

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 469 096**

51 Int. Cl.:

B32B 7/12 (2006.01)

B32B 27/08 (2006.01)

B32B 27/32 (2006.01)

G09F 3/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.11.2010 E 10785564 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.04.2014 EP 2507054**

54 Título: **Películas opacas multicapa, artículos que incluyen dichas películas, y usos de las mismas**

30 Prioridad:

03.12.2009 EP 09177934

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

17.06.2014

73 Titular/es:

**JINDAL FILMS AMERICAS, LLC (100.0%)
729 Pittsford-Palmyra Road
Macedon, NY 14502 , US**

72 Inventor/es:

**LERNOUX, ETIENNE RENE, HENRI y
SARRAZIN, JEROME**

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 469 096 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 opacas multicapa, artículos que incluyen dichas películas, y usos de las mismas

5 Reivindicación de prioridad

Esta solicitud reivindica la prioridad y el beneficio de la solicitud EP No. 09177934.8, presentada el 3 de diciembre, 2009.

10 Campo de la invención

Esta invención se refiere al uso de películas opacas multicapa que comprenden una capa central cavitada, dos capas de revestimiento y al menos una capa de unión intermedia a la capa central y una de las capas de revestimiento en artículos de etiquetado. Las películas opacas multicapa usadas según la invención tienen resistencia aumentada a la separación nuclear. Por último la invención se refiere a artículos de etiquetado hechos de estas películas.

Antecedentes de la invención

20 Las películas multicapa basadas en polipropileno se usan ampliamente en aplicaciones de etiquetado y embalaje, tales como, por ejemplo, etiquetas sensibles a la presión o embalaje flexible. En algunas de estas aplicaciones se usan películas opacas obtenidas por cavitación de al menos una capa. Las películas opacas habitualmente se producen por cavitación de al menos la capa central. Sin embargo, la fuerza cohesiva de la capa cavitada podría ser baja y esto produce que la película se separe cuando sus superficies se someten a fuerzas de tracción. Tal fenómeno, habitualmente llamado separación del núcleo, puede limitar el uso de películas opacas en aplicaciones tales como etiquetas reposicionables y embalaje resellable.

El documento US 2007/082154 A1 divulga una película multicapa adecuada para aplicaciones de embalaje, y posiblemente aplicaciones de etiquetado, que incluye en el siguiente orden una capa central, al menos una capa de unión hecha de al menos el 10% en peso de un primer polímero y dos capas de revestimiento. El primer polímero de dicha capa de unión tiene una densidad en el intervalo de 0,850 a 0,920 g/cm³, y un punto de fusión por DSC en el intervalo de 40 a 160°C, y lo más preferiblemente es un elastómero basado en propileno tal como Vistamaxx de la gama VM1600 y VM3000. Dicha capa de unión además contiene otro polímero, que comprende preferiblemente de un PP isotáctico o y un copolímero de etileno-propileno, en una cantidad que varía entre el 10 al 90% en peso. La capa central preferiblemente está hecha de un PP isotáctico y puede contener agentes de cavitación. La capa de revestimiento preferiblemente contiene un terpolímero de EPB.

Compendio de la invención

40 Se ha descubierto ahora que la resistencia a la separación del núcleo de las películas multicapa que tienen una capa central cavitada y dos capas de revestimiento mejora añadiendo a tal estructura al menos una capa de unión entre la capa central y una capa de revestimiento, dicha capa de unión comprende uno o más polímeros blandos.

Estas películas multicapa son particularmente adecuadas para producir etiquetas reposicionables.

45 Según esto, la presente invención se refiere al uso de películas multicapa que comprenden una capa central cavitada, dos capas de revestimiento y al menos una capa de unión entre la capa central y una de las capas de revestimiento, dicha capa de unión comprende desde el 1 al 25% en peso de un polímero blando que tiene una densidad en el intervalo de 0,850 g/cm³ a 0,920 g/cm³ y un punto de fusión por calorimetría diferencial de barrido (DSC) en el intervalo de 40°C a 125°C, las películas tienen una densidad entre 0,50 a 0,85 g/cm³ como un artículo de etiquetado y en particular en etiquetado reposicionable. Preferiblemente, las películas usadas en la invención tienen una densidad entre 0,54 a 0,80 g/cm³.

Breve descripción de las figuras

55 En las figuras:

La figura 1 ilustra el medidor usado para caracterizar la separación del núcleo de las películas; y

60 La figura 2 ilustra la separación del núcleo de las películas producidas en los ejemplos.

Descripción detallada de la invención

65 La capa central de las películas multicapa usadas según la invención generalmente comprende un homopolímero de propileno, un copolímero de etileno-propileno o cualquier combinación de los mismos y al menos un aditivo de cavitación o de iniciación de vacío para crear la película opaca. En una forma de realización preferida, la capa

central comprende al menos el 70% en peso basado en la capa central total de un homopolímero de propileno o de un copolímero aleatorio de propileno y etileno que contiene menos del 4% en peso de etileno. El polímero de la capa central usado en las películas según la invención es más preferiblemente un homopolímero de propileno isotáctico. Los homopolímeros de propileno isotácticos utilizables según la presente invención tienen tacticidad de triada de tres unidades de propileno, medida por ^{13}C RMN, del 90% o más, o incluso del 92% o más. El homopolímero de propileno y/o los copolímeros de etileno-propileno pueden ser el/los único(s) polímero(s) usado(s) para producir la capa central. También se pueden mezclar con otro(s) polímero(s) preferiblemente con diferentes polímeros de alfa-olefinas que pueden provenir del reciclaje de los recortes de los extremos o de películas recogidas. Se contempla que el homopolímero de propileno y/o el copolímero de etileno-propileno comprenda al menos el 90% en peso, preferiblemente al menos el 92% en peso y más preferiblemente al menos el 95% en peso del peso total del/de los polímero(s) presente(s) en la capa central, con la excepción de cualquier polímero usado como aditivo de cavitación.

