el encogimiento MD sobre ciertos valores. En efecto, si se prueba aumentar la relación de estiraje con el fin de obtener propiedades de encogimiento por calor mejoradas en la dirección longitudinal durante la etapa de estirado de película se experimentan roturas de la película. Cuando se utilizan resinas hidrocarbúricas hidrogenadas en mezcla con polipropileno aumenta el encogimiento por calor en la dirección longitudinal y en la dirección transversal. Veáanse los ejemplos.

Las películas descritas en dichas patentes se utilizan para el etiquetado envolvente de contenedores. Estas películas deben tener como característica esencial un alto encogimiento por calor en la dirección longitudinal, de preferencia la máxima obtenible, y el menor encogimiento térmico en la dirección transversal. Solo de este modo se obtiene una adhesión óptima de la etiqueta envolvente a los contenedores, aún cuando tengan una forma irregular, sin modificar las dimensiones transversales de la etiqueta.

La patente Europea 498.249 describe homopolímeros de propileno (PP) y copolímeros de propileno y sus mezclas. En los ejemplos se utilizan homopolímeros de propileno. Las mismas consideraciones antes citadas son aplicables a esta patente.

Por la patente WO 96/2386 se conocen películas encogibles por calor multicapa en donde el núcleo central se basa en homopolímero de propileno isotáctico mezclado con un modificador que reduce la cristalinidad del PP, tal como PP atáctico, PP sindiotáctico, copolímeros de etileno/pro-pileno, LLDPE. El empleo de estos modificadores permite aumentar el encogimiento térmico en la dirección MD en comparación con la película obtenida de homopolímero solo. A esta patente son aplicables los mismos comentarios realizados antes para las otras patentes del arte conocido.

Se sintió la necesidad de disponer de una composición polimérica para la fabricación de películas de etiquetado envolventes con un encogimiento térmico mejorado en la dirección longitudinal, el mas alto posible, y el encogimiento menor posible en la dirección transversal, combinado con una procesabilidad mejorada de la composición durante la extrusión de la película y etapa de biorientación.

Una procesabilidad mejorada durante las etapas de procedimiento antes citadas permite el empleo de relaciones de estiramiento longitudinal superiores sin que se produzcan roturas de película.

Esta es una ventaja notable desde un punto de vista industrial, puesto que permite ofrecer valores de encogimiento térmico muy altos en la dirección longitudinal y bajos valores de encogimiento térmico en la dirección transversal con un procedimiento fiable y continuo.

Se ha encontrado inesperada y sorprendentemente por la peticionaria que utilizando una máquina de orientación de película particular, concretamente una línea de estirado simultánea donde pueden modularse relaciones de estiraje de forma continua, es posible obtener películas con alto encogimiento en la MD (dirección de la máquina) y bajo encogimiento en la TD (dirección transversal).

Además se ha encontrado inesperadamente que utilizando composiciones de polímero particular para la fabricación de la película de plástico es posible mejorar aún mas la combinación de las propiedades de la película antes citadas.

Un objeto del presente invento son películas de plástico encogibles por calor uniaxilmente para etiquetado envolvente, siendo obtenibles dichas películas mediante extrusión y orientación sobre una línea de estirado simultáneo en donde las relaciones de estirado pueden modularse en forma continua, obteniéndose dichas películas de una composición polimérica que comprende los polímeros siguientes:

- a) copolímeros de propileno que tienen por lo menos otro comonomero conteniendo por lo menos una insaturación etilénica, eligiéndose de preferencia el comonomero antes citado entre alfaolefinas con 2 a 12 átomos de carbono, estando comprendido el porcentaje en peso total de comonomeros entre 0,5 y 25% y de preferencia entre 1 y 7%, y
- b) un homopolímero de etileno, o copolímeros de etileno con por lo menos otro comonomero conteniendo por lo menos una insaturación etilénica, eligiéndose dicho comonomero, de preferencia, entre alfa-olefinas que tienen de 4 a 12 átomos de carbono, estando comprendida la cantidad total de comonomero entre 0,5 y 10%, de preferencia entre 1 y 7% en peso, estando comprendida la cantidad del componente b) como porcentaje en peso entre 2 y 30%, de preferencia entre 4 y 15%; teniendo dichas películas de encogimiento térmico uniaxilmente un encogimiento en la MD, medido a 130°C durante 5 minutos, de conformidad con el método OPMA TC4, en la gama de 30% o superior, y un encogimiento en la TD en la gama de 2-3%.

