

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 811 079**

51 Int. Cl.:

B32B 27/08 (2006.01)

B32B 27/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.08.2012** **PCT/US2012/053045**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.04.2013** **WO13055461**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.08.2012** **E 12756895 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.06.2020** **EP 2747998**

54 Título: **Etiqueta de polipropileno orientado comprimible y ajustable**

30 Prioridad:

11.10.2011 US 201161545612 P

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

10.03.2021

73 Titular/es:

JINDAL FILMS EUROPE VIRTON SPRL (100.0%)
Zoning Industriel de Latour
6761 Virton, BE

72 Inventor/es:

CAMPEAU, ANNE, P. y
LU, PANG-CHIA

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 811 079 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

Etiqueta de polipropileno orientado comprimible y ajustable

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a etiquetas sensibles a la presión a base de polipropileno orientado y, en particular, a etiquetas de polipropileno orientado que tienen compresibilidad mejorada y baja opacidad.

10 Antecedentes

Las etiquetas sensibles a la presión se usan en una amplia variedad de aplicaciones de etiquetado. Muchas de estas etiquetas se usan en recipientes o tubos semirrígidos o de plástico que se comprimen con frecuencia durante el uso por el consumidor. Tales aplicaciones incluyen recipientes usados en salud y belleza, y empaque de alimentos (champú, loción, apósito, tubos, etcétera). También se necesitan etiquetas ajustables para una aplicación lisa a un recipiente curvo o botellas rígidas, que pueden tener formas irregulares.

Actualmente en el mercado, las películas de polietileno y las películas de polipropileno modificado son las de mayor uso para esta aplicación de etiquetas. El principal problema con una etiqueta de polietileno es que por lo general es blanda y requiere un alto grosor para compensar su baja rigidez y módulo. Para las etiquetas ajustables a base de polipropileno, por lo general se añade un alto nivel de copolímeros de bloques de polietileno o polipropileno que podrían provocar una alta opacidad no deseada y la pérdida de propiedades físicas.

Descubrimos que las etiquetas ajustables y comprimibles pueden fabricarse mediante el uso de polipropileno y un copolímero a base de propileno (elastómero) en una estructura de película coextruida de 3 a 5 capas o más con capas de copolímero. Esta película tendrá propiedades equilibradas de ajustabilidad, rigidez y módulo. Se requieren propiedades de rigidez y módulo para las operaciones de conversión de etiquetas adhesivas sensibles a la presión, que incluyen el troquelado y la dispensación de etiquetas.

Aunque existe una descripción general en la técnica de la incorporación de copolímeros y elastómeros a base de propileno en películas de polipropileno, no existe una descripción que tenga una composición con el equilibrio adecuado de rigidez (por ejemplo, para el corte) y ajustabilidad (por ejemplo, para la compresibilidad). Las patentes y publicaciones relacionadas incluyen las patentes de Estados Unidos núm. 7,927,712; 7,537,829; 7,217,463; 7,052,750; 6,835,462; 6,663,947; 6,376,058; 5,709,937; 5,451,283; las publicaciones de solicitud de Estados Unidos núm. 2009/0220757; 2009/0197022; 2009/0136698; 2008/248299; 2006/0178483; 2003/0143357; EP 1 423 408 y la publicación PCT WO 2010/120295.

El documento US 2008/206505 describe una película polimérica para etiquetar artículos que comprende una capa central (A), una capa superficial de impresión (B) que comprende un homopolímero de polipropileno, un copolímero de polipropileno, un polietileno de alta densidad o una mezcla de cualquiera de los polímeros anteriores y al menos 10 % en peso en base al peso de la capa (B) de un elastómero de poliolefina, un copolímero de ácido carboxílico o derivado de ácido alqueno insaturado, o una mezcla de cualquiera de los polímeros anteriores, y una capa superficial adhesiva (C) que comprende un homopolímero de polipropileno, donde la película polimérica está orientada.

45 Resumen

De acuerdo con un primer aspecto, la presente invención proporciona una película de polipropileno orientada que comprende al menos una capa central intercalada entre al menos dos capas superficiales, las capas comprenden (o consisten esencialmente en): (i) una capa central que comprende polipropileno y dentro del intervalo de desde 20 % en peso a 50 % en peso, en peso de los materiales totales en la capa central, de un elastómero de propileno- α -olefina que tiene dentro de un intervalo de desde 5 % en peso a 25 % en peso (de 5 % en peso u 8 % en peso o 10 % en peso o 12 % en peso a 18 % en peso o 20 % en peso o 22 % en peso o 25 % en peso) de unidades derivadas de α -olefina, en peso del elastómero de propileno- α -olefina; (ii) una capa superficial imprimible que consiste en polietileno de densidad media o polietileno de alta densidad; y (iii) una capa superficial que acepta adhesivo que comprende dentro de un intervalo de 60 % en peso a 100 % en peso, en peso de los materiales totales en la capa superficial que acepta adhesivo, de un polipropileno; en donde la película de polipropileno orientada tiene un módulo elástico en la dirección de la máquina ("MD") (ASTM 882) de al menos 80 kpsi (551 MPa); y un valor de opacidad (ASTM D 1003) de menos de 10 %.

De acuerdo con un segundo aspecto, la presente invención proporciona una etiqueta formada a partir de la película de polipropileno orientada del primer aspecto, que comprende la película de polipropileno orientada con una lámina de soporte adherida a la capa superficial que acepta adhesivo con un adhesivo entre ellas.

De acuerdo con un tercer aspecto, la presente invención proporciona un recipiente hueco y comprimible que tiene la etiqueta del segundo aspecto adherida al mismo.

De acuerdo con un cuarto aspecto, la presente invención proporciona un método para formar una etiqueta adhesiva que comprende: (1) coextruir una película de al menos tres capas que comprende: (i) una capa central que comprende (o que consiste esencialmente en, o que consiste en) polipropileno y dentro del intervalo de desde 20 % en peso a 50 % en peso, en peso de los materiales totales en la capa central, de un elastómero de propileno- α -olefina que tiene dentro de un intervalo de 5 % en peso a 25 % en peso (de 5 % en peso u 8 % en peso o 10 % en peso o 12 % en peso a 18 % en peso o 20 % en peso o 22 % en peso o 25 % en peso) de unidades derivadas de α -olefina, en peso del elastómero de propileno- α -olefina; (ii) una capa superficial imprimible que consiste en polietileno de densidad media o polietileno de alta densidad; y (iii) una capa superficial que acepta adhesivo que comprende dentro de un intervalo de 60 % en peso a 100 % en peso, en peso de los materiales totales en la capa superficial que acepta adhesivo, de un polipropileno; (2) orientar la película de al menos tres capas; (3) fijar un adhesivo a la capa superficial que acepta adhesivo de la película de al menos tres capas; (4) fijar una lámina de soporte a la película de al menos tres capas que tiene el adhesivo entre ellas, para formar así una lámina adhesiva de la película de al menos tres capas; y (5) cortar la lámina adhesiva en forma de una etiqueta con una troqueladora a un espacio de troquelado dentro del intervalo de 25 μ m a 75 μ m y una presión de troquelado mínima de más de 200 psi (1379 kPa); en donde la película de polipropileno tiene un módulo elástico en la dirección de la máquina ("MD") (ASTM 882) de al menos 80 kpsi (551 MPa); y un valor de opacidad (ASTM D 1003) de menos de 10 %.

Los diversos elementos descriptivos y los intervalos numéricos descritos en la presente descripción para las películas y etiquetas o el método para fabricar las películas y etiquetas pueden combinarse con otros elementos descriptivos e intervalos numéricos para describir la(s) invención(ones); además, para un elemento dado, cualquier límite numérico superior puede combinarse con cualquier límite numérico inferior descrito en la presente descripción.