Los aditivos de cavitación o de iniciación de vacío incluyen cualquier material orgánico o inorgánico adecuado que sea incompatible con el material del polímero de la capa central a la temperatura de orientación. Los ejemplos de partículas de iniciación del vacío adecuadas son tereftalato de polibuteno (PBT), nailon, esferas de vidrio preformadas sólidas o huecas, bolas o esferas de metal, esferas cerámicas, carbonato de calcio, talco, caliza, o combinaciones de las mismas. El diámetro medio de las partículas de iniciación del vacío típicamente puede ser desde 0,1 hasta 10 μm . Estas partículas de iniciación del vacío pueden estar presentes en la capa central a menos del 30% en peso, preferiblemente menos del 25% en peso, lo más preferiblemente en el intervalo desde el 2-20% en peso, basado en el peso total de la capa central.

Según una forma de realización específica la capa central comprende al menos el 85% en peso de homopolímero de propileno y hasta el 15% en peso de un aditivo de cavitación seleccionado de PBT y carbonato de calcio.

La capa central puede contener otros aditivos tales como rellenos inorgánicos, pigmentos, antioxidantes, eliminadores de ácido, absorbentes de ultravioleta, auxiliares de procesamiento tal como estearato de zinc, auxiliares de extrusión, aditivos de deslizamiento, modificadores de permeabilidad, aditivos antiestáticos y agentes β -nucleantes.

Preferiblemente, la cantidad total de aditivo(s) en la capa central comprende menos del 30% en peso del peso total de la capa central. Las capas centrales que comprenden menos del 25% en peso, ventajosamente desde el 2 al 20% en peso de aditivo(s) basado en el peso total de la capa central proporcionan buenos resultados.

La capa central preferiblemente tiene un espesor en el intervalo desde aproximadamente 5 μm a 100 μm , más preferiblemente desde aproximadamente 15 a 60 μm . El espesor de la capa central se mide según el método descrito posteriormente con respecto a los ejemplos.

Las películas multicapa usadas según la invención comprenden dos capas de revestimiento. Como se sabe en la técnica, las capas de revestimiento se proporcionan para mejorar las propiedades de barrera, procesabilidad, capacidad de impresión y/o compatibilidad para metalización, recubrimiento y laminación a otras películas o sustratos de las películas. Las capas de revestimiento de las películas usadas según la invención generalmente comprenden al menos un polímero seleccionado de homo- o copolímeros de etileno, homo- o copolímeros de propileno, terpolímero de etileno-propileno-buteno, copolímero de propileno-buteno, polímero de etileno-alcohol vinílico (EVOH), y combinaciones de los mismos. Los polímeros que comprenden unidades derivadas de propileno, etileno y/o buteno generalmente son preferidos. Las capas de revestimiento pueden estar hechas de diferente(s) polímero(s) o del/de los mismo(s) polímero(s) en diferente o en la misma proporción. Las capas de revestimiento también pueden contener ventajosamente otros aditivos tales como pigmentos, antioxidantes, eliminadores de ácido, absorbentes de ultravioleta, auxiliares de procesamiento, auxiliares de extrusión, antibloques, aditivos de deslizamiento o aditivos antiestáticos. Preferiblemente las capas de revestimiento están libres de aditivos de cavitación o iniciación de vacío.

El espesor de las capas de revestimiento como se mide posteriormente depende de su función pretendida pero típicamente está en el intervalo de 0,5 μm a 3,5 μm , preferiblemente de 0,5 μm a 2 μm y en muchas formas de realización lo más preferiblemente desde 0,5 μm a 1,5 μm .

Las películas usadas según la invención comprenden al menos una capa de unión entre la capa central y al menos una capa de revestimiento. Preferiblemente, un lado de la capa de unión está en contacto directo con la capa central y el otro lado de la capa de unión está en contacto directo con la capa de revestimiento. Según una forma de realización, la capa de unión está entre la capa central y la capa de revestimiento que se recubrirá con un adhesivo. Preferiblemente, las películas usadas en la invención comprenden una segunda capa de unión entre la capa central y la segunda capa de revestimiento. La segunda capa de unión puede estar hecha de polímero(s) diferente(s) o del/de los mismo(s) polímero(s) en diferente o en la misma proporción.

Los polímeros blandos usados en la capa de unión incluyen elastómeros basados en propileno, plastómeros basados en etileno, polietilenos lineales de baja densidad catalizados por metalloceno como se definen en el presente documento posteriormente y combinaciones de los mismos.

Las elastómeros basados en propileno tienen un calor de fusión (H_f) menor que o igual a 75 J/g y una tacticidad de triada de tres unidades de propileno, medido por ^{13}C RMN, del 75% o más, o incluso del 90% o más. El H_f disminuido puede resultar de estéreo- o regio-errores y/o de la incorporación de una o más unidades derivadas de un comonomero de una alfa olefina de C_2 o $\text{C}_4\text{-C}_{20}$ y opcionalmente unidades derivadas de dieno. Tales elastómeros de propileno-alfa-olefina pueden comprender entre el 6 a 25% en peso de alfa-olefina y más preferiblemente más del 7% en peso de alfa-olefina. Los elastómeros basados en polipropileno que comprenden del 8 al 12% en peso de etileno son particularmente adecuados.