El componente b) preferido es el copolímero de etileno como se ha definido antes.

Se ha encontrado inesperada y sorprendentemente que utilizando polietileno (PE) en mezcla de copolímeros de propileno, conteniendo opcionalmente un homopolímero de propileno (PP) en una cantidad generalmente comprendida entre 0 y 10% en peso, de preferencia entre 0 y 5% en peso, es posible mejorar la procesabilidad en las etapas

ES 2 224 945 T3

de extrusión y estiraje de película, y se obtiene una mejora adicional del encogimiento térmico en la dirección longitudinal sin aumentar el encogimiento térmico en la dirección transversal, puesto que pueden utilizarse relaciones de estiraje en la MD durante la producción de la película.

5 Estas relaciones de estiraje en la MD pueden obtenerse solo utilizando una línea de orientación simultánea en donde las relaciones de estiraje pueden modularse en forma continua, tal como aplicando la tecnología y utilizando la máquina descrita en la U.S.P. 4.853.602 y patentes siguientes relativas a dicho campo técnico.

El componente a) es, de preferencia, un copolímero de propileno/etileno.

10

Los comonómeros que tienen por lo menos una insaturación como se ha indicado en a) son, por ejemplo, etileno, buteno, hexeno, octeno, deceno, dodeceno, de preferencia etileno.

15

Los comonómeros que tienen por lo menos una insaturación como se ha indicado en b) son, por ejemplo, buteno, hexeno, octeno.

El polímero de etileno indicado en b) es generalmente un polietileno de baja densidad que se encuentra en el comercio (LDPE) o polietileno de baja densidad lineal (LLDPE).

20

Los componentes a) y b) del presente invento se formulan usualmente con aditivos convencionales tal como agentes de deslizamiento tal como, por ejemplo, erucamida, y/o agentes antibloqueo tal como sílice, y/o agentes antiestáticos tal como monoestearatode glicerol. Las cantidades tales de aditivos son las mas frecuentemente utilizadas en las formulaciones de películas poliméricas y están comprendas entre 0,05 y 4% en peso y de preferencia entre 0,1 y 2% en peso sobre el total de la composición.

25

Otro objeto del presente invento es un proceso de estirado de película simultáneo que comprende las etapas aquí citadas, llevándose a cabo este proceso con la máquina descrita en la U.S.P. 4.853.602 y patentes siguientes relativas a este campo técnico.

30

El procedimiento comprende las etapas siguientes:

- preparación de una película primaria con espesor comprendido entre alrededor de 2 y 3 mm mediante fusión de la composición polimérica del invento,

35

- extrusión de la película primaria gruesa sobre una matriz de extrusión plana,

- enfriamiento y compactación de la película primaria sobre la superficie de un rodillo de enfriamiento refrigerado,

40

- calentamiento de la película primaria a una temperatura de aproximadamente 100-150°C, de preferencia aproximadamente 100-120°C, de preferencia con una unidad de I.R,

45

- estirado y orientación de la película primaria a través de un procedimiento de orientación simultánea reteniendo los bordes de película primaria con una serie de clips instalados sobre cursores, cada uno de ellos accionado de forma independiente por motores sincronos eléctricos de inducción lineales, en donde los conjuntos/clip/cursor se desplaza a lo largo de railes de estirado divergentes; estando los motores sincronos de inducción lineales alimentados con CA cuya fase y frecuencia se modulan de modo que los clips/cursores sigan un perfil de velocidad lineal longitudinal pre-programado con el fin de obtener las relaciones de estiraje en la MD deseadas;

50

mientras que las relaciones de estiraje en la MD son una función del perfil de velocidad lineal longitudinal y las relaciones de estiraje en la TD se controlan mediante el espaciamiento actual (divergencia) entre los railes de estiraje;

55

- el armazón de estiraje utilizado para la etapa de estirado de película comprende una o mas secciones dentro de un horno de estiraje que opera a una temperatura de aproximadamente 150-190°C;

60

- fijación del calor final en la TD, que se lleva a cabo sometiendo la película a una ligera retracción en la TD en una o mas secciones, obtenibles mediante una convergencia de los railes de estiraje en una o mas secciones del armazón de estirado, a temperaturas de alrededor de 130-140°C;

- las relaciones de estiraje en la MD están comprendidas en la gama de aproximadamente 4/1 a 9/1, y las relaciones de estiraje en la TD están comprendidas en la gama de aproximadamente 3/1 a 7/1.