Descripción detallada

La presente descripción describe una etiqueta adhesiva multicapas a base de polipropileno formada a partir de una película que se ajustará fácilmente a la superficie externa (o interna) de artículos redondos, ovalados o de otra manera irregulares tales como botellas, etcétera. El término "etiqueta" se refiere simplemente a las películas descritas en la presente descripción que tienen adhesivo unido a las mismas, y opcionalmente una lámina de soporte, por lo tanto, la etiqueta debe tener las mismas propiedades que la película base como se describe en la presente descripción. Estas etiquetas se proporcionan de manera que puedan comprimirse con el artículo al que están fijadas sin ampollarse, rasgarse o de otra manera deformarse permanentemente. Al mismo tiempo, las etiquetas también se fabrican de modo que puedan cortarse fácilmente para que durante el proceso de corte y dispensación de las etiquetas a partir de una lámina de soporte más grande, las etiquetas no se destruyan ni se pierdan. Esto se logra al proporcionar una película de polipropileno que tiene un modificador de polímero blando en la capa central y, en una modalidad particular, un polietileno de densidad media a alta como la capa superficial de impresión superior, es decir, la primera capa que se pondrá en contacto con la cuchilla de corte. La película de polipropileno orientada de la invención se define en la reivindicación 1, y la etiqueta formada a partir de esa película de polipropileno orientada se define en la reivindicación 10.

Las etiquetas tienen una cantidad conveniente de resistencia y elasticidad. Por ejemplo, las películas que constituyen las etiquetas que tienen al menos tres capas de materiales tienen un módulo elástico MD (ASTM 882) de al menos 80 kpsi (551 MPa), tal como al menos 100 kpsi (689 MPa), o dentro del intervalo de desde 80 kpsi (551 MPa) o 100 kpsi (689 MPa) o 110 kpsi (758 MPa) a 150 kpsi (1034 MPa) o 160 kpsi (1103 MPa) o 180 kpsi (1241 MPa) o 200 kpsi (1379 MPa). Además, las películas son transparentes, de manera que poseen un valor de opacidad (ASTM D 1003) de menos de 10 %, tal como menos de 5 % o 7 %. En una modalidad, las películas tienen un módulo elástico TD (ASTM 882) de al menos 200 kpsi (1379 MPa), o dentro del intervalo de desde 150 kpsi (1034 MPa) o 160 kpsi (1103 MPa) o 180 kpsi (1241 MPa) o 200 kpsi (1379 MPa) a 250 kpsi (1724 MPa) o 260 kpsi (1792 MPa) o 270 kpsi (1861 MPa) o 280 kpsi (1930 MPa) o 290 kpsi (2000 MPa) o 300 kpsi (2068 MPa).

Por "que consiste esencialmente en", se entiende que la capa particular a la que se hace referencia no tiene más de 1 % en peso o 2 % en peso o 3 % en peso de un modificador de polímero, pero no excluye la posibilidad de que la capa tenga otros aditivos conocidos en la técnica, tales como agentes antideslizantes, agentes antibloqueantes, antioxidantes, pigmentos, agentes blanqueadores, agentes de cavitación, etcétera. En una modalidad muy particular, no están presentes agentes de cavitación o blanqueadores (tales como dióxido de titanio). Por lo tanto, en una modalidad, la capa de polipropileno consiste en una capa central; en donde la capa central consiste esencialmente en el elastómero de propileno- α -olefina y el polipropileno.

Las películas descritas en la presente descripción pueden ser de cualquier número de capas siempre que incluyan al menos una capa superficial imprimible, al menos una capa superficial que acepta adhesivo y al menos una capa central, como se definió anteriormente. La película también puede ser de cualquier grosor conveniente, aunque en modalidades específicas es conveniente si las capas superficiales y las capas centrales tienen un grosor de al menos 50 μ m o 54 μ m o 58 μ m o 60 μ m o 62 μ m; y un grosor máximo de 80 μ m o 90 μ m o 100 μ m o 120 μ m en otra modalidad. En ciertas modalidades, un grosor de al menos 54 μ m o 58 μ m o 60 μ m o 62 μ m proporciona la mejor capacidad de corte.

La capa central de la película de polipropileno orientada de la invención comprende polipropileno y dentro de un

intervalo de desde 20 % en peso a 50 % en peso, en peso de los materiales totales en la capa central, de un elastómero de propileno- α -olefina que tiene dentro de un intervalo de 5 % en peso a 25 % en peso de unidades derivadas de α -olefina, en peso del elastómero de propileno- α -olefina. En una modalidad, la al menos una capa central comprende polipropileno y dentro de un intervalo de desde 25 % en peso o 30 % en peso a 40 % en peso o 45 % en peso o 50 % en peso, en peso de los materiales totales en la capa central, de un elastómero de propileno- α -olefina que tiene dentro de un intervalo de 5 % en peso a 25 % en peso de unidades derivadas de α -olefina, en peso del elastómero de propileno- α -olefina. Convenientemente, el polipropileno de la capa central tiene un punto de fusión de más de 120 °C o 130 °C y el elastómero de propileno- α -olefina tiene un punto de fusión de menos de 110 °C.

El "polipropileno" es un homopolímero o copolímero que comprende de 60 o 70 u 80 u 85 o 90 o 95 a 100 % en peso de unidades derivadas de propileno (y que comprende dentro del intervalo de 0 o 1 a 5 o 10 o 15 o 20 o 30 o 40 % en peso de unidades derivadas de α -olefina C₂ y/o C₄ a C₁₀) y puede fabricarse mediante cualquier proceso conveniente con el uso de cualquier catalizador conveniente como se conoce en la técnica, tal como un catalizador Ziegler-Natta, un catalizador de metalloceno u otro catalizador de sitio único, con el uso de procesos en solución, suspensión, de alta presión o en fase gaseosa. En ciertas modalidades, el polipropileno tiene un punto de fusión (ASTM D3418) de al menos 120 °C o 130 °C o 140 °C o 150 °C o 160 °C, o dentro de un intervalo de desde 120 °C a 150 °C o 160 °C.

En una modalidad particular, el "polipropileno" es un polímero que comprende de 96 % en peso a 100 % en peso de unidades derivadas de propileno y comprende de 0,1 o 0,2 o 0,5 a 1 o 2 o 4 o 6 % en peso de unidades derivadas de α -olefina C₂ o C₄ a C₁₀, fabricado mediante cualquier catalizador o proceso. Preferentemente, los polipropilenos tienen un punto de fusión como se describió anteriormente. Un polipropileno "altamente cristalino" es polipropileno útil en ciertas modalidades, y es típicamente isotáctico y comprende 100 % en peso de unidades derivadas de propileno (homopolímero de propileno) y tiene un punto de fusión relativamente alto de más de (mayor o igual que) 140 °C o 145 °C o 150 °C o 155 °C o 160 °C o 165 °C medido por ASTM D3418.

El término "cristalino", como se usa en la presente descripción, caracteriza aquellos polímeros que poseen altos grados de orden intermolecular e intramolecular. En ciertas modalidades, el polipropileno tiene un calor de fusión (Hf) mayor que 60 J/g o 70 J/g u 80 J/g, determinado por análisis de DSC. El calor de fusión depende de la composición del polipropileno; la energía térmica para el orden más alto de polipropileno se estima en 189 J/g, es decir, el 100 % de cristalinidad es igual a un calor de fusión de 189 J/g. Un homopolímero de polipropileno tendrá un calor de fusión mayor que un copolímero o una mezcla de homopolímero y copolímero.

En cualquier caso, en ciertas modalidades, el polipropileno tiene un índice de fluidez ("MFR", 230 °C, 2,16 kg, ASTM D1238) dentro del intervalo de desde 0,1 g/10 min o 0,5 g/10 min o 1 g/10 min a 4 g/10 min o 6 g/10 min u 8 g/10 min o 10 g/10 min o 12 g/10 min o 16 g/10 min o 20 g/10 min. Además, en cualquier caso, el polipropileno puede tener una distribución de peso molecular (determinada por GPC) de 1,5 o 2,0 o 2,5 a 3,0 o 3,5 o 4,0 o 5,0 o 6,0 u 8,0. Los grados adecuados de polipropileno y, en particular, los polipropilenos altamente cristalinos que son útiles en películas orientadas incluyen los fabricados por ExxonMobil, LyondellBasell, Total, Borealis, Japan Polypropylene, Mitsui y otras fuentes.

