

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 415 520**

51 Int. Cl.:

B32B 27/32 (2006.01)

C08J 5/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.09.2010** **E 10751659 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.04.2013** **EP 2473350**

54 Título: **Película de embalaje preestirada de poliolefina**

30 Prioridad:

04.09.2009 GB 0915420

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
25.07.2013

73 Titular/es:

**MEGAPLAST S.A. PACKAGING MATERIALS
INDUSTRY (100.0%)
38 Vassileos Konstantinou Avenue
194 00 Koropi, Attica, GR**

72 Inventor/es:

**APOSTOLAKIS, MICHALIS V.;
GATOS, KONSTANTINOS G. y
KARANDINOS, ANTHONY G.**

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 415 520 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Película de embalaje preestirada de poliolefina.

5 Campo de la invención

Esta invención se refiere a una película estirable de poliolefina preestirada perforada que presenta características adherentes adecuadas para envolver artículos.

10 Antecedentes

En la técnica anterior se ha propuesto ampliamente una película estirable adherente para envolver palés. La técnica anterior se ha preocupado del rendimiento mecánico y de las características adherentes de tales películas.

15 Por ejemplo, la patente US nº 5.093.188 da a conocer una película estirable adherente en un único lado de estructura A/B/C en la que la capa A muestra una alta fuerza adherente a la superficie de la capa B que presenta una alta resistencia a la tracción, en la que la capa C está libre de adherencia. Tales películas estirables adherentes no permiten la aireación del palé.

20 En casos en los que se requiere aireación, la patente US nº 5.935.681 ha proporcionado una película estirable permeable al aire que comprende dos capas de película polimérica que se pegan de manera adherente entre sí y que contiene perforaciones de refuerzo a través de la misma. En esta patente, la estructura laminada propuesta aumenta considerablemente el peso del producto.

25 El documento EP 1 255 681 B1 da a conocer una película estirable preestirada perforada reforzada, en la que el producto final de alta rigidez presenta un alto coste de producción y un aumento del peso debido al refuerzo.

30 Para una película para envolver de bajo peso que permite la ventilación, el documento EP 0 820 856 B1 da a conocer una película estirable preestirada perforada, en la que los orificios cubren del 30 al 70% del área de la película alargada, en la que los valores de alargamiento a la rotura están en el intervalo del 200 al 500%. Además, esta película presenta un valor de adherencia de 3,9 g, lo que es bastante bajo.

Sumario de la invención

35 El objetivo de la presente invención es superar los problemas actualmente existentes en el embalaje de la técnica anterior y mejorar parámetros tales como adherencia, cobertura de área de orificios, rigidez, peso y coste de las películas de embalaje.

40 La presente invención se refiere a una película estirable preestirada perforada de bajo peso y de bajo coste que presenta características de rigidez deseables. Se proporciona en un primer aspecto de la invención, una película de embalaje preestirada de poliolefina que comprende perforaciones dispuestas en una serie de columnas a lo largo de una dirección longitudinal de la película, en la que cada columna adyacente de dichas perforaciones está separada por una columna sin perforaciones a lo largo de la dirección longitudinal y las perforaciones están dispuestas al trespelillo en una dirección transversal a través de la película, en la que dicha película comprende una superficie adherente inherente sobre al menos una de sus superficies y las perforaciones cubren al menos el 25% del área de superficie total de la película, y la película presenta una propiedad adherente de interior/interior de 5-22 g, según se mide mediante el procedimiento de adherencia.

50 En un segundo aspecto de la invención, se proporciona la utilización de la película de embalaje preestirada de poliolefina según el primer aspecto de la invención, para envolver artículos en paquetes separados o para unificar artículos en un palé.