La tacticidad de triada se determina como en el documento US-A-20040236042. Los elastómeros de propileno-alfa-olefina pueden tener un H_f que es menor que o igual a 0,5 J/g y preferiblemente menor que o igual a aproximadamente 50 J/g. El H_f se determina como en ASTM E-794-95 (versión E-794-01). Los elastómeros de propileno-alfa olefina preferidos tienen una viscosidad de Mooney [ML (1+4) @ 125°C], determinada según ASTM D1646, de menos de 100, preferiblemente menos de 60 o menos de 30. El índice de distribución de peso molecular (M_w/M_n) de los elastómeros de propileno-alfa olefina puede ser de 1,8 a 3 determinado por cromatografía de permeación en gel (GPC). Los elastómeros basados en propileno se pueden producir por diferentes tipos de catalizadores de sitio único tal como metallocenos en puente (véase el documento WO199907788), piridinaminas (véase el documento WO03/040201) y metallocenos sin puente (véase el documento US5969070), preferiblemente en un proceso en solución. Los elastómeros basados en propileno están comercialmente disponibles de ExxonMobil Chemical Company bajo el nombre comercial de Vistamaxx™. Algunos de estos materiales están además disponibles de Dow Chemical Company bajo el nombre comercial Versify™.

Los plastómeros basados en etileno son polietilenos lineales de muy baja densidad (PEMBD) que tienen una densidad entre 0,85 g/cm³ a 0,91 g/cm³ determinada según ASTM D1505. Los plastómeros basados en etileno contienen una cantidad suficiente de unidades derivadas de un comonomero de C_3 a C_{10} , preferiblemente alfa olefinas de C_4 a C_8 , para establecer la densidad correcta. Los plastómeros basados en etileno preferiblemente se producen en solución o en condiciones de alta presión usando catalizadores de sitio único tal como metallocenos de bis-ciclopentadienilo o mono-ciclopentadienilo.

Tales plastómeros están comercializados por ExxonMobil bajo el nombre comercial de Exact™, por Dow bajo el nombre comercial de Affinity™ y por Mitsui bajo el nombre comercial de Tafmer™.

Los polietilenos lineales de baja densidad (PELBD) de metalloceno tienen una densidad desde 0,91 g/cm³ a 0,94 g/cm³ determinada según ASTM D1505. Se pueden producir en condiciones de solución, papilla o fase gas usando catalizadores de sitio único, tal como un metalloceno activado por métodos bien conocidos para tales componentes, por ejemplo, con aluminoxano o un anión no coordinante. El polímero de polietileno lineal de bajo índice de fluidez es un polietileno lineal con una sensibilidad de cizalla expresada como una proporción de índice de fluidez (MIR) proporción 121,6/12,16 determinada por ASTM-1238 condición 2,16 kg y 21,6 kg, 190°C de menos de 30. La MIR baja indica sin o bajo nivel de ramificaciones de cadena larga así como una distribución estrecha de peso molecular. Los polietilenos lineales de MIR alta incluyen los PELBD con una MIR de más de 30 que en combinación con un valor de M_w/M_n relativamente bajo generalmente se acepta que es indicativo de la presencia de ramificación de cadena larga. Estos polímeros se pueden denominar como "polietilenos lineales homogéneamente ramificados". Se cree que las ramificaciones son de estructura lineal y pueden estar presentes a un nivel donde no se pueden atribuir picos específicamente a tales ramificaciones de cadena larga en el espectro de ^{13}C RMN. Los PELBD de metalloceno están comercializados por ExxonMobil bajo el nombre comercial de Exceed™ y Enable™ y por Dow bajo el nombre comercial de Elite™.

La capa de unión que incluye elastómeros basados en propileno tal como Vistamaxx, plastómero basado en etileno tal como Exact, o mezcla de los mismos, generalmente proporciona poder disipador mecánico mejorado.

La capa de unión en las películas usadas según la invención preferiblemente comprende menos del 10% en peso de polímero blando, y típicamente del 4 al 8% en peso de polímero blando. La capa de unión comprende además del 75 al 99% en peso, preferiblemente al menos el 90% y más preferiblemente del 92 al 96% en peso de al menos otro polímero tal como un polímero de alfa-olefina que tiene un punto de fusión mayor que el polímero blando o mezcla de los mismos. Se prefiere un homopolímero de polipropileno o un copolímero de propileno que contiene menos del 4% en peso de etileno.

La(s) capa(s) de unión comprende(n) aditivos tal como pigmentos, auxiliares de procesamiento, auxiliares de extrusión, antibloques, aditivos de deslizamiento o aditivos antiestáticos.

El espesor de la capa de unión está habitualmente en el intervalo de 0,5 μm a 20 μm , preferiblemente de 1 μm a 10 μm , y lo más preferiblemente de 1 a 6 μm .

Según una forma de realización preferida, la película multicapa usada según la invención es una película de cinco capas que comprende una capa central cavitada que comprende al menos el 90% en peso de un homopolímero de propileno isotáctico, una primera capa de revestimiento que comprende un terpolímero de propileno-buteno-etileno,

una segunda capa de revestimiento que comprende un terpolímero de propileno-buteno-etileno y una capa de unión entre la capa central y cada una de las capas de revestimiento, dichas capas de unión comprenden menos del 10% de un polímero blando, al menos el 90% de un homopolímero de propileno y un pigmento, la densidad de la película está en el intervalo de 0,50 a 0,85 g/cm³.