Para mejorar la compresibilidad del polipropileno, especialmente el polipropileno altamente cristalino, es conveniente añadir un agente que sea miscible con el polipropileno pero que añada algo de blandura. Como se usa en la presente descripción, un "elastómero de propileno- α -olefina" se refiere a un copolímero aleatorio que es elastomérico, tiene una cristalinidad moderada y posee unidades derivadas de propileno y una o más unidades derivadas de etileno, α -olefinas superiores y/u opcionalmente unidades derivadas de dieno. En la presente descripción se añaden a las composiciones centrales los denominados elastómeros de propileno- α -olefina que son polímeros a base de propileno que tienen una cantidad intermedia de α -olefina, tal como dentro de un intervalo de desde 5 % en peso u 8 % en peso o 10 % en peso o 12 % en peso a 18 % en peso o 20 % en peso o 22 % en peso o 25 % en peso de unidades derivadas de α -olefina. En algunas modalidades, donde está presente más de un comonomero, la cantidad de un comonomero particular puede ser menor que 5 % en peso, pero el contenido de comonomero combinado es mayor que 5 % en peso. Los elastómeros de propileno- α -olefina pueden describirse por cualquier número de parámetros diferentes, y esos parámetros pueden comprender un intervalo numérico constituido por cualquier límite superior conveniente con cualquier límite inferior conveniente como se describe en la presente descripción.

En ciertas modalidades, el elastómero de propileno- α -olefina comprende etileno o unidades derivadas de α -olefina C₄-C₁₀ (o "unidades derivadas de comonomero") dentro del intervalo de 4 % en peso o 7 % en peso o 9 % en peso a 13 % en peso o 16 % en peso o 18 % en peso o 20 % en peso o 25 % en peso en peso del elastómero. El elastómero de propileno- α -olefina también puede comprender dos unidades derivadas de comonomero diferentes. Además, estos copolímeros y terpolímeros pueden comprender unidades derivadas de dieno como se describe a continuación. En una modalidad particular, el elastómero de propileno- α -olefina comprende unidades derivadas de propileno y unidades de comonomero seleccionadas de etileno, 1-hexeno y 1-octeno. Y, en una modalidad más particular, el comonomero es etileno y, por lo tanto, el elastómero de propileno- α -olefina es un copolímero de propileno-etileno. Cuando hay dienos presentes, el elastómero de propileno- α -olefina comprende menos de 5 % en peso o 3 % en peso, en peso del elastómero, de unidades derivadas de dieno, o dentro del intervalo de desde 0,1 % en peso o 0,5 % en peso o 1 % en peso % a 5 % en peso en otras modalidades. Los dienos adecuados incluyen, por ejemplo: 1,4-hexadieno, 1,6-octadieno, 5-metil-1,4-hexadieno, 3,7-dimetil-1,6-octadieno, dicitopentadieno (DCPD), etilidieno norborneno (ENB),

norbornadieno, 5-vinil-2-norborneno (VNB) y combinaciones de los mismos.

Estos elastómeros de propileno- α -olefina pueden tener algunas secuencias de polipropileno isotáctico, pero también tienen algunas regiones amorfas en las cadenas de polímero, para conferir así cualidades convenientes a los mismos y a las composiciones en las que se mezclan. En ciertas modalidades, los elastómeros de propileno- α -olefina tienen un punto de fusión de menos de 110 °C o 100 °C o 90 °C u 80 °C; y dentro del intervalo de desde 10 °C o 15 °C o 20 °C o 25 °C a 65 °C o 75 °C u 80 °C o 95 °C o 105 °C o 110 °C en otras modalidades. Puede estar presente uno o una mezcla de elastómeros de propileno- α -olefina en las composiciones centrales, preferentemente solo uno.

En ciertas modalidades, los elastómeros de propileno- α -olefina tienen un calor de fusión (Hf), determinado de acuerdo con el procedimiento de calorimetría diferencial de barrido (DSC) descrito en la presente descripción dentro del intervalo de desde 0,5 J/g o 1 J/g o 5 J/g a 35 J/g o 40 J/g o 50 J/g o 65 J/g o 75 J/g. En ciertas modalidades, el valor de Hf es menor que 75 J/g o 60 J/g o 50 J/g o 40 J/g. En ciertas modalidades, los elastómeros de propileno- α -olefina tienen un porcentaje de cristalinidad dentro del intervalo de desde 0,5 % a 40 %, y de 1 % a 30 % en otra modalidad, y de 5 % a 25 % en otra modalidad más, en donde el "porcentaje de cristalinidad" se determina de acuerdo con el procedimiento de DSC descrito en la presente descripción. La energía térmica para el orden más alto de polipropileno se estima en 189 J/g (es decir, el 100 % de cristalinidad es igual a 189 J/g).

En ciertas modalidades, los elastómeros de propileno- α -olefina tienen una índice de fluidez ("MFR", ASTM D1238, 2,16 kg, 230 °C), dentro del intervalo de desde 0,5 g/10 min o 1 g/10 min o 1,5 g/10 min o 2 g/10 min a 4 g/10 min o 6 g/10 min o 12 g/10 min o 16 g/10 min o 20 g/10 min en otras modalidades.

En ciertas modalidades, la distribución de peso molecular (MWD) de los elastómeros de propileno- α -olefina está dentro del intervalo de desde 1,5 o 1,8 o 2,0 a 3,0 o 3,5 o 4,0 o 5,0. Las técnicas para determinar el peso molecular (Mn, Mz y Mw) y la distribución de peso molecular (MWD) son las siguientes y como en *Verstate y otros* en 21 MACROMOLECULES 3360 (1988). Las condiciones descritas en la presente descripción gobiernan sobre las condiciones de prueba publicadas. El peso molecular y la distribución de peso molecular se miden con el uso de un cromatógrafo de filtración en gel Waters 150 equipado con un fotómetro de dispersión de luz Chromatix KMX-6 en línea. El sistema se usó a 135 °C con 1,2,4-triclorobenceno como fase móvil. Se usan columnas Showdex™ (Showa-Denko America, Inc.) de gel de poliestireno 802, 803, 804 y 805. Esta técnica se analiza en LIQUID CHROMATOGRAPHY OF POLYMERS AND RELATED MATERIALS III 207 (J. Cazes ed., Marcel Dekker, 1981).

Los elastómeros de propileno- α -olefina descritos en la presente descripción pueden producirse con el uso de cualquier catalizador y/o proceso conocido para producir polipropilenos. En ciertas modalidades, los elastómeros de propileno- α -olefina pueden incluir copolímeros preparados de acuerdo con los procedimientos en el documento WO 02/36651; la patente de Estados Unidos núm. 6,992,158; y/o el documento WO 00/01745. Los métodos preferidos para producir los elastómeros de propileno- α -olefina se encuentran en la publicación de solicitud de patente de Estados Unidos 2004/0236042 y la patente de Estados Unidos núm. 6,881,800. Los elastómeros de propileno- α -olefina preferidos están disponibles comercialmente bajo los nombres comerciales Vistamaxx™ (ExxonMobil Chemical Company, Houston, TX, Estados Unidos) y Versify™ (The Dow Chemical Company, Midland, Michigan, Estados Unidos), ciertos grados de Tafmer™ XM o Notio™ (Mitsui Company, Japón) o ciertos grados de Clyrell™ y/o Softel™ (LyondellBasell Polyolefins de los Países Bajos).

Cada capa superficial típicamente constituye de 1 % o 2 % a 4 % o 5 % o 6 % de toda la película con superficie/centro/superficie.

En una modalidad particular, la capa superficial imprimible consiste en polietileno de densidad media o alta que tiene una densidad dentro del intervalo de desde 0,930 g/cc o 0,935 g/cc a 0,945 g/cc o 0,950 g/cc o 0,955 g/cc o 0,960 g/cc o 0,970 g/cc; y una densidad de más de 0,940 g/cc o 0,945 g/cc o 0,950 g/cc o 0,955 g/cc o 0,960 g/cc en otras modalidades convenientes. En modalidades convenientes, el polietileno que constituye la capa superficial imprimible posee un índice de fusión ("MI", 190 °C, 2,16 kg) dentro del intervalo de desde 5 g/10 min o 10 g/10 min o 15 g/10 min o 20 g/10 min o 25 g/10 min a 35 g/10 min o 40 g/10 min o 50 g/10 min.