65

El perfil de temperatura anterior a lo largo del horno de estiraje se elige de modo que mejore la orientación de las cadenas poliméricas. Las condiciones utilizadas, tal como las relaciones de estirado en la TD y MD, las relaciones de relajamiento en la TD y MD, temperaturas de orientación, se describen específicamente en los ejemplos para las composiciones poliméricas utilizadas.

ES 2 224 945 T3

Aproximadamente la relación de estiraje en la MD es igual a la relación entre la velocidad lineal de la película en la salida del armazón de estiraje y la velocidad en la entrada del armazón de estiraje. Debido a la disposición de la máquina de estiraje esta relación es equivalente a la relación entre la frecuencia de CA alimentada a los motores eléctricos lineales en la salida del armazón de estiraje, y la frecuencia de CA alimentada a los motores lineales a la entrada del armazón de estiraje.

Aproximadamente la relación de estiraje en la TD es equivalente a la relación entre el ancho de película en la salida del armazón de estiraje y el ancho en la entrada del armazón de estiraje.

El espesor de la película producida está comprendida entre alrededor de 10 y alrededor de 60 μm , de preferencia entre 20 y 50 μm .

Las películas fabricadas con las composiciones del presente invento tienen un encogimiento en la MD, medido a 130°C durante 5 minutos de conformidad con el método OPMA TC4, en a gama de alrededor del 30% o superior, y un encogimiento en la TD en la gama de alrededor de 2-3%.

Las películas plásticas termoencogibles del presente invento tienen excelentes propiedades mecánicas, como lo demuestran sus propiedades de tracción (resistencia a la tracción en rotura, módulo de elasticidad, alargamiento en rotura) medido de conformidad con ASTM D 882. Asimismo, su resistencia al desgarro es buena y estas películas exhiben excelentes propiedades ópticas como lo muestra el brillo y valores de turbidez.

Las películas plásticas del presente invento, después de tratamiento superficial apropiado (llama, corona o plasma) pueden laminarse e imprimirse con técnicas convencionales, y se utilizan en etiquetado de encogimiento/envolvente, o sea de contenedores contorneados.

Los ejemplos que siguen ilustran el alcance del invento y no deben considerarse como una limitación del alcance del invento.

Ejemplo 1

(Comparativo)

Preparación de una película de polímero termoencogible obtenida de un homopolímero de propileno (polipropileno)

Se prepara una película de un homopolímero de propileno utilizando el equipo de estiraje simultáneo descrito antes.

Después de extrusión se calienta la película primaria a una temperatura de 120°C, luego se somete a un proceso de estiramiento de orientación biaxial simultáneo, utilizando las relaciones de estiraje siguientes:

Relación de estiraje transversal		Relación de estiraje longitudinal	
máx.	salida del armazón de estiraje	máx.	salida del armazón de estiraje
6,3	5,3	8,5	8,5

La temperatura en el horno de estiraje está comprendida entre 165 y 180°C, y en la sección de solidificación térmica final entre 130 y 140°C, la velocidad de la película en la salida del armazón de estiraje es de 200 m/min.

Durante la producción de película se produce un alto número de roturas de película, por tanto la formulación anterior no es apropiada para la fabricación de películas encogibles con un procedimiento en donde se utilizan las altas relaciones de estiraje en la MD. Las relaciones de estiraje deben luego reducirse en el 30%, empeorando así las propiedades de encogimiento por calor.

La película producida tiene un espesor de 30 μm . La película se prueba respecto de las propiedades de tracción de conformidad con ASTM D 882 y respecto de propiedades de encogimiento térmico de conformidad con OPMA TC 4 (a) a 130°C.

Los resultados de la prueba de encogimiento por calor han sido los siguientes:

Encogimiento por calor transversal	3%
Encogimiento por calor longitudinal	12%

Una película que muestra dichas propiedades de encogimiento por calor en la dirección longitudinal no es apropiada para etiquetado envolvente de contenedores y botellas contorneadas.

ES 2 224 945 T3

Ejemplo 2

(Comparativo)

- 5 *Preparación de una película encogible por calor obtenida de un copolímero de propileno que contiene 5% en peso de etileno*

El copolímero de propileno con 5% de etileno se suministra por MONTELL (EP^R grado 3).