55 En un tercer aspecto de la invención, se proporciona un procedimiento de producción de una película de embalaje preestirada de poliolefina que comprende las etapas de: i) estirar una película de poliolefina; y ii) perforar la película de poliolefina; en el que las perforaciones se disponen en una serie de columnas a lo largo de una dirección longitudinal de la película, en el que cada columna adyacente de dichas perforaciones está separada por una columna sin perforaciones a lo largo de la dirección longitudinal y las perforaciones están dispuestas al trespelillo en una dirección transversal a través de la película, en el que dicha película comprende una superficie adherente inherente sobre al menos una de sus superficies; en el que las perforaciones cubren al menos el 25% del área de superficie total de la película y la película presenta una propiedad adherente de interior/interior de 5 a 22 g y un peso de no más de 13 g/m².

65 En particular, la presente invención se refiere a una película preestirada de bajo peso, bajo coste y características de rigidez deseables, que comprende poliolefinas, presentando dicha película una combinación de una superficie adherente y un área de superficie objetivo de perforaciones. Como resultado de esta combinación, se logra encontrar de manera ergonómica el comienzo de dicha película y rasgar de manera controlable a lo largo de la

dirección transversal de la película. La película de la presente invención es particularmente útil para aplicaciones de envoltura, en las que se requiere la aireación de los artículos.

De manera adicionalmente ventajosa, la presente invención evita la necesidad de utilizar nudos para aplicar la película sobre un palé. Al final del proceso de envoltura de la carga del palé, normalmente es necesario crear un "nudo" atando el borde de la película a las otras capas de película aplicadas sobre la carga. Por tanto, el borde de la película se fija de manera apropiada evitando efectos de formación de cola de película. Un "nudo" de este tipo es necesario cuando el material de embalaje aplicado carece de propiedades adherentes adecuadas (por ejemplo, película de malla o estirable sin ninguna capa adherente).

Breve descripción de los dibujos

La figura 1a es una vista desde arriba de una parte de la película estirable preestirada perforada de la invención;

la figura 1b es una vista desde arriba de una parte de borde lateral de la película estirable preestirada perforada de la invención;

la figura 2a indica las dimensiones de longitud y anchura de una muestra de orificio central (CH);

la figura 2b indica las dimensiones de longitud y anchura para una muestra para tracción con entalladura de doble orificio central (DCHN-T); y

la figura 3 muestra una muestra de CH de tipo T desde el lado durante el procedimiento de adherencia;

en las que en las figuras 2a y 2b

W = anchura de una muestra de CH (o una muestra para DCHN-T);

L = longitud de una muestra de CH (o una muestra para DCHN-T);

W' = anchura de una columna sin orificios;

W1 = anchura de una columna con orificios; y

L1 = longitud de un orificio (o una muestra para DCHN-T).

Descripción detallada de la invención

En esta memoria descriptiva de patente, la dirección "longitudinal" de la película se refiere a la dirección de la película en la que se desenrolla del rollo (la dirección de la máquina, MD) y está definida por columnas de perforaciones separadas por columnas sin perforaciones. La dirección transversal de la película es perpendicular a ésta. Las perforaciones adyacentes en la dirección transversal están dispuestas al tresbolillo o desviadas unas con respecto a otras. En una forma de realización preferida, cada dos columnas de perforaciones están alineadas.

El término "preestirado" significa que el estiramiento de la película se produce durante la producción de la película de embalaje preestirada de poliolefina. El preestiramiento puede llevarse a cabo antes o después de la perforación de la película. Preferentemente, el estiramiento tiene lugar tras la perforación con el fin de controlar la propagación de aperturas de orificios. En otra realización, el estiramiento puede producirse tanto antes como después de la perforación. En otra realización, puede repetirse la etapa de estiramiento y/o de perforación. En una realización, puede aplicarse un bajo nivel de estiramiento, tal como del 2-80%, antes de la perforación y puede aplicarse un estiramiento adicional del 20-250% tras la perforación.

La película de la presente invención comprende perforaciones que presentan una configuración específica, lo que facilita la localización del comienzo de la película.