La capa superficial que acepta adhesivo comprende (o consiste esencialmente en) dentro de un intervalo de desde 60 % en peso a 100 % en peso (tal como de 70 % en peso u 80 % en peso o 90 % en peso a 100 % en peso), en peso de los materiales totales en la capa superficial que acepta adhesivo, de un polipropileno, y en particular, un copolímero de polipropileno. En una modalidad particular, la capa superficial que acepta adhesivo es un copolímero de propileno-etileno que tiene dentro del intervalo de desde 0,5 o 1 a 2 o 3 o 4 o 5 % en peso, en peso del copolímero, de unidades derivadas de etileno. Esta capa acepta un adhesivo para el uso en la industria de etiquetas sensibles a la presión como bien se conoce en la técnica. Es esta cara, que tiene el adhesivo sobre ella, la que puede constituir una lámina de película "matriz" que se adhiere a una lámina de soporte. Las cuchillas de corte cortarán etiquetas individuales a partir de la matriz que pueden extraerse y adherirse a un artículo. En cualquier caso, el resultado en ciertas modalidades es un recipiente hueco y comprimible que tiene la etiqueta de polipropileno descrita en la presente descripción adherida al mismo.

La reivindicación 12 define un método para formar una etiqueta adhesiva de acuerdo con la invención. Sin embargo, la película o etiqueta de al menos tres capas de la invención reivindicada puede fabricarse por cualquier método adecuado conocido, y preferentemente se fabrica por coextrusión de las tres capas juntas en las composiciones y grosores deseados. En ciertas modalidades, las películas (o etiquetas) en la presente descripción también pueden caracterizarse como orientadas biaxialmente. Los ejemplos de métodos para fabricar las películas para las etiquetas incluyen un proceso de tensionamiento o soplado, LISIM™ y otros. Además, las condiciones de trabajo, los ajustes de temperatura, las velocidades de línea, etcétera variarán en dependencia del tipo y el tamaño del equipo usado. No obstante, aquí se describe generalmente un método para fabricar las etiquetas descritas a lo largo de esta descripción. En una modalidad particular, las películas para las etiquetas se forman y se orientan biaxialmente con el uso del método de "tensionamiento". En el proceso de tensionamiento, se pueden lograr velocidades de línea de más de 100 m/min a 400 m/min o más, y rendimientos de más de 2000 kg/h a 4000 kg/h o más. En el proceso de tensionamiento, los diversos materiales que constituyen las capas de película se mezclan y coextruyen en estado fundido, tal como a través de un cabezal de troquel para 3, 4, 5, 7 capas, en la estructura de etiqueta deseada.

Aguas abajo de la primera etapa de enfriamiento en esta modalidad del proceso de tensionamiento, la película no orientada se vuelve a calentar a una temperatura de desde 80 °C a 100 °C o 120 °C o 150 °C, en una modalidad por cualquier medio adecuado tal como rodillos calientes de enrollamiento en S y después se hace pasar entre rodillos de velocidad diferencial muy cercanos para lograr la orientación en la dirección de la máquina. Los expertos en la técnica entienden que este intervalo de temperaturas puede variar en dependencia del equipo y, en particular, de la identidad y composición de los componentes que constituyen la etiqueta. Idealmente, la temperatura será inferior a la que funde la película o que la hace pegajosa y que se adhiera al equipo, pero lo suficientemente alta como para facilitar el proceso de orientación en la dirección de la máquina. Los medios de calentamiento para la línea de película pueden configurarse a cualquier nivel apropiado de calentamiento, en dependencia del instrumento, para lograr las temperaturas de película indicadas.

La película alargada y adelgazada se enfría y se hace pasar a la sección de tensionamiento de la línea para la orientación en TD. En este punto, los bordes de la lámina se sujetan con abrazaderas mecánicas en cadenas continuas y se introducen en un horno de aire caliente largo y controlado con precisión para una etapa de precalentamiento. Las temperaturas de la película varían de desde 100 °C o 110 °C a 150 °C o 170 °C o 180 °C en la etapa de precalentamiento. Nuevamente, la temperatura será inferior a la que funde la película o que la hace pegajosa y que se adhiera al equipo, pero lo suficientemente alta como para facilitar la etapa de orientación en dirección transversal. A continuación, los bordes de la lámina se sujetan con abrazaderas mecánicas en cadenas continuas y se introducen en un horno de aire caliente largo y controlado con precisión para el estiramiento transversal. A medida que las cadenas tensoras divergen, una cantidad deseada para estirar la película en la dirección transversal, la temperatura de la película se reduce al menos 2 °C, pero típicamente no más de 20 °C en relación con la temperatura de precalentamiento para mantener la temperatura de la película de modo que no derrita la película. Después del estiramiento para lograr la orientación transversal en la película, la película se enfría y las abrazaderas se liberan antes de recortar los bordes, después puede realizarse un tratamiento con corona, de impresión y/u otro opcional, seguido del bobinado. Las etapas se llevan a cabo durante un tiempo suficiente para afectar las propiedades de película deseadas, como entenderán los expertos en la técnica.

Después de formar la película o "lámina" multicapas base inicial que se convierte en la matriz con adhesivo aplicado a la misma, en ciertas modalidades, la película se trata en la capa superficial imprimible para que acepte la impresión, el tratamiento se selecciona del grupo que consiste en descarga de corona, tratamiento con llama, tratamiento con plasma, tratamiento químico (ya sea permanente o temporal), llama polarizada y una combinación de los mismos. La película también puede tratarse en el lado que acepta el adhesivo con los mismos métodos o con otros diferentes.

El tratamiento químico incluye tanto el tratamiento de sacrificio, tal como con peróxidos, agentes fluorantes y otros oxidantes o reductores, y tratamientos permanentes tales como una, dos o más capas de recubrimientos para promover una mayor adhesión de tinta, adhesivo y/o metal. Los recubrimientos se conocen bien en la técnica y los recubrimientos particularmente útiles incluyen aquellos a base de polialquilaminas y polialquilaminas modificadas (por ejemplo, productos de condensación de acetilacetato o glicidilo), recubrimientos acrílicos y acrílicos modificados, recubrimientos de poliuretano, recubrimientos de alcohol polivinílico y cloruro de polivinilo, recubrimientos que comprenden rellenos particulados de tamaño micrométrico y combinaciones de estos materiales. Estos pueden usarse en una, dos o más capas. Una capa inicial o "de imprimación" puede comprender cualquiera o una combinación de estas, y es preferentemente una resina epoxi, poliuretano y/o polialquilimina (por ejemplo, polietilenimina). Otros recubrimientos incluyen capas de metal tal como aluminio u óxidos metálicos tales como óxido de aluminio u óxido de silicio. Se puede usar un recubrimiento químico junto con un recubrimiento de metal.

Convenientemente, la etiqueta puede cortarse a una presión de troquelado mínima de 200 psi (1379 kPa) o 250 psi (1724 kPa). Las etiquetas se caracterizan además porque pueden cortarse a partir de la lámina matriz y despegarse de la capa de soporte, en donde la pérdida en la matriz es menor que 20 % o 15 % o 10 %. Otras propiedades convenientes de la etiqueta incluyen un nivel conveniente de rigidez, en donde la rigidez de Gurley (MD) es menor que 15 mg o 14 mg o 13 mg o 12 mg o 10 mg, o dentro de un intervalo de desde 9 mg o 10 mg a 14 mg o 15 mg o 16 mg; y la rigidez de Gurley (TD) es menor que 40 mg o 35 mg o 30 mg o 28 mg o 25 mg, o dentro de un intervalo de 10 mg o 12 mg a 18 mg o 20 mg.

Como se mencionó, las películas o etiquetas multicapas pueden usarse para diversos fines, especialmente como una etiqueta adhesiva con material impreso sobre ella para botellas, latas, cajas, bolsas, artículos y dispositivos de plástico, artículos y dispositivos de metal, vidrio y otras superficies que requieren ajustabilidad y compresibilidad.

Lo que sigue son ejemplos no limitantes para ayudar a entender la(s) invención(ones) descrita(s) anteriormente. Se entenderá que las películas descritas como invenciones ilustran los principios de la invención. El alcance de la invención se define en las reivindicaciones.

Ejemplos

Los diferentes componentes de las películas producidas para los ejemplos se describen en la Tabla 1. A menos que se indique de otra manera, "MFR" es 230 °C/2,16 kg (ASTM D1238) y "MI" es 190 °C/2,16 kg; el módulo de flexión ("FM") se mide según ASTM D 790; la densidad ("D") se mide según ASTM D 1505; el punto de fusión ("MP") se mide por DSC, al igual que se determina el calor de fusión (ΔH_f) como se describió anteriormente.