- 10 La película de copolímero se prepara utilizando el equipo de estiramiento simultáneo antes descrito. Después de extrusión se calienta la película primaria a una temperatura de 115°C, y luego se somete a un proceso de estiramiento biaxial simultáneo, utilizando las relaciones de estiraje siguientes:

15	Relación de estiraje transversal		Relación de estiraje longitudinal	
	máx.	salida del almacén de estiraje	máx.	salida del almacén de estiraje
	6,3	5,3	8,5	8,5

- 20 La temperatura en el horno de estiraje está comprendida entre 155 y 170°C, y en la sección de solidificación térmica final entre 130 y 135°C, la velocidad de la película en la salida del almacén de estiraje es de 200 m/min.

Durante la producción de película se observa ocasionalmente algunas roturas de película.

- 25 La película producida tiene un espesor de 35 μm . La película se prueba respecto de las propiedades de tracción de conformidad con ASTM D 882 y respecto de propiedades de encogimiento térmico de conformidad con OPMA TC 4 (a) a 130°C.

Los resultados de la prueba de encogimiento por calor han sido los siguientes:

30	Encogimiento por calor transversal	2,5%
	Encogimiento por calor longitudinal	20%

- 35 El valor de encogimiento por calor longitudinal es superior al de la película del ejemplo 1, y es apropiado para el empleo de la película en etiquetado envolvente pero para ciertas formas contorneadas (que tienen una diferencia significativa entre el diámetro mínimo y máximo) no son suficientes las relaciones de encogimiento en la MD.

Con el empleo de relaciones de estiraje en la MD superiores (+20%) durante el ciclo de producción se producen frecuentes roturas de película.

40 Ejemplo 3

- 45 *Preparación de una película encogible por calor obtenida de una mezcla de 95% en peso de un copolímero de propileno que contiene 5% en peso de etileno y 5% en peso de un copolímero de etileno (LLDPE - polietileno de baja densidad lineal) conteniendo 10% en peso de hexeno-1*

El copolímero de LLDPE conteniendo 10% en peso de hexeno-1 se encuentra en el comercio por POLIMERI EUROPA con la marca C^R 106.

- 50 La película de copolímero se prepara utilizando el equipo de estiramiento simultáneo descrito antes. Después de extrusión se calienta la película primaria a una temperatura de 115°C, luego se somete a un proceso de estiramiento biaxial simultáneo, utilizando las relaciones de estiraje siguientes:

55	Relación de estiraje transversal		Relación de estiraje longitudinal	
	máx.	salida del almacén de estiraje	máx.	salida del almacén de estiraje
	6,3	5,3	8,5	8,5

- 60 La temperatura en el horno de estiraje está comprendida entre 155 y 170°C, y en la sección de solidificación térmica final entre 130 y 135°C, la velocidad de la película en la salida del almacén de estiraje es de 200 m/min.

Durante la producción de película no se observa rotura de película.

- 65 La película producida tiene un espesor de 30 μm . La película se prueba respecto de las propiedades de tracción de conformidad con ASTM D 882 y respecto de propiedades de encogimiento térmico de conformidad con OPMA TC 4 (a) a 130°C.

ES 2 224 945 T3

Los resultados de la prueba de encogimiento por calor han sido los siguientes:

Encogimiento por calor transversal (TD)	2,5%
Encogimiento por calor longitudinal (MD)	30%

Las propiedades de encogimiento por calor longitudinal de dicha película ofrece una prestación mejorada en etiquetado envolvente de contenedores y botellas contorneadas en comparación con las películas de los ejemplos 1 ó 2. Las propiedades de encogimiento térmico de la película del ejemplo 1 proporciona prestación marginal en el etiquetado envolvente de contenedores y botellas contorneados, mientras que las de la película del ejemplo 2 son ligeramente mejores. La película del ejemplo 3 es claramente superior también desde un punto de vista industrial puesto que muestra propiedades de encogimiento por calor longitudinal superiores a las de las películas de ambos ejemplos 1 y 2.

Además de esto dicha película puede fabricarse con un procedimiento sustancialmente contínuo puesto que, como se ha indicado antes, no se experimenta rotura de película durante la etapa de orientación.