Las perforaciones en la película pueden ser de cualquier forma. Preferentemente, las perforaciones son de forma aproximadamente circular o rectangular. Normalmente, el diámetro es de al menos 5 mm. Cuando las perforaciones son de forma aproximadamente rectangular, uno o más de los bordes de las perforaciones pueden ser redondeados.

El radio de los bordes redondeados, la longitud y la anchura de las perforaciones (denominadas a continuación en la presente memoria de manera intercambiable aberturas u orificios), así como su distancia a lo largo de la MD pueden variar. En una realización de la invención, el radio de los bordes redondeados está en el intervalo de 2-5 mm, por ejemplo de aproximadamente 3 mm. La longitud de los orificios está normalmente en el intervalo de 12-24 mm, por ejemplo 14-20 mm (y es normalmente de aproximadamente 18 mm). La anchura de los orificios es generalmente de aproximadamente 4-12 mm, por ejemplo 6-10 mm y en una realización particular es de aproximadamente 8,6 mm. La anchura de una columna sin orificios está generalmente en el intervalo de 5-15 mm, por ejemplo 7-12 mm y en una realización particular es de aproximadamente 9,8 mm.

Al contrario que la película descrita en el documento EP 0 820 856, las perforaciones generalmente no están en contacto unas con otras, es decir, hay un área de película de al menos 1,5 mm, 2 mm, 2,5 mm o 3 mm de longitud entre cada perforación en la dirección longitudinal de la película.

La película de la presente invención es útil en particular para envolver artículos que requieren aireación. Con el fin de aplicar dicha película alrededor de un palé de tales artículos sin necesidad de nudos de final de película, es importante una interacción adecuada de cobertura de área de orificios junto con una propiedad adherente. Las perforaciones de dicha película estirable de embalaje preestirada perforada cubren al menos el 25% y preferentemente el 25-50% del área total de dicha película. En determinadas realizaciones, las perforaciones cubren el 30-45% del área total de dicha película, preferentemente el 35-40% del área total de dicha película.

Tales perforaciones muestran una película que presenta aireación adecuada de los productos envueltos, facilitando equilibrios de entorno dentro y fuera del palé. Al mismo tiempo, puede iniciarse y propagarse de manera controlada un rasgado inducido a mano a lo largo de la dirección transversal, dando por tanto como resultado una manipulación ergonómica de la película.

La interacción optimizada de configuración de orificios, grosor y formulación química de la película de la presente invención proporciona una película que es más propensa a utilizarse con montacargas.

En la presente invención, se utiliza el término "acolchado" para hacer referencia al enrollamiento de la película. Una película enrollada de manera "acolchada" significa que el enrollamiento de la película sobre el mandril es suave y regular, es decir, no está apretado con una superficie irregular, lo que conduce a la creación de protuberancias en los bordes del rollo. Una película enrollada de manera "acolchada" facilita la utilización ergonómica de la película en cuanto a encontrar fácilmente el borde de la película. Además, se minimiza el daño a la película en caso de que se deje caer el rollo involuntariamente (el enrollamiento de película "acolchado" y regular permite una mejor absorción de la energía de percusión).

Con el fin de obtener un enrollamiento "acolchado" del rollo, con frecuencia se necesita ajustar los parámetros del módulo de enrollamiento (presión aplicada, etc.). Además, las características físicas de la película tienen un impacto principal sobre la obtención de enrollamiento de rollos regulares. La uniformidad del grosor de película hacia la dirección transversal tiene un impacto principal. Se observan desviaciones sustanciales de grosor de película (de aproximadamente 2-5 μm) en películas estirables preestiradas (debido al estiramiento impuesto y al efecto de "reducción en forma de cuello"). La desviación mencionada anteriormente es incluso más marcada con película estirable de tecnología de soplado. Además, películas estirables preestiradas con elementos de refuerzo muestran la misma desviación. La película de la presente invención muestra un grosor sustancialmente uniforme a lo largo de la dirección transversal.