5 Las películas usadas en la presente invención se pueden producir por cualquier método conocido. Las películas se pueden obtener por extrusión o coextrusión a través de un troquel de fusión o un troquel anular. Las películas habitualmente se orientan tanto en la dirección de la máquina (DM) como en la dirección transversal (DT).

10 Se puede usar el siguiente método. Usando una pluralidad de extrusores, las resinas se coextruyen fundidas desde el troquel en T, se solidifican por refrigeración con una bobina helada, se estiran en bobina en la DM, se estiran en marco de tensamiento en la DT, se ajustan con calor, enfrían, opcionalmente se someten a tratamiento de descarga de corona y/o tratamiento de llama al menos en una superficie, y se enrollan con un carrete, obteniéndose de esta manera una película. La orientación se puede lograr estirando o arrastrando una película soplada en la DM, usando una relación de inflado para lograr la orientación de la DT. Las películas sopladas o películas fundidas también se pueden orientar mediante una orientación en marco de tensamiento posterior al proceso de extrusión de la película, de nuevo en una o ambas direcciones. La orientación puede ser secuencial o simultánea, dependiendo de las características de la película deseadas. Las relaciones de orientación pueden estar generalmente en el intervalo de 1:3-1:6 en la dirección de la máquina (DM) o 1:4-1:10 en la dirección transversal (DT). Las relaciones de orientación preferidas comúnmente son entre aproximadamente tres hasta aproximadamente seis veces en la dirección de la máquina y entre cuatro hasta aproximadamente diez veces en la dirección transversal.

20 Las películas usadas según la invención también se pueden hacer mediante procesos secundarios. Esto incluye, tratamientos de corona y/o plasma de llama, metalización mediante metalización al vacío, capa de acabado imprimible aplicada según sea necesario para aumentar la naturaleza decorativa de la etiqueta, laminación, o recubrimiento de protección, tal como lacados. Las películas usadas según la invención son útiles en muchas aplicaciones de películas tal como embalaje flexible y artículos de etiquetado.

25 Los siguientes ejemplos y figuras acompañantes sirven como una ilustración de la invención, las características medidas y las unidades para sus expresiones se explican a continuación.

30 La rigidez de las películas multicapa en la presente invención se mide usando un Handle O Meter según ASTM D2923-70 y se proporciona en g/15 mm. La rigidez en la DM puede ser generalmente de al menos 25 g/15 mm, preferiblemente al menos 20 g/15 mm. Se obtienen fácilmente valores de entre 30 y 40. La rigidez en la DT según la invención es generalmente de al menos 40 g/15 mm, preferiblemente al menos 30 g/15 mm. Se obtienen fácilmente valores de entre 45 y 60. Según esto, las películas orientadas usadas según la invención se pueden usar en etiquetado a altas velocidades y en aplicaciones de embalaje flexible.

35 El módulo elástico en la DM o DT se mide según ASTM D 882. El módulo en la DM según la invención puede ser de al menos 1000 N/mm, preferiblemente al menos 1200 N/mm. El módulo en la DT generalmente es de al menos 1800 N/mm, preferiblemente al menos 2000 N/mm.

40 La transmisión de la luz de las películas usadas según la invención, medida según ASTM D 1003, es habitualmente de menos de 40.

45 La densidad de las películas usadas según se mide dividiendo el peso de una muestra de volumen conocido con el espesor de la película determinado por medio de un micrómetro, dicho espesor se denomina Calibre Óptico.

50 Las proporciones de los espesores de las varias capas se determinan por microscopía óptica de una sección transversal de la película. El espesor de las varias capas se obtiene después multiplicando la proporción correspondiente por el calibre óptico.

Ejemplos 1 a 4 según la invención y ejemplos comparativos 1 y 2

55 Las películas de los ejemplos son películas cavitadas de BOPP de 5 capas hechas en las condiciones descritas anteriormente. La estructura es ABCBA, en donde las capas A con las capas de revestimiento, las capas B son las capas de unión y la capa C es la capa central cavitada.

60 La composición de las capas se da en la tabla 1 a continuación en donde:

Adsyl® 5C39F es un terpolímero de propileno-etileno-buteno comercializado por LyondellBasell;

ExxonMobil PP4612 es un homopolímero de propileno comercializado por ExxonMobil;

65 el compuesto 511094 es un compuesto que contiene un homopolímero de propileno y dióxido de titanio (TiO₂) en una cantidad del 50% comercializado por Ampacet USA;

Vistamaxx® 3980 es un elastómero basado en propileno comercializado por ExxonMobil que tiene un punto de fusión pico a 77°C; y

5 Valox® 195 es un PBT comercializado por Sabic Innovative Plastics.

Tabla 1

Capa	Ejemplo 1	Ejemplo 2	Ejemplo 3
A	100% Adsyl 5C39F	100% Adsyl 5C39F	100% Adsyl 5C39F
B	90% de ExxonMobil PP4612 + 8% del compuesto 511094 + 2% de Vistamaxx 3980	87% de ExxonMobil PP4612 + 8% del compuesto 511094 + 5% de Vistamaxx 3980	82% de ExxonMobil PP4612 + 8% del compuesto 511094 + 10% de Vistamaxx 3980
C	93% de ExxonMobil PP4612 + 7% de Valox 195	93% de ExxonMobil PP4612 + 7% de Valox 195	93% de ExxonMobil PP4612 + 7% de Valox 195