Ejemplo 4

Preparación de una película encogible por calor de una mezcla de 95% en peso de un copolímero de propileno que contiene 5% en peso de etileno y 5% en peso de un copolímero de LLDPE (polietileno lineal de baja densidad) conteniendo 10% en peso de hexeno-1 utilizando, en procedimiento de fabricación relaciones de estiraje superiores las del ejemplo 3.

Se prepara una película de encogimiento por calor que tiene la composición antes citada utilizando el equipo de estiraje simultáneo antes descrito. La película primaria calentada a una temperatura de 115°C, se somete a un proceso de estiramiento de orientación biaxial simultáneo, utilizando las relaciones de estiraje siguientes:

Relación de estiraje transversal		Relación de estiraje longitudinal	
máx.	salida del armazón de estiraje	máx.	salida del armazón de estiraje
7,0	4,7	9,5	9,5

La temperatura en el horno de estiraje está comprendida entre 155 y 170°C, y en la sección de solidificación térmica final entre 130 y 135°C, la velocidad de la película en la salida del armazón de estiraje es de 200 m/min.

Durante la producción de película no se observa rotura de película.

La película producida tiene un espesor de 31 μm . La película se prueba respecto a propiedades de tracción de conformidad con ASTM D 882 y respecto de propiedades de encogimiento de conformidad con OPMA TC 4 (a) a 130°C.

Los resultados de la prueba de encogimiento por calor han sido los siguientes:

Encogimiento por calor transversal	3,5%
Encogimiento por calor longitudinal	40%

Con el empleo de una película que tiene dichas propiedades para el etiquetado envolvente de contenedores contorneados, la conformación de la etiqueta encogible por calor a productos de forma irregular se ha mejorado también en comparación con la película del ejemplo 3.

Bajo las condiciones de estiraje de película adoptadas la película no muestra roturas, de modo que el procedimiento de fabricación es contínuo.

Ejemplo 5

(Comparativo)

Se repite la prueba descrita en el ejemplo 2 pero utilizando la mezcla siguiente: 80% en peso del copolímero de propileno del ejemplo 2 con 20% en peso de homopolímero de propileno.

La fabricación de la película, que tiene un espesor de 32 μm fue muy difícil debido a roturas de película muy frecuentes.

Las propiedades de encogimiento por calor de la película determinadas de conformidad con la misma prueba del

ES 2 224 945 T3

ejemplo 2 fueron las siguientes:

5	Encogimiento por calor transversal	2,5%
	Encogimiento por calor longitudinal	15%

Lo anterior demuestra que el homopolímero de propileno es difícilmente utilizable en mezclas con copolímeros de propileno para obtener películas encogibles por calor que puedan utilizarse de conformidad con el presente invento.

10 Los resultados de los ejemplos muestran que las composiciones preferidas de este invento, o sea mezclas de copolímeros de propileno con copolímeros de etileno, tiene la mejor combinación de propiedades en comparación con las otras composiciones ejemplificadas.

15 Se aprecia que aquellas composiciones que no muestran la combinación óptima de propiedades para la aplicación de conformidad con el invento son no obstante superiores a las del arte anterior obtenidas con otros procedimientos. Los resultados del invento son sorprendentes e inesperados por cuanto en el arte anterior no se sugirió siquiera que con el procedimiento de estiraje de película simultáneo del invento sería posible obtener películas con una combinación superior de propiedades en comparación con los procedimientos del arte anterior.

20 Los resultados del invento son sorprendentes e inesperados, puesto que nunca se ha citado en el arte anterior que un procedimiento de orientación simultánea del tipo descrito pudiese proporcionar películas encogibles uniaxilmente para etiquetado envolvente con una combinación de propiedades superiores a las de las películas conocidas o que se encuentran en el comercio producidas con procedimientos diferentes, obsoletos o convencionales.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