Tabla 1. Descripción de componentes

Componente	Descripción	Fuente
PP (centro)	homopolímero de propileno, MP = 158-159 °C, MFR = 2,8 g/10 min; FM = 800 MPa	ExxonMobil 4712
α -PP1 (central aditivo)	copolímero aleatorio de propileno, MP 125 °C, MFR= 5 g/10 min	Corporación Japan Polypropylene XPM-7700
α -PP2 (central aditivo)	elastómero de propileno- α -olefina, 11 % en peso de C2, MP = 79 °C, ΔH_f = 14,7 J/g, MFR= 2 g/10 min	ExxonMobil Vistamaxx™
α -PP3 (central aditivo)	elastómero de propileno- α -olefina, 16 % en peso de C2, MP = 102 °C, ΔH_f = 7,9 J/g, MFR= 3 g/10 min	ExxonMobil Vistamaxx™
α -PP4 (central aditivo)	copolímero de etileno-propileno MFR 0,6 g/10 min, MP = 141 °C	LyondellBasell Softel™ Q020F
α -EB5 (central aditivo)	plastómero de etileno-buteno, D = 0,873 g/cc; MI 4,5 g/10 min (190/2,16); MP 52,8 °C	ExxonMobil Exact™ 4049
superficie (imprimible)	polietileno de alta densidad, D = 0,965 g/cc, MI = 3,0 g/10 min (190/2,16); FM = 1540 MPa	LyondellBasell (Equistar) Alathon™ M6030
superficie (imprimible)	polietileno de densidad media, D = 0,941 g/cc, MI = 4 g/10 min (190/2,16)	Dow Dowlex™ 2027G
superficie (adhesivo que acepta)	copolímero de etileno-propileno, 2-3 % en peso de C2 MFR 6,8 g/10 min MP = 135 °C	Total 8573HB

Los componentes de la Tabla 1 se combinan, como bien se conoce en la técnica, en las cantidades que se muestran para las "Composiciones centrales" en las tablas a continuación. Cada película incluye además una capa superficial adherida a ambos lados de la capa central, para formar así una película de tres capas que tiene el centro intercalado entre ellas. Las capas superficiales son un copolímero de etileno-propileno coextruido (Total 8573HB). Las relaciones de espesor para las capas de película son típicamente 2/96/2, donde el grosor total es aproximadamente 50 μ m a 60 μ m. Las muestras 1-27 se fabricaron en una línea de "fabricación a pequeña escala" que incluye una extrusora de 3,5 pulgadas (8,89 cm) con una relación L/D de 32:1, tornillo de compresión doble de un álabe, con un cabezal de mezcla Maddock, calibre liso. A menos que se especifique de otra manera, las temperaturas de las tres zonas en la unidad de estiramiento por tensionamiento en TD son 355 °F/320 °F/315 °F (± 5 °F) o 179 °C/160 °C/157 °C (± 3 °C). Los datos para las muestras 1-9 en la Tabla 2 son el trabajo preliminar inicial para determinar un intervalo objetivo para los materiales; las muestras 10-27 en las Tablas 3 y 4 representan películas de muestra más refinadas que tienen propiedades convenientes. Los ejemplos 28-34 en la Tabla 5 son ejemplos refinados adicionales. En la Tabla 2, el "MFR" es para los aditivos. Los datos en la Tabla 6 se refieren a ejemplos de troquelado seleccionados. Los espacios en blanco en las tablas significan que los datos no se registraron para esos casos. El "Módulo de Young" es el equivalente del módulo elástico o módulo secante al 1 %, medido según ASTM D 882; rigidez de Gurley medida según ASTM D6125-97 (2007); brillo medido según ASTM D 2457; Handle-o-meter medido según ASTM D-2923.

Procedimiento de prueba de compresión:

1. Las botellas de control K-Mart Head & Shoulders™ se vacían y se lavan para que no haya champú presente.
2. Las etiquetas actuales se despegan y cualquier adhesivo restante se limpia con una toallita con alcohol.
3. Las nuevas etiquetas experimentales se cortan a la forma de la etiqueta actual de la botella.
4. Las etiquetas se aplican a mano al menos 72 horas antes de la prueba.
5. Las botellas etiquetadas se almacenan a temperatura ambiente.
6. La botella de control K-Mart Head & Shoulders se configura con los siguientes ajustes de proceso:
 - PI es la válvula de control para la etapa de presurización de la prueba. PI siempre se configura a 1,0 - 1,5 psi.
 - P2 es la válvula de control para la etapa de vacío de la prueba. P2 siempre se configura a 45 - 50 psi.
 - La velocidad o ciclo de la prueba de compresión se configura en el solenoide con temporizador. La velocidad para la botella K-Mart Head & Shoulders es de 10 compresiones por minuto. En las tablas, la "escala de compresión" es de 1 a 5 (1 es el más comprimible, con menos defectos) y la "calificación de compresión" llega hasta 80 (80 es lo más comprimible).
 - La duración de la prueba controla el número de compresiones para las que se evalúa la botella. La duración de la prueba para la botella K-Mart Head & Shoulders es de 10 minutos.
 - Las botellas de prueba se someten a 100 compresiones.
7. Las botellas "comprimidas" se evalúan después para detectar defectos en la etiqueta. Se produce una tabla de los defectos. Las columnas de la tabla de resultados incluyen el Nombre / Tipo de muestra, el Número de prueba, el Número de defectos, el Número de defectos por prueba, la Longitud total de los defectos y la Longitud máxima de los defectos.
8. La tabla de resultados se usa para evaluar los diversos diseños de película de los experimentos.

Los resultados de la compresión se basan en el número de compresiones hasta el fallo. El operador registrará el fallo de las muestras en una escala de 0 - 5 (0 = la botella no se comprimió, 1 = sin defecto, 2 = defecto leve, 3 = defecto menor, 4 = inaceptable). Se registra el número de compresiones necesarias para que una muestra reciba primero una calificación de 3 (para la botella de HDPE núm. 2). El ciclo de prueba consiste en 75 compresiones, por lo que, si una muestra recibe un 1 o 2 por las 75 compresiones, el operador le da a esa muestra una puntuación de 80. Cuanto mayor sea el número (calificación) significa que la etiqueta pudo soportar más compresiones antes de que el operador observara un defecto.

Prueba de troquelado y dispensación: Las láminas de la etiqueta de polipropileno adherida a un revestimiento o "lámina de soporte" se evaluaron para determinar su capacidad de corte limpio sin que la etiqueta se adhiera a la "matriz" circundante y sin que se introduzca adhesivo en la lámina de soporte y evite o impida la retirada de las etiquetas. El espacio de troquelado es el espacio configurado entre el punto de la cuchilla más alejado en dirección descendente cuando se cortan las etiquetas a partir de la lámina y la platina sobre la cual se movió toda la lámina. Esto permite, idealmente, cortar solamente la etiqueta y no la lámina de soporte. La velocidad de "trote" es una velocidad de desde 10-20 pies/min ("fpm") (3-6 m/min) con que la lámina se mueve a lo largo de la platina, mientras que la velocidad de "carrera" representa velocidades más cercanas a las series comerciales, a 400 fpm (120 m/min). La prueba de "Etiquetas perdidas en la matriz" es una prueba de extracción del material de matriz de las etiquetas cortadas y la lámina de soporte, para dejar solamente las etiquetas adheridas a la lámina de soporte. La "Prueba de pellizco" es una prueba de extracción manual de etiquetas individuales de la lámina de soporte con la matriz aún adherida. La "presión de troquelado mínima" es simplemente la presión que se coloca en la cuchilla de corte para cortar la etiqueta.

Más particularmente, la prueba de troquelado se realizó con el uso de una máquina troqueladora Allied Gear Flexomaster 1B. La prueba se realizó en el aplicador dispensador de etiquetas Label-Aire Incorporated Modelo 2115-M. La película de material frontal a evaluar se laminó con adhesivo a un revestimiento de liberación de PET de 1,5 mil (38 µm) para formar el material de etiqueta sensible a la presión. El peso del recubrimiento adhesivo era por lo general de aproximadamente 5-20 lb (2-9 kg) por resma. El adhesivo a base de solvente usado fue el adhesivo de emulsión acrílica COVINAX™ 462 de *Franklin Adhesive and Polymers*.