Normalmente, los residuos (debidos al proceso de desenvoltura) de productos de embalaje tales como mallas y películas estirables preestiradas perforadas de tipo malla pueden envolverse fácilmente alrededor de las ruedas de montacargas, destruyendo los cojinetes lo que da como resultado en cambio altos costes de mantenimiento de la maquinaria (montacargas).

Tras el proceso de desenvoltura, puede crearse una bola "sólida" de bajo volumen de la película utilizada de la presente invención, debido a sus propiedades: bajo peso, adherencia interna y de patrón apropiado, que no tienen estos efectos perjudiciales sobre los montacargas.

La película es particularmente útil para envolver artículos, en particular para unificar flores y plantas en carros adecuados.

Un objetivo de la presente invención es proporcionar una película estirable preestirada perforada de bajo peso y de bajo coste. Tal película estirable proporciona propiedades mecánicas deseables, que permiten el inicio y la propagación controlable de un rasgado inducido a mano de la película en la dirección transversal. Al mismo tiempo, dicha película presenta una propiedad adherente inherente adecuada, sobre al menos una de las superficies de la misma, junto con una cobertura de área de perforaciones deseable.

Las perforaciones de dicha película estirable preestirada perforada están dispuestas al tresbolillo en una serie de columnas a lo largo de la dirección longitudinal. Entre dos columnas adyacentes de dichas perforaciones está ubicada una columna sin perforaciones a lo largo de la dirección longitudinal. La anchura a lo largo de la dirección transversal de la película de la presente invención es la suma de la anchura a lo largo de la dirección transversal de dichas columnas con orificios y las columnas sin orificios. La longitud a lo largo de la dirección longitudinal de la película de la presente invención es la longitud a lo largo de la dirección longitudinal de las columnas con orificios o las columnas sin orificios. La anchura y el número de dichas columnas sin orificios, así como de dichas columnas con orificios, pueden variar a voluntad. La película en las columnas sin orificios laterales puede presentar una anchura de más de una vez la anchura de una columna adyacente sin orificios. En realizaciones preferidas, el borde de la película en las columnas sin orificios laterales está doblado. Las propiedades y el comportamiento global de la película de la presente invención se basan en las propiedades y el comportamiento respectivos de dichas columnas con orificios y dichas columnas sin orificios.

La película de la presente invención presenta preferentemente una anchura en formación de cuello de 35-54 cm,

preferentemente de 44-52 cm y lo más preferentemente de aproximadamente 50 cm. La anchura de la película disminuye debido al estiramiento de la película y esto se conoce como efecto de "formación de cuello" o de "reducción en forma de cuello". En la presente invención, el término "en forma de cuello" significa que se ha obtenido la anchura de película "final". Dado que la película de la presente invención es una película estirable preestirada, su anchura está disminuida y por tanto la película presenta "formación de cuello". La anchura de película final (tras el proceso de producción) es la anchura con "formación de cuello" de la película.

La superficie interior de una película estirable presenta habitualmente la propiedad adherente. Por tanto, la propiedad adherente de interior/interior proporciona una medida de esta adherencia de la película estirable. A medida que aumenta el área cubierta por perforaciones, la adherencia global de la superficie interior disminuye. La película de la presente invención presenta una interacción particular de cobertura de área de orificios y propiedad adherente que es innovadora para aplicaciones industriales. La película de la presente invención, presenta una propiedad adherente de interior/interior en el intervalo de 5-22 g según se mide mediante el procedimiento de adherencia. En determinadas realizaciones, la propiedad adherente de interior/interior es de 6-19 g o más preferentemente de 7-17 g.