Capa	Ejemplo 4	Ejemplo comparativo 1	Ejemplo comparativo 2
A	100% Adsyl 5C39F	100% Adsyl 5C39F	100% Adsyl 5C39F
B	72% de ExxonMobil PP4612 + 8% del compuesto 511094 + 20% de Vistamaxx 3980	92% de ExxonMobil PP4612 + 8% del compuesto 511094	80% de ExxonMobil PP4612 + 20% del compuesto 511094
C	93% de ExxonMobil PP4612 + 7% de Valox 195	93% de ExxonMobil PP4612 + 7% de Valox 195	97% de ExxonMobil PP4612 + 3% de Valox 195

10 Se aplicaron las siguientes condiciones de estiramiento: MDX = 5,0 y TDX = 8,5.

Las propiedades de las películas de los ejemplos 1 a 4 y ejemplos comparativos 1 y 2 son como sigue:

Tabla 2

	Calibre óptico µm	Densidad g/cm ³	Transmisión de la luz %	Dirección de la máquina		Dirección transversal	
				Módulo	Rigidez	Módulo	Rigidez
				N/mm	g/15 mm	N/mm	g/15 mm
Ej. 1	44,02	0,62	26,2	1189	37,65	2089	55,65
Ej. 2	43,77	0,62	26,4	1265	37,40	2044	55,40
Ej. 3	43,94	0,62	26,8	1276	36,55	2010	53,15
Ej. 4	43,69	0,62	27,3	1234	34,85	1827	45,15
Ej. C. 1	44,28	0,62	26,9	1348	37,55	2113	56,80
Ej. C. 2	35,22	0,80	37,0	1748	25,45	2565	34,60

15 Las propiedades de pelado de las películas de los ejemplos 1 a 4 y ejemplos comparativos 1 y 2 se probaron por medio de un medidor de liberación y adhesión de la empresa Testing Machines Incorporated.

20 La figura 1 muestra la configuración instrumental 100. La muestra de película 10 se deposita sobre una cinta de doble cara 20 que se adhiere a la mesa de pruebas 30. Un trozo de cinta adhesiva 40 (Scotch®610 comercializada por 3M) se deposita sobre la muestra de película 10 con un extremo unido al brazo mecánico 50 de la máquina de pruebas 100. Este brazo 50 hace un ángulo de 135° con la mesa 30 y está equipado con un transductor de fuerza (no mostrado). La prueba consiste en mover la mesa 30 en la dirección opuesta para pelar la cinta 40 sobre la muestra de película 10. La velocidad de la mesa 30 es de 3048 cm/min. La fuerza de pelado se mide mediante el transductor de fuerza del brazo mecánico 50 y se registra como una función de la distancia. Se calculan una fuerza de adhesión media y una fuerza de adhesión pico (en g/25 mm). La dirección de pelado puede ser la dirección de la máquina (DM) o la dirección transversal (DT).

30 Se pueden observar los siguientes comportamientos:

1.- la cinta se pela, sin daño a la película; en lo siguiente nos referimos a esto como pelado:

2.- la película se rompe parcialmente, y una o más capas permanecen sobre la cinta; en lo siguiente nos referimos a esto como deslaminación del revestimiento (DR) cuando solo las capas de revestimiento y unión se eliminan de la película o separación del núcleo (SN) cuando la fractura alcanza y se propaga en el núcleo cavitado;

3.- la capa de revestimiento de la película se eleva parcialmente de la capa de unión sin romperse, en lo siguiente nos referimos a esto como burbujas; y

40 4.- la película se rompe y se desgarr a lo largo de su espesor entero; en lo siguiente nos referimos a esto como desgarramiento.

ES 2 469 096 T3

La longitud del pelado en la tabla 3 corresponde a la longitud más larga sin separación del núcleo, deslaminación del revestimiento o desgarró de la película. Para películas sin defectos, esta longitud es de 120 mm, que corresponde a la longitud de la prueba de pelado.

5 Los resultados de esta prueba para cada película de los ejemplos 1 a 4 y los ejemplos comparativos 1 y 2 se presentan en la tabla 3.