La estructura intercalada se hizo pasar a través de la máquina troqueladora con el espacio de corte configurado a 1,4 mil (36 µm) (el revestimiento tiene 1,5 mil (38 µm) de grosor) y la presión de corte configurada a 250 psi (1724 kPa) o 400 psi (2757 kPa). El material frontal a cortar en etiquetas individuales estaba orientado hacia la troqueladora. Después de la etapa de troquelado, la matriz se desprendió, para dejar las etiquetas cortadas individuales situadas sobre el revestimiento de liberación. La matriz se movió a una velocidad de desprendimiento a velocidad de trote (velocidad muy baja) o a alta velocidad (400 fpm (120 m/min)). Idealmente, no habría pérdida de etiqueta durante la etapa de desprendimiento de la matriz. Si el corte no es completo o se corta demasiado, las etiquetas se pierden durante la etapa de desprendimiento. Después, el revestimiento se tiñó después de retirar todas las etiquetas. Si el corte fue demasiado profundo, el colorante penetrará el recubrimiento de liberación y teñirá el revestimiento de papel. Cuando se corta demasiado profundo, el adhesivo pegajoso podría introducirse en la ranura de corte y es posible que la etiqueta no se desprenda fácilmente.

Para la prueba de dispensación, el rollo de etiqueta sensible a la presión se movió a través del aplicador dispensador a velocidad de trote (baja) y a 150 etiquetas por minuto. El revestimiento continuo se extrajo hacia abajo en un ángulo agudo en el borde de la placa dispensadora. El revestimiento extraído en el ángulo de flexión dejará que el material frontal troquelado se desprenda y sobresalga en el aire horizontalmente. La gravedad provocará que la etiqueta sobresaliente se doble. El ángulo de flexión se relaciona con la rigidez del material frontal (película de etiqueta). Cuanto más rígida sea la película, más pequeño será el ángulo de flexión descendente. Cuando el ángulo de flexión descendente de la etiqueta es demasiado grande, la película se rizará y no podrá alcanzar el objeto que captará la etiqueta en el área de la placa dispensadora. Por lo tanto, por lo general se prefiere un ángulo de dispensación más pequeño.

Cuando el material frontal es muy rígido, tendrá menos ángulo de flexión descendente en la placa dispensadora, lo que facilita la dispensación. Después de aplicarla a una botella de plástico, la película rígida puede tener un problema de "pinzamiento". El problema del pinzamiento puede ocurrir cuando una etiqueta aplicada a una botella se separa de la botella, dejando un espacio en forma de pinza (no ajustable), cuando la botella se deforma o "comprime". Se busca un equilibrio de las propiedades de blandura/rigidez de la película que proporcione una dispensación aceptable de la etiqueta, así como ajustabilidad después de aplicarla a una botella de plástico. Una calificación más baja es mejor con 1 como muy bueno, 4 es promedio.

Las Tablas 5a, 5b y 6 son un resumen de los resultados preliminares de los experimentos de troquelado en las películas de la invención, que muestran que la tasa de fallo es baja para las películas de la invención. Las Tablas 6 y 7 son experimentos adicionales para mostrar las propiedades ventajosas de las películas de la invención. Estos resultados sugieren que una película de mayor espesor es mejor (2,5 mil frente a 2 mil (64 µm frente a 50 µm)).

Prueba de rigidez de L&W. ISO 5628 (1991). Un espécimen de 1,5 pulgadas (3,8 cm) de ancho se dobla a 15°, empujándolo 5 mm lejos del soporte del espécimen. No se dice en el procedimiento, pero el JBL PTM calcula la fuerza de flexión medida en mN para expresar la rigidez en mN•m en la tabla de resultados finales extraídos, siguiendo la relación:

$$S = (60 \cdot F \cdot L2) / (\pi \cdot a \cdot b)$$

donde:

- S = Rigidez / Rigidez en mN•m;
- F = Fuerza medida en N;
- L = longitud de flexión en mm (= 5 mm);
- a = ángulo de flexión en grados (= 15°); y
- b = ancho del espécimen en mm (38 mm = 1,5").

Una calificación más baja es conveniente. Sin embargo, esto no incluye comparaciones de imprimibilidad. Para la imprimibilidad, la superficie de LLDPE 2027G es mejor que la superficie M-6030.

En las Tablas, cuando se menciona el "% en peso de aditivo", esto significa el porcentaje en peso de ese componente en base al peso total de los materiales para esa capa, tal como la capa central.

TABLA 2. COMPOSICIONES CENTRALES DE PELÍCULA Y DATOS DE PRUEBA PARA LAS MUESTRAS 1-9

NÚMERO DE MUESTRA	CENTRO: PP + ADITIVO	ADITIVO CENTRAL % EN PESO DE CARGA	ESPESOR TOTAL (mils)	MFR @ 230°C (g/10 MIN)	MÓDULO DE YOUNG MD (kpsi)	MÓDULO DE YOUNG TD (kpsi)	RIGIDEZ DE GURLEY MD (mg)	RIGIDEZ DE GURLEY TD (mg)	OPACIDAD (%)	BRILLO @45° (%) FUERA	ESCALA DE COMPRENSIÓN
1	α -PP1	50	2 (0,05 mm)	5,5	196 (1350 MPa)	243 (1680 MPa)	15	16	2,1	83	3
2	-	-	2 (0,05 mm)	2,8	277 (1910 MPa)	420 (2900 MPa)	14	31	2,4	81	5
3	α -PP2	25	2 (0,05 mm)	2,2	99 (680 MPa)	163 (1120 MPa)	13	22	3,7	78	3
4	α -PP2	35	2 (0,05 mm)	2,2	73 (503 MPa)	142 (979 MPa)	7	11	3,2	79	1
5	α -PP3	25	2 (0,05 mm)	3	104 (717 MPa)	241 (1660 MPa)	8	13	4,8	82	1
6	α -PP3	35	2 (0,05 mm)	3	63 (430 MPa)	163 (1120 MPa)	10	63	7,6	79	1
7	α -PP4	15	2 (0,05 mm)	0,6	145 (1000 MPa)	284 (1960 MPa)	9	14	23,1	55	3
8	α -PP5	20	2 (0,05 mm)	4,5	129 (889 MPa)	294 (2030 MPa)	8	15	27,1	73	5
9	α -PP3	25	2,4 (0,061 mm)	3	87 (600 MPa)	105 (724 MPa)	11	20	7,1	79	5

Tabla 3. Composiciones centrales de película para las muestras 10-27

NÚMERO DE MUESTRA	SUPERFICIE DE IMPRESIÓN	CENTRO: RESINA XOM 4712 + RESINA ADITIVA	% EN PESO DE RESINA ADITIVA	SUPERFICIE ADHESIVA (5 GALGAS)	GROSOR DE PELÍCULA TOTAL (mils)
10	8573HB	-	-	8573HB	2,09 (53,1 μm)
11	8573HB	α -PP3	10	8573HB	2,05 (52,1 μm)
12	8573HB	α -PP3	17,5	8573HB	2,07 (52,6 μm)
13	8573HB	α -PP3	25	8573HB	2,09 (53,1 μm)
14	M-6030	α -PP3	25	8573HB	2,1 (53 μm)
15	2027G	α -PP3	25	8573HB	2,06 (52,3 μm)
16	8573HB	α -PP3	10	8573HB	2,46 (62,5 μm)
17	8573HB	α -PP2	17,5	8573HB	2,52 (64,2 μm)
18	8573HB	α -PP3	17,5	8573HB	2,51 (63,8 μm)
19	M-6030	α -PP3	17,5	8573HB	2,48 (63,0 μm)
20	2027G	α -PP2	17,5	8573HB	2,34 (59,4 μm)
21	2027G	α -PP3	17,5	8573HB	2,45 (62,2 μm)
22	2027G	α -PP3	25	8573HB	2,49 (63,2 μm)
23	M-6030	α -PP3	17,5	8573HB	2,35 (57,0 μm)
24	M-6030	α -PP3	21	8573HB	2,38 (60,5 μm)
25	M-6030	α -PP3	25	8573HB	2,3 (58 μm)
26	2027G	α -PP3	21	8573HB	2,25 (57,2 μm)
27	2027G	α -PP3	25	8573HB	2,35 (59,7 μm)