En esta invención, el área relativamente grande cubierta por perforaciones (u "orificios"), en combinación con los altos valores de alargamiento a la rotura (véase a continuación), inhiben el rasgado manual de la película en la dirección transversal durante la aplicación. Es preferible iniciar dicho rasgado inducido a mano a lo largo de la dirección transversal en cualquier parte de la película de la presente invención entre las columnas sin orificios laterales, más preferentemente cerca del centro de la anchura de la película de la presente invención. Dicho rasgado controlable inducido a mano a lo largo de la dirección transversal se propaga preferentemente hacia ambos bordes laterales de la película de la presente invención. En determinadas realizaciones, dicho rasgado inducido a mano se inicia en una columna sin orificios lateral de la película de la presente invención, en la que dicho rasgado se propaga a lo largo de la dirección transversal, hacia la columna sin orificios lateral opuesta de dicha película. El rasgado controlable inducido a mano a lo largo de la dirección transversal es viable debido a la combinación innovadora de propiedades (por ejemplo fuerza a lo largo de la MD requerida para la propagación del rasgado a lo largo de la TD, alargamiento a la rotura, fuerza a lo largo de la MD requerida para romper columnas sin orificios, etc.) de la película de la presente invención.

Las características de rigidez de la película y las propiedades de la película de la presente invención permiten que la película unifique adecuadamente artículos empaquetados utilizando medios manuales o con máquina. La película puede romperse suavemente aplicando una fuerza inducida a mano. Normalmente, se fuerza que se rasgue la película utilizando medios mecánicos para garantizar una operación de producción automática y continua.

La película de la presente invención comprende poliolefinas. Al menos una de las superficies de dicha película presenta un comportamiento adherente inherente (es decir hay una ausencia sustancial de agentes de pegajosidad). Esto permite que no haya requisito de nudos cuando se aplica la película sobre un palé.

Preferentemente, las poliolefinas utilizadas en las películas de la presente invención se seleccionan de polímeros y copolímeros compuestos principalmente por olefinas. Por ejemplo, la poliolefina puede seleccionarse del grupo que consiste en polietileno, polipropileno, polibut-1-eno y poli-4-metilpent-1-eno. Los ejemplos adicionales incluyen polímeros de cicloolefinas, por ejemplo de ciclopenteno o norborneno. Las películas particularmente preferidas incluyen polietileno de densidad media (MDPE), polietileno de baja densidad (LDPE), polietileno lineal de baja densidad (LLDPE), polietileno ramificado de baja densidad (BLDPE), polietileno de muy baja densidad (VLDPE) y polietileno de ultrabaja densidad (ULDPE).

Las películas de la presente invención también pueden comprender mezclas de las poliolefinas mencionadas en los párrafos anteriores, por ejemplo, polipropileno con polietileno (por ejemplo PP/HDPE, PP/LDPE) y mezclas de diferentes tipos de polietileno (por ejemplo LDPE/HDPE).

Poliolefinas particularmente preferidas para su utilización en la presente invención son LLDPE C4, LLDPE C6, LLDPE C8, metaloceno LLDPE C6 o LLDPE C8 y LDPE de alta presión.

Además, las películas de la presente invención pueden comprender copolímeros de monoolefinas entre sí o con otros monómeros de vinilo, por ejemplo copolímeros de etileno/propileno, polietileno lineal de baja densidad (LLDPE) y mezclas de los mismos con polietileno de baja densidad (LDPE) y copolímeros de propileno/but-1-eno.

La película de la presente invención puede producirse mediante procedimientos de coextrusión y extrusión por soplado o colada. Generalmente, la película está compuesta por al menos tres capas. En realizaciones preferidas de la invención, la película es una película de A/B/C asimétrica, en la que A representa la capa de deslizamiento, B representa la capa de núcleo y C representa la capa adherente. En realizaciones específicas, la capa B comprende una multitud de capas simétricas o asimétricas. Cada una de las capas comprende un polímero de una única poliolefina o una mezcla de poliolefinas. La capa adherente comprende desde aproximadamente el 5% hasta aproximadamente el 30%, preferentemente de aproximadamente el 5% a aproximadamente el 20% del grosor de la película. La capa adherente contiene preferentemente desde aproximadamente el 40% hasta el 100% en peso de un