Tabla 3

Película	Número de muestra	Dirección de pelado	Fallo (S/N)	Tipo de fallo	Fuerza media g/25 mm	Fuerza máxima g/25 mm	Longitud de pelado mm
-	-	-	-	-			
Ej. 1	1	DM	S	SN	1231,8	1568,0	36
Ej. 1	2	DM	S	SN	982,2	1181,7	18
Ej. 1	3	DM	S	SN	1498,3	1924,4	65
Ej. 1	4	DM	S	SN	1345,4	1765,2	41
Ej. 1	5	DM	S	SN	1298,2	1682,4	20
Ej. 1	6	DM	S	SN	1423,3	1802,1	83
Ej. 1	7	DM	S	SN	1278,7	1562,2	49
Ej. 1	8	DM	S	SN	1273,5	1730,6	53
Ej. 1	9	DM	S	SN	1365,8	1686,2	43
Ej. 1	10	DM	S	SN	1293,5	1763,0	71
Ej. 2	1	DM	S	SN	1219,2	1527,5	40
Ej. 2	2	DM	S	SN	1529,5	1983,7	100
Ej. 2	3	DM	S	SN	1184,1	1584,1	47
Ej. 2	4	DM	S	SN	1404,7	1797,8	65
Ej. 2	5	DM	S	SN	1356,8	1722,7	48
Ej. 2	6	DM	N		1458,8	1837,9	120
Ej. 2	7	DM	S	SN	1378,6	1720,5	64
Ej. 2	8	DM	S	SN	1542,2	2029,3	70
Ej. 2	9	DM	S	SN	1100,0	1576,6	45
Ej. 2	10	DM	S	SN	1106,9	1533,8	32
Ej. 3	1	DM	N		1256,0	1915,4	120
Ej. 3	2	DM	S	SN + desgarro	1167,2	1601,3	20
Ej. 3	3	DM	S	SN	1514,2	1924,8	110
Ej. 3	4	DM	S	SN	1321,7	1743,6	95
Ej. 3	5	DM	S	SN	1042,4	1723,7	70
Ej. 3	6	DM	N		1526,1	1829,0	120
Ej. 3	7	DM	N		1479,8	1887,1	120
Ej. 3	8	DM	N		1531,2	1888,6	120
Ej. 3	9	DM	S	SN	1018,9	1627,3	80
Ej. 3	10	DM	S	SN	1245,6	1559,6	45
Ej. 4	1	DM	S	DR	1148,4	1458,9	8
Ej. 4	2	DM	S	DR	1138,4	1639,4	5
Ej. 4	3	DM	S	DR	1120,9	1438,6	6
Ej. 4	4	DM	S	DR	1068,9	1462,6	6
Ej. 4	5	DM	S	DR	1115,6	1501,8	6
Ej. 4	6	DM	S	DR	1097,2	1497,6	6
Ej. 4	7	DM	S	DR	1120,9	1505,1	5
Ej. 4	8	DM	S	DR	868,4	1339,0	6
Ej. 4	9	DM	S	DR	1113,1	1482,4	6
Ej. 4	10	DM	S	DR	1109,2	1565,9	7
Ej. C. 1	1	DM	S	SN	1197,4	1623,7	33
Ej. C. 1	2	DM	S	SN	1105,0	1382,9	17
Ej. C. 1	3	DM	S	SN	1292,1	1622,1	20
Ej. C. 1	4	DM	S	SN	1348,9	1815,0	70
Ej. C. 1	5	DM	S	SN	1207,1	1514,1	30
Ej. C. 1	6	DM	S	SN	1224,5	1603,4	33

Película	Número de muestra	Dirección de pelado	Fallo (S/N)	Tipo de fallo	Fuerza media	Fuerza máxima	Longitud de pelado
Ej. C. 1	7	DM	S	SN	1322,0	1705,7	59
Ej. C. 1	8	DM	S	SN	1219,3	1486,3	22
Ej. C. 1	9	DM	S	SN	1397,8	1859,2	73
Ej. C. 1	10	DM	S	SN	1205,8	1575,7	27
Ej. C. 2	1	DM	N		1766,4	2351,2	120
Ej. C. 2	2	DM	S	Desgarro	1765,0	2324,2	80
Ej. C. 2	3	DM	S	Desgarro	1645,0	2166,8	80
Ej. C. 2	4	DM	N		1628,8	2234,0	120
Ej. C. 2	5	DM	S	Desgarro	1772,1	2051,8	70
Ej. C. 2	6	DM	S	Desgarro	1587,7	2192,7	90
Ej. C. 2	7	DM	S	Desgarro	1488,5	1898,1	75
Ej. C. 2	8	DM	S	Desgarro	1706,3	1945,5	75
Ej. C. 2	9	DM	S	Desgarro	1597,1	1866,5	65
Ej. C. 2	10	DM	S	Desgarro	1506,3	1851,6	70

5 La adición de un polímero blando en las capas de unión según la invención (ejemplos 1 a 4) modifica el comportamiento de las películas de BOPP cavitadas de la misma densidad (ejemplo comparativo 1) reduciendo la existencia de separación del núcleo y la superficie afectada (por ejemplo, la separación del núcleo se produce después de una longitud de pelado mayor). En el caso del ejemplo 3, la existencia de separación del núcleo se reduce significativamente. En el caso del ejemplo 4, el fallo mecánico no se produce en el núcleo sino en la interfaz entre la capa de revestimiento y la capa de unión. Las películas del ejemplo comparativo 2 que tienen mayor densidad no muestran separación del núcleo sino desgarro a alta fuerza de pelado.

10 Las películas del ejemplo 3 y el ejemplo comparativo 1 se recubrieron con un adhesivo sensible a la presión (ASP) acuoso A225 comercializado por BASF. Se depositó un peso de adhesivo de 4 g/m² y las películas se secaron durante 2 minutos a temperatura ambiente (23°C) y 3 minutos en un horno a 80°C. Las películas se probaron después con el medidor de liberación y adhesión de TMI en las mismas condiciones que previamente, excepto que el lado con adhesivo de la película se posa sobre la mesa misma.