ES 2 811 079 T3

Tabla 4. Datos de proceso y datos de prueba para las películas de muestra 10-27

MUESTRA NÚMERO	TDO TEMPS (°C)	TD AMPS	MÓD DE YOUNG MD (kpsi)	MOD DE YOUNG TD (kpsi)	RIGIDEZ DE GURLEY MD (mg)	RIGIDEZ DE GURLEY TD (mg)	OPACIDAD (%)	BRILLO @45° (%) FUERA	DE COMPRESIÓN CALIFICACIÓN
10	189/167 /160	17	302 (2080 MPa)	448 (3080 MPa)	15.1	24	2.38	80.8	5
11	181/162 /157	18	178,5 (1231 MPa)	305,5 (2106 MPa)	12.42	18.72	5.23	80.3	25
12	177/161 /157	22	141,5 (975,6 MPa)	288,5 (1989 MPa)	10.19	13.99	4.05	81.6	35
13	163/158 /156	21	98,5 (679 MPa)	231,5 (1596 MPa)	7.88	12.6	5.47	81	25
14	163/157 /156	23.4	115,5 (796,3 MPa)	240 (1650 MPa)	9.36	15.85	5.77	74	67.5
15	158/157 /156	20	112 (772 MPa)	218 (1503 MPa)	8.15	12.51	4.43	81.1	45
16	-	-	172,5 (1189 MPa)	(2307 MPa)	15.43	25.48	3.76	-	57.5
17	177/160 /159	23	154 (1060 MPa)	233,67 (1611,1 MPa)	13.81	24.74	2.92	82.4	67.5
18	-	-	133 (917 MPa)	235,5 (1624 MPa)	11.49	19.64	5.67	-	35
19	-	-	186,5 (1286 MPa)	246,5 (1700 MPa)	12.93	19.92	6.44	-	80
20	177/160 /159	27	167 (1150 MPa)	254 (1750 MPa)	13	21.5	2.18	84.5	60
21	-	-	126 (869 MPa)	246,5 (1700 MPa)	12.05	21.59	5.1	-	45
22	-	-	95 (660 MPa)	183 (1260 MPa)	10.29	17.33	8.78	-	80
23	-	-	123,5 (851,5 MPa)	232 (1600 MPa)	9.2	15.29	6.77	77.3	35
24	-	-	74,33 (512,5 MPa)	179 (1230 MPa)	7.69	13.44	8.19	74.8	80
25	-	-	104 (717 MPa)	200,5 (1382 MPa)	7.78	13.25	7.38	72.5	45
26	-	-	107 (738 MPa)	215,5 (1486 MPa)	7.2	13.21	6.19	80.1	72.5
27	-	-	67,5 (465 MPa)	169,5 (1169 MPa)	7.04	12.51	6.87	79.8	60

Tabla 5A. Composiciones de ejemplo de troquelado

INVENCIÓN A – ESPESOR BAJO				
ESTRUCTURA		RESINAS		
LADO IMPRESO TRATADO CON CORONA	%	NOMBRE COMERCIAL	ESPESOR OBJETIVO POLI (mil)	% DEL TOTAL
HDPE	100	EQUISTAR M-6030	0,05 (1 µm)	2
α-PP3 + PP	25 + 75	α-PP3 + XOM 4712	1,9 (48 µm)	96
COPOLÍMERO DE PP	100	TOTAL 8573 HB	0,05 (1 µm)	2
		ESPESOR OBJETIVO:	2,0 (51 µm)	
COMPARATIVO A – ESPESOR BAJO				
ESTRUCTURA		RESINAS		
LADO IMPRESO TRATADO CON CORONA	%	NOMBRE COMERCIAL	ESPESOR OBJETIVO POLI (mil)	% DEL TOTAL
MDPE	100	DOWLEX 2027G	0,05 (1 µm)	2
α-PP3 + PP	25 + 75	α-PP3 + XOM 4712	1,9 (48 µm)	96
COPOLÍMERO DE PP	100	TOTAL 8573 HB	0,05 (1 µm)	2
		ESPESOR OBJETIVO:	2,0 (51 µm)	

Tabla 5B. Composiciones de ejemplo de troquelado

INVENCIÓN B – ESPESOR ALTO				
ESTRUCTURA		RESINAS		
LADO IMPRESO TRATADO CON CORONA	%	NOMBRE COMERCIAL	ESPESOR OBJETIVO POLI (mil)	% DEL TOTAL
HDPE	100	EQUISTAR M-6030	0,05 (1 µm)	2
α-PP3 + PP	17,5 + 82,5	α-PP3 + XOM 4712	2,3 (58 µm)	96
COPOLÍMERO DE PP	100	TOTAL 8573 HB	0,05 (1 µm)	2
		ESPESOR OBJETIVO:	2,4 (61 µm)	

INVENCIÓN B – ESPESOR ALTO				
ESTRUCTURA		RESINAS		
LADO IMPRESO TRATADO CON CORONA	%	NOMBRE	ESPESOR OBJETIVO	% DEL TOTAL
MDPE	100	DOWLEX 2027G	0,05 (1 µm)	2
α-PP3 + PP	25 + 75	α-PP3 + XOM 4712	2,3 (58 µm)	96
COPOLÍMERO DE PP	100	TOTAL 8573 HB	0,05 (1 µm)	2
		ESPESOR OBJETIVO:	2,4 (61 µm)	

Tabla 6. Presión de troquelado y fallos

EJEMPLO	PRESIÓN DE TROQUELADO MÍNIMA NECESARIA (psi)	NO SE PIERDEN ETIQUETAS EN LA MATRIZ A LA VELOCIDAD DE TROTE (%)	NO SE PIERDEN ETIQUETAS EN LA MATRIZ A 400 FPM (%)	PRUEBA DE PELLIZCO (% DE PÉRDIDA)
INV. A	250 (1,7 MPa)	10-15	1-2	20
INV. A	400 (2,8 MPa)	10	0	
COMPA	250 (1,7 MPa)	100	100	67
COMPA	400 (2,8 MPa)	10	0	
INV. B	250 (1,7 MPa)	0	0	0
INV. B	200 (1,4 MPa)	0	0	
INV. B	250 (1,7 MPa)	100	100	20
INV. B	400 (2,8 MPa)	0	0	

TABLA 7. DATOS DE PROCESO Y DATOS DE PRUEBA DE LAS PELÍCULAS DE MUESTRA 28-34

ESTRUCTURA DE LA PELÍCULA					NÚMERO DE MUESTRA	MÓDULO DE YOUNG		RIGIDEZ DE GURLEY		RIGIDEZ POR HANDLE-O-METER		RIGIDEZ DE L&W		OPACIDAD	BRILLO @45° FUERA	CALIFICACIÓN DE COMPRESIÓN
SUPERFICIE CIE-1 (0,05 mil) (1 µm)	CAPA CENTRAL PP + ADITIVO		SUPERFICIE CIE-2 (0,05 mil) (1 µm)	ESPESOR DE LA PELÍCULA (mil)		MD (kpsi)	TD (kpsi)	MD (mg)	TD (mg)	MD (mg)	TD (mg)	MD (mNm)	TD (mNm)			
SUPERFICIE IMPRESA	CENTRO: PP + ADITIVO	CENTRO: % EN PESO DE RESINA ADITIVA	SUPERFICIE ADHESIVA													
HDPE M-6030	α-PP3	17,5	8573HB	2,4 (61 µm)	28	124 (855 MPa)	232 (1600 MPa)	9,2	15,3	56,3	82,5	16,5	26,8	6,8	77	35
HDPE M-6031	α-PP3	21	8573HB	2,4 (61 µm)	29	74 (510 MPa)	179 (1230 MPa)	7,7	13,4	46,3	72,3	-	-	8,2	75	80
HDPE M-6030	α-PP3	25	8573HB	2,2 (56 µm)	30	104 (717 MPa)	201 (1390 MPa)	7,8	13,3	47,9	37,5	14,9	25,1	7,4	73	45
LLDPE 2027G	α-PP3	21	8573HB	2,3 (58 µm)	31	107 (738 MPa)	216 (1490 MPa)	7,2	13,2	45,9	69,4	-	-	6,2	80	73
LLDPE 2027G	α-PP3	25	8573HB	2,4 (61 µm)	32	68 (470 MPa)	170 (1170 MPa)	7,0	12,5	43,5	68,9	14,2	24,7	6,9	80	60
LLDPE 2027G	α-PP3	17,5	8573HB	2,5 (64 µm)	33	112 (772 MPa)	241 (1660 MPa)	11,0	21,2	66,7	106	-	-	5,2	81	81
LLDPE 2027G	α-PP3	20	8573HB	2,5 (64 µm)	34	105 (724 MPa)	223 (1540 MPa)	10,6	19,7	61,5	99,7	-	-	6,3	79	79