- polietileno de muy baja densidad (VLDPE). El VLDPE puede presentar una densidad que oscila entre 0,870 g/cm³ y 0,905 g/cm³, tal como de 0,875 g/cm³ a 0,905 g/cm³ y un índice de flujo del fundido que oscila entre 0,5 g/10 min. y 5,0 g/10 min. En determinadas realizaciones, la capa adherente también puede comprender un polietileno de ultrabaja densidad (ULDPE) en un intervalo de desde el 0% hasta el 60% en peso de la capa adherente. El ULDPE presenta normalmente una densidad que oscila entre 0,865 g/cm³ y 0,900 g/cm³, tal como desde 0,870 g/cm³ hasta 0,890 g/cm³ y un índice de flujo del fundido que oscila entre 0,5 g/10 min. y 10,0 g/10 min., tal como desde 0,5 g/10 min. hasta 5,0 g/10 min.
- Preferentemente, la película de termoplástico reforzado de la presente invención comprende una película de base que es una película preestirada o estirable de múltiples capas extruida. La película de base puede presentar 3+2m capas, siendo m es un número natural tal como 0, 1, 2, 3, 4... Preferentemente, la película de base presenta 3, 5, 7, 9, 12, 15, 17, 19, 21, 23, 25 o 27 capas, más preferentemente 3, 5 ó 7 capas, más preferentemente 3 ó 5 capas, lo más preferentemente 5 capas.
- Preferentemente, la película de base presenta una estructura simétrica (ABA para una película de tres capas; ABCBA para una película de cinco capas), en la que cada una de A, B y C representa un tipo diferente de capa en la película de múltiples capas. Preferentemente, el apilamiento de las múltiples capas es simétrico con respecto a la capa central.
- Una película de base preferida adicional es una que presenta una estructura asimétrica de cinco capas (por ejemplo ABCDE), en la que cada una de A, B, C, D y E representa un tipo diferente de capa en la película. En la estructura ABCDE, las capas B y D pueden fabricarse de la misma composición y/o presentar el mismo grosor.
- Una película de base preferida adicional es una que presenta una estructura asimétrica de tres capas (por ejemplo ABC), en la que cada una de A, B y C representa un tipo diferente de capa en la película.
- Para la estructura de capas ABA anterior, la capa A está presente preferentemente en el intervalo del 5-30% del grosor de la película de base, preferentemente del 5-20%, preferentemente del 10-15% del mismo. La capa B está presente preferentemente en el intervalo del 40-90% del grosor de la película total de base, preferentemente del 60-90%, preferentemente del 70-80% del mismo.
- Para la estructura de capas ABC anterior, la capa A está presente preferentemente en el intervalo del 5-30% del grosor de la película de base, preferentemente del 5-20%, preferentemente del 10-15% del mismo. La capa B está presente preferentemente en el intervalo del 40-90% del grosor de la película total de base, preferentemente del 60-90%, preferentemente del 70-80% del mismo. La capa C está presente preferentemente en el intervalo del 5-30% del grosor de la película total de base, preferentemente del 5-20%, preferentemente del 10-15% del mismo.
- Para la estructura de capas ABC anterior, la capa A es preferentemente una capa de deslizamiento, la capa B es preferentemente una capa de núcleo y la capa C es preferentemente una capa adherente.
- Para la estructura de capas ABA anterior, preferentemente la densidad de la capa B > capa A.
- Para la estructura de capas ABC anterior, preferentemente la densidad de la capa A > capa C. Para la estructura de capas ABC anterior, preferentemente el pico de fusión principal de la capa A > capa C. Para la estructura de capas ABC anterior, preferentemente la densidad de la capa A ≥ capa B > capa C. Para la estructura de capas ABC anterior, preferentemente el pico de fusión principal de la capa A ≥ capa B > capa C.
- El pico de fusión principal se refiere al pico principal de la curva de fusión en un gráfico de flujo de calor frente a la temperatura de dicho polímero obtenido por medio de calorimetría diferencial de barrido (DSC). El pico de fusión principal se calculó utilizando un instrumento modelo DSC822[®] de Mettler Toledo a una tasa de calentamiento de 10°C/min. bajo atmósfera de nitrógeno. Se calentó una muestra de 10-15 mg de dicho polímero hasta 190°C seguido por su enfriamiento a aproximadamente -70°C con una tasa de enfriamiento de 10°C/min. bajo atmósfera de nitrógeno. Durante el segundo calentamiento hasta la fusión, se identificó el pico de fusión principal y se notificó su posición en la escala de temperatura.
- Para la estructura de capas ABC anterior, preferentemente la densidad de la capa A es mayor de 0,916 g/cm³, la densidad de la capa B está preferentemente en el intervalo de 0,916-0,938 g/cm³ y la densidad de la capa C está preferentemente en el intervalo de 0,870 g/cm³ a 0,905 g/cm³.
- Para la estructura de capas ABC anterior, preferentemente la capa A comprende más del 50% en peso de LLDPE (polietileno lineal de baja densidad), preferentemente más del 75%, preferentemente más del 90%, de manera preferible sustancialmente el 100% de LLDPE. Preferentemente, el LLDPE de la capa A, y cuando están presentes otros materiales distintos de LLDPE, la propia capa A, presenta una densidad de más de 0,916 g/cm³, preferentemente de 0,916-0,938 g/cm³, de manera preferible de aproximadamente 0,923 g/cm³. Preferentemente, el LLDPE de la capa A, y cuando están presentes otros materiales distintos de LLDPE, la propia capa A presenta un pico de fusión principal en el intervalo de 95°C-145°C, preferentemente de 105°C-130°C, de manera más preferible