ES 2 224 945 T3

REIVINDICACIONES

1. Películas de plástico encogibles por calor uniaxilmente para etiquetado envolvente, siendo obtenibles dichas películas utilizando una línea de estirado simultáneo en donde las relaciones de estirado pueden modularse en forma continua, comprendiendo dichas películas, obtenidas de composiciones poliméricas, los polímeros siguientes:
- copolímeros de propileno que tienen por lo menos otro comonomero conteniendo por lo menos una insaturación etilénica, eligiéndose de preferencia el comonomero antes citado entre alfaolefinas con 2 a 12 átomos de carbono, estando comprendido el porcentaje en peso total de comonomeros entre 0,5 y 25% y de preferencia entre 1 y 7%, y
 - un homopolímero de etileno, o copolímeros de etileno con por lo menos otro comonomero conteniendo por lo menos una insaturación etilénica, eligiéndose dicho comonomero, de preferencia, entre alfa-olefinas que tienen de 4 a 12 átomos de carbono, estando comprendida la cantidad total de comonomero entre 0,5 y 10%, de preferencia entre 1 y 7% en peso, estando comprendida la cantidad del componente b) entre 2 y 30%, de preferencia entre 4 y 15% en peso; teniendo dichas películas de encogimiento térmico uniaxilmente un encogimiento en la MD, medido a 130°C durante 5 minutos, de conformidad con el método OPMA TC4, en la gama de 30% o superior, y un encogimiento en la TD en la gama de 2-3%.
2. Películas de plástico, de conformidad con la reivindicación 1, en donde el componente b) es un copolímero de etileno.
3. Películas de plástico, de conformidad con las reivindicaciones 1 y 2, en donde el componente a) es un copolímero de propileno con etileno.
4. Películas de plástico, de conformidad con las reivindicaciones 1-3, en donde los comonomeros que contienen por lo menos una insaturación olefínica indicada en b) son buteno, hexeno, octeno.
5. Películas plásticas, de conformidad con las reivindicaciones 1-4, complementadas con aditivos tales como agentes de deslizamiento y/o agentes antibloqueo, y/o agentes antiestáticos, estando comprendida la cantidad total de los aditivos entre 0,05% y 4%, de preferencia entre 0,1 y 2% en peso.
6. Empleo de las películas plásticas, de conformidad con las reivindicaciones 1-5 para etiquetado envolvente.
7. Empleo, de conformidad con la reivindicación 6, en donde las películas se someten a tratamientos corona, llama o plasma.
8. Procedimiento de estiraje de película simultáneo horizontal para la preparación de películas de plástico de las reivindicaciones 1-5, que comprende las etapas siguientes:
- preparación de una película primaria con espesor comprendido entre alrededor de 2 y 3 mm mediante fusión de la composición polimérica del invento,
 - extrusión de la película primaria gruesa sobre una matriz de extrusión plana,
 - enfriamiento y compactación de la película primaria sobre la superficie de un rodillo de enfriamiento refrigerado,
 - calentamiento de la película primaria a una temperatura de aproximadamente 100-150°C, de preferencia aproximadamente 100-120°C, de preferencia con una unidad de I.R.,
 - estirado y orientación de la película primaria a través de un procedimiento de orientación simultánea reteniendo los bordes de película primaria con una serie de clips instalados sobre cursores, cada uno de ellos accionado de forma independiente por motores sincronos eléctricos de inducción lineales, en donde los conjuntos/clip/cursor se desplaza a lo largo de railes de estirado divergentes; estando los motores sincronos de inducción lineales alimentados con CA cuya fase y frecuencia se modulan de modo que los clips/cursores sigan un perfil de velocidad lineal longitudinal pre-programado con el fin de obtener las relaciones de estiraje en la MD deseadas;
- mientras que las relaciones de estiraje en la MD son una función del perfil de velocidad lineal longitudinal y las relaciones de estiraje en la TD se controlan mediante el espaciamiento actual (divergencia) entre los railes de estiraje;
- el armazón de estiraje utilizado para la etapa de estirado de película comprende una o mas secciones dentro de un horno de estiraje que opera a una temperatura de aproximadamente 150-190°C;
 - fijación del calor final en la TD, que se lleva a cabo sometiendo la película a una ligera retracción en la

ES 2 224 945 T3

TD en una o mas secciones, obtenibles mediante una convergencia de los railes de estiraje en una o mas secciones del armazón de estirado, a temperaturas de alrededor de 130-140°C;

- las relaciones de estiraje en la MD están comprendidas en la gama de aproximadamente 4/1 a 9/1, y las relaciones de estiraje en la TD están comprendidas en la gama de aproximadamente 3/1 a 7/1.

9. Películas de plástico encogibles uniaxilmente para etiquetado envolvente, obtenibles utilizando una máquina de estirado de película simultáneo en donde las relaciones de estiraje se modulan en forma continua, de conformidad con el procedimiento de la reivindicación 8.

10. Empleo de las películas de plástico, de conformidad con la reivindicación 9 para etiquetado envolvente.