TABLA 8. EJEMPLOS DE TROQUELADO SELECCIONADOS

NÚMERO DE MUESTRA	ESTRUCTURA DE LA PELÍCULA					MÓDULO DE YOUNG		RIGIDEZ DE GURLEY		OPACIDAD	ESCALA DE COMPRESIÓN	CALIFICACIÓN DE COMPRESIÓN	TROQUELADO	DISPENSA-CIÓN DE MATRIZ
	SUPERFICIE CIE-1 (0,05 mil) (1 µm)	CAPA CENTRAL PP + RESINA ADITIVA	SUPERFICIE CIE-2 (0,05 mil) (1 µm)	ESPESOR TOTAL DE LA PELÍCULA	%	MD (kpsi)	TD (kpsi)	MD (mg)	TD (mg)					
14	HDPE M-6030	α-PP3	25	8573HB	2 (50 µm)	116 (800 MPa)	9,4	15,9	5,8	1			2	2
15	LLDPE 2027G	α-PP3	25	8573HB	2 (50 µm)	112 (772 MPa)	8,2	12,5	4,4	1			4	2
19	HDPE M-6030	α-PP3	17,5	8573HB	2,5 (64 µm)	187 (1290 MPa)	12,9	19,9	6,4	1			1	1
22	LLDPE 2027G	α-PP3	25	8573HB	2,5 (64 µm)	95 (660 MPa)	10,3	17,3	8,8	1			2	1

REIVINDICACIONES

1. Una película de polipropileno orientada que comprende al menos una capa central intercalada entre al menos dos capas superficiales, las capas comprenden:
 - (i) una capa central que comprende polipropileno y dentro de un intervalo de desde 20 % en peso a 50 % en peso, en peso de los materiales totales en la capa central, de un elastómero de propileno- α -olefina que tiene dentro de un intervalo de desde 5 % en peso a 25 % en peso de unidades derivadas de α -olefina, en peso del elastómero de propileno- α -olefina;
 - (ii) una capa superficial imprimible que consiste en polietileno de densidad media o polietileno de alta densidad; y
 - (iii) una capa superficial que acepta adhesivo que comprende dentro de un intervalo de desde 60 % en peso a 100 % en peso, en peso de los materiales totales en la capa superficial que acepta adhesivo, de un polipropileno;
 en donde la película de polipropileno orientada tiene un módulo elástico en la dirección de la máquina ("MD") (ASTM 882) de al menos 80 kpsi (551 MPa); y un valor de opacidad (ASTM D 1003) de menos de 10 %.
2. La película de polipropileno orientada de la reivindicación 1, en donde la capa central consiste esencialmente en el elastómero de propileno α -olefina y el polipropileno.
3. La película de polipropileno orientada de la reivindicación 1, en donde las capas (i) a (iii), acumulativamente, tienen un grosor de al menos 50 μ m.
4. La película de polipropileno orientada de la reivindicación 1, en donde la capa central comprende el polipropileno y dentro del intervalo de desde 25 % en peso a 45 % en peso, en peso de los materiales totales en la capa central, de un elastómero de propileno α -olefina.
5. La película de polipropileno orientada de la reivindicación 1, en donde el polipropileno de la capa central tiene un punto de fusión de más de 120 °C y el elastómero de propileno- α -olefina tiene un punto de fusión de menos de 110 °C.
6. La película de polipropileno orientada de la reivindicación 1, en donde la película de polipropileno orientada tiene un módulo elástico en la dirección transversal ("TD") (ASTM 882) de al menos 200 kpsi (1379 MPa).
7. La película de polipropileno orientada de la reivindicación 1, en donde la película de polipropileno orientada tiene una rigidez de Gurley (MD, ASTM D6125-97 (2001)) menor que 15 mg.
8. La película de polipropileno orientada de la reivindicación 1, en donde la capa central comprende dentro de un intervalo de desde 30 % en peso a 50 % en peso, en peso de los materiales totales en la capa central, del elastómero de propileno- α -olefina.
9. La película de polipropileno orientada de la reivindicación 1, en donde la capa central comprende dentro de un intervalo de desde 40 % en peso a 50 % en peso, en peso de los materiales totales en la capa central, del elastómero de propileno- α -olefina.
10. Una etiqueta formada a partir de la película de polipropileno orientada de la reivindicación 1 que comprende la película de polipropileno orientada con una lámina de soporte adherida a la capa superficial que acepta adhesivo con un adhesivo entre ellas.
11. Un recipiente hueco y comprimible que tiene la etiqueta de la reivindicación 10 adherida al mismo.
12. Un método para formar una etiqueta adhesiva que comprende:
 - (1) coextruir una película de al menos tres capas que comprende:
 - (i) una capa central que comprende polipropileno y dentro de un intervalo de desde 20 % en peso a 50 % en peso, en peso de los materiales totales en la capa central, de un elastómero de propileno- α -olefina que tiene dentro de un intervalo de desde 5 % en peso a 25 % en peso de unidades derivadas de α -olefina, en peso del elastómero de propileno- α -olefina;
 - (ii) una capa superficial imprimible que consiste en polietileno de densidad media o polietileno de alta densidad; y
 - (iii) una capa superficial que acepta adhesivo que comprende dentro de un intervalo de desde 60 % en peso a 100 % en peso, en peso de los materiales totales en la capa superficial que acepta adhesivo, de un polipropileno;
 - (2) orientar la película de al menos tres capas;
 - (3) fijar un adhesivo a la capa superficial que acepta adhesivo de la película de al menos tres capas;
 - (4) fijar una lámina de soporte a la película de al menos tres capas que tiene el adhesivo entre ellas, para formar así una lámina adhesiva de la película de al menos tres capas; y

- (5) cortar la lámina adhesiva en forma de una etiqueta con una troqueladora a un espacio de troquelado dentro de un intervalo de desde 25 μm a 75 μm y una presión de troquelado mínima de más de 200 psi (1379 kPa);
- 5 en donde la película de polipropileno orientada tiene un módulo elástico en la dirección de la máquina ("MD") (ASTM 882) de al menos 80 kpsi (551 MPa); y un valor de opacidad (ASTM D 1003) de menos de 10 %.
13. El método de la reivindicación 12, que comprende además desprender, después del corte, la etiqueta adhesiva de la capa de soporte; en donde una pérdida en una matriz es menor que 20 %.
- 10 14. El método de la reivindicación 12, en donde la capa central consiste esencialmente en el elastómero de propileno- α -olefina y el polipropileno.
- 15 15. El método de la reivindicación 12, en donde la capa central comprende polipropileno y dentro de un intervalo de desde 25 % en peso a 45 % en peso, en peso de los materiales en la capa central, de un elastómero de propileno- α -olefina.
- 20 16. El método de la reivindicación 12, en donde la capa superficial imprimible se trata para que acepte la impresión, un tratamiento seleccionado de un grupo que consiste en descarga de corona, tratamiento con llama, tratamiento con plasma, tratamiento químico que es ya sea permanente o temporal, llama polarizada y una combinación de los mismos.
17. El método de la reivindicación 12, en donde la etiqueta adhesiva tiene un módulo elástico en la dirección transversal ("TD") (ASTM 882) de al menos 200 kpsi (1379 MPa).
- 25 18. El método de la reivindicación 12, en donde la capa central comprende dentro de un intervalo de desde 30 % en peso a 50 % en peso, en peso de los materiales totales en la capa central, del elastómero de propileno- α -olefina.
- 30 19. El método de la reivindicación 12, en donde la capa central comprende dentro de un intervalo de desde 40 % en peso a 50 % en peso, en peso de los materiales totales en la capa central, del elastómero de propileno- α -olefina.