15 Los resultados se muestran en la tabla 4.

Tabla 4

Película	Número de muestra	Dirección de pelado	Fallo (S/N)	Tipo de fallo	Fuerza media g/25 mm	Fuerza máxima g/25 mm	Longitud de pelado mm
-	-	-	-	-			
Ej. 3	1	DM	N		1611,2	2050,1	120
Ej. 3	2	DM	N		1688,0	2089,9	120
Ej. 3	3	DM	N		1067,0	2494,0	120
Ej. 3	4	DM	N		1168,3	2154,8	120
Ej. 3	5	DM	S	SN	1584,6	1943,4	80
Ej. 3	6	DM	N		1587,7	2083,3	120
Ej. 3	7	DM	N		1661,2	2497,3	120
Ej. 3	8	DM	N		1346,9	1734,8	120
Ej. 3	9	DM	N		1490,0	1957,9	120
Ej. 3	10	DM	N		1693,6	2112,0	120
Ej. C. 1	1	DM	N		1366,5	1691,9	120
Ej. C. 1	2	DM	S	SN	1318,6	1529,9	75
Ej. C. 1	3	DM	S	SN	934,6	1594,6	75
Ej. C. 1	4	DM	S	SN	1281,0	1562,0	60
Ej. C. 1	5	DM	N		1012,4	1695,1	120
Ej. C. 1	6	DM	S	SN	1060,0	1502,5	35
Ej. C. 1	7	DM	S	SN	1372,8	1777,5	85
Ej. C. 1	8	DM	N		1343,6	1796,4	120
Ej. C. 1	9	DM	N		1419,9	1812,6	120
Ej. C. 1	10	DM	S	SN	1348,7	1654,9	75

20 Los comportamientos mecánicos de las películas del ejemplo 3 y el ejemplo comparativo 1 recubiertas con un ASP acuoso muestran diferencias significativas entre sí. La adición del 10% de un polímero blando en la capa de unión de una película cavitada de BOPP de la misma densidad permite reducir la existencia de separación del núcleo desde el 60% hasta el 10%.

Las películas de los ejemplos 1 a 4 y los ejemplos comparativos 1 y 2 se laminaron para liberar una película de BOPP 19CSR-2 de ExxonMobil y después se recubrieron en el lado inverso primero con acrílico y después con un adhesivo de sello en frío S8113 de Swale.

Estas películas se probaron después en el medidor de liberación y adhesión en 2 pruebas:

Prueba 1: El lado de liberación se posa sobre la cinta de doble cara y la cinta Scotch® 610 se posa sobre el lado de sello en frío; y

Prueba 2: La película se sella sobre si misma (sellado sello en frío-sello en frío) por medio de un sellador Brugger HSG/ETK equipado con mordazas de engarce.

Las condiciones de sellado son como sigue: 23°C, presión 6 baros aplicada durante 1 segundo.

Cada prueba se replica 2 veces.

Los resultados se pueden encontrar en la tabla 5.

Tabla 5

Película	Existencia de separación de núcleo (%)			
	Dirección de la máquina		Dirección transversal	
	Prueba 1	Prueba 2	Prueba 1	Prueba 2
Ej. C. 1	50%	100%	50%	50%
Ej. C. 2	0%	25%	0%	0%
Ej. 1	25%	25%	50%	75%
Ej. 2	50%	25%	0%	0%
Ej. 3	0%	25%	0%	0%
Ej. 4	50%	0%	100%	100%

Prueba 1: Cinta sobre sello en frío

Prueba 2: Sello en frío sobre sello en frío

A igual densidad de película, las películas que contienen un polímero blando en las capas de unión según la invención muestran una resistencia mejorada a la separación del núcleo. Aumentar la densidad de las películas, es decir, reducir la cavitación de las películas, reduce la separación del núcleo.

Las películas recubiertas con sello en frío, de BOPP liberado laminado, se transformaron después en una máquina de embalaje horizontal FlowPack para proporcionar embalajes típicos de la aplicación de embalajes resellables.

Los embalajes se abrieron a continuación justo después del embalaje (envejecimiento 0) y/o después de 24 horas (envejecimiento 24). A continuación se registró la existencia de separación del núcleo en la DM.

Los resultados se pueden encontrar en la tabla 6.

Tabla 6

Película	Envejecimiento	Separación de núcleo en la DM	Separación de núcleo en la DM
Ej. 1	0	8/40	20%
Ej. 2	0	7/40	18%
Ej. 3	0	1/40	3%
	24	3/80	4%
Ej. 4	0	9/40	23%
	24	3/34	9%
Ej. C. 1	0	7/59	12%
	24	27/79	34%
Ej. C. 2	0	2/40	5%
	24	6/40	15%

La figura 2 muestra la existencia de la separación del núcleo de los paquetes.

La existencia de la separación del núcleo después de 24 horas se reduce significativamente para los ejemplos 3 y 4 comparados con el ejemplo comparativo 1.

REIVINDICACIONES

1. Uso de una película multicapa que comprende una capa central cavitada, dos capas de revestimiento y al menos una capa de unión entre la capa central y una de las capas de revestimiento, dicha capa de unión comprende desde el 1 al 25% en peso de un polímero blando seleccionado de elastómeros basados en propileno, plastómeros de etileno, polietileno lineal de baja densidad catalizado por metaloceno y combinaciones de los mismos, que tiene una densidad en el intervalo de $0,850 \text{ g/cm}^3$ a $0,920 \text{ g/cm}^3$ y un punto de fusión por calorimetría diferencial de barrido (DSC) en el intervalo de 40°C a 125°C , dicha película multicapa tiene una densidad de entre $0,50$ a $0,85 \text{ g/cm}^3$ como artículo de etiquetado, en particular etiquetado reposicionable.
2. El uso según la reivindicación 1, en donde la película multicapa tiene una densidad entre $0,54$ y $0,80 \text{ g/cm}^3$.
3. El uso según la reivindicación 1 o 2, en donde la capa central de la película multicapa comprende al menos el 85% en peso de un homopolímero de propileno isotáctico y hasta el 15% en peso de un aditivo de cavitación seleccionado de PBT y carbonato de calcio.
4. El uso según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde la película multicapa comprende una segunda capa de unión entre la capa central y la segunda capa de revestimiento.
5. El uso según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde la capa de unión de la película multicapa comprende desde el 4 al 8% en peso de polímero blando.
6. El uso según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde la capa de unión de la película multicapa comprende desde el 75 al 99% en peso de al menos un polímero de alfa-olefina que tiene un punto de fusión mayor que el polímero blando o mezcla de los mismos.
7. El uso según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde la película multicapa comprende una capa central cavitada que comprende al menos el 90% en peso de un homopolímero isotáctico de propileno, una primera capa de revestimiento que comprende un terpolímero de propileno-buteno-etileno, una segunda capa de revestimiento que comprende un terpolímero de propileno-buteno-etileno y una capa de unión entre la capa central y cada una de las capas de revestimiento dichas capas de unión comprenden menos del 10% de un polímero blando, hasta el 90% de un homopolímero de propileno y un pigmento, la densidad de dicha película multicapa está en el intervalo de desde $0,50$ a $0,85 \text{ g/cm}^3$.
8. Artículo de etiquetado que comprende una película multicapa que comprende una capa central cavitada, dos capas de revestimiento y al menos una capa de unión entre la capa central y una de las capas de revestimiento, dicha capa de unión comprende desde el 1 al 25% en peso de un polímero blando seleccionado de elastómeros basados en propileno, plastómeros de etileno, polietileno lineal de baja densidad catalizado por metaloceno y combinaciones de los mismos, que tiene una densidad en el intervalo de $0,850 \text{ g/cm}^3$ a $0,920 \text{ g/cm}^3$ y un punto de fusión por calorimetría diferencial de barrido (DSC) en el intervalo de 40°C a 125°C , dicha película multicapa tiene una densidad de entre $0,50$ a $0,85 \text{ g/cm}^3$.

Figura 1

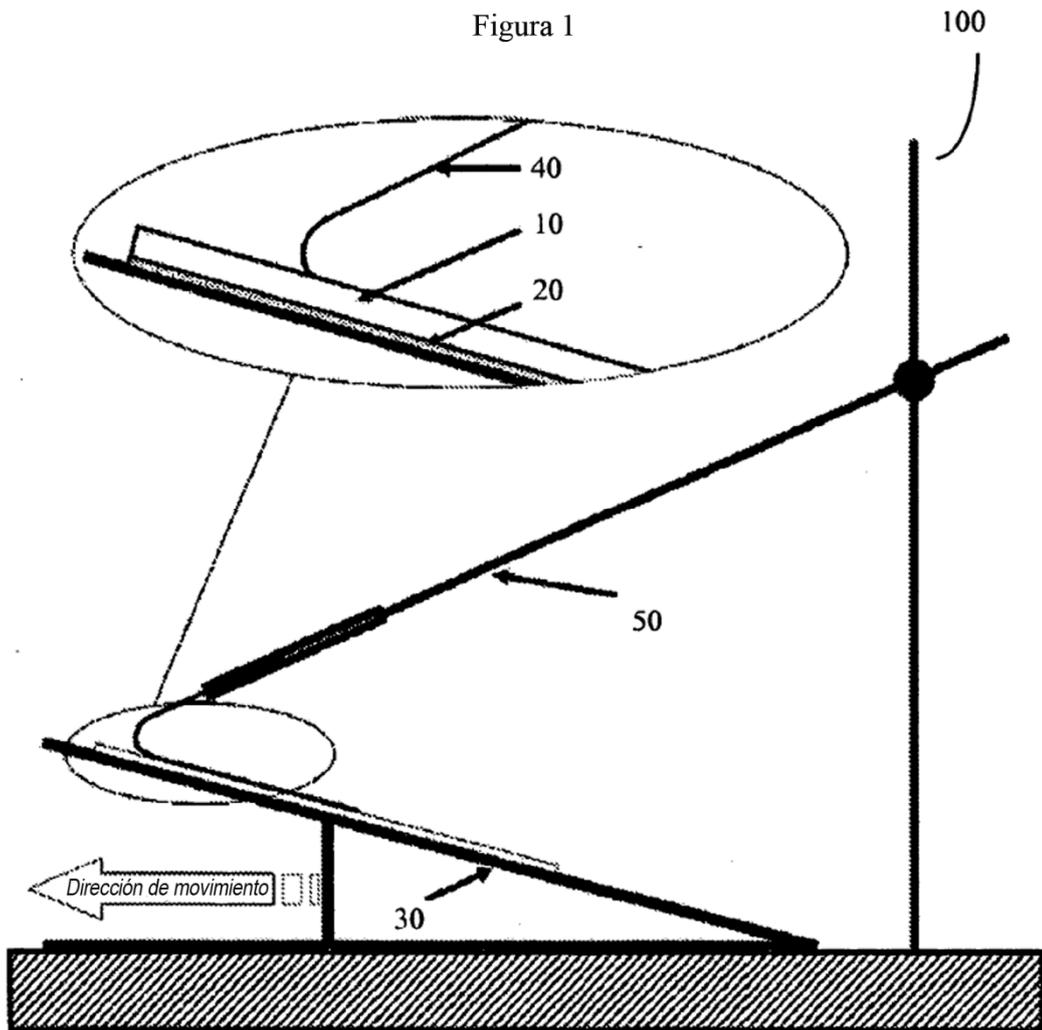


Figura 2