de aproximadamente 120°C.

Para la estructura de capas ABC anterior, preferentemente la capa B comprende más del 50% en peso de LLDPE (polietileno lineal de baja densidad), preferentemente más del 75%, preferentemente más del 90%, de manera preferible sustancialmente el 100% de LLDPE. Preferentemente, el LLDPE de la capa B, y cuando están presentes otros materiales distintos de LLDPE, la propia capa B presenta una densidad en el intervalo de 0,916-0,938 g/cm³, preferentemente de 0,918-0,922 g/cm³, de manera preferible de aproximadamente 0,920 g/cm³. Preferentemente, el LLDPE de pico de fusión principal está en el intervalo de 90°C-130°C, preferentemente de 95°C-125°C, de manera más preferible de aproximadamente 117°C.

Para la estructura de capas ABC anterior, preferentemente la capa C comprende más del 20% en peso de VLDPE o ULDPE (polietileno de muy baja densidad o polietileno de ultrabaja densidad), o una mezcla de los mismos, preferentemente más del 50%, preferentemente más del 75%, de manera preferible sustancialmente el 100% de VLDPE o ULDPE. Lo más preferentemente, la capa C comprende ULDPE. Preferentemente, el ULDPE de la capa C, y cuando están presentes otros materiales distintos de ULDPE, la propia capa C presenta una densidad en el intervalo de 0,870 g/cm³ a 0,890 g/cm³, preferentemente de 0,875-0,885 g/cm³, de manera preferible de aproximadamente 0,880 g/cm³. Preferentemente, el VLDPE de la capa C, y cuando están presentes otros materiales distintos de VLDPE, la propia capa C presenta una densidad en el intervalo de 0,870 g/cm³ a 0,905 g/cm³, preferentemente de 0,900-0,902 g/cm³, de manera preferible de aproximadamente 0,902 g/cm³. Preferentemente, el VLDPE de la capa C, y cuando están presentes otros materiales distintos de VLDPE, la propia capa C presenta un pico de fusión principal en el intervalo de 70°C-130°C, preferentemente de 80°C-125°C, de manera más preferible de aproximadamente 100°C. Preferentemente, el ULDPE de la capa C, y cuando están presentes otros materiales distintos de ULDPE, la propia capa C presenta un punto de fusión en el intervalo de 50°C-110°C, preferentemente de 60°C-100°C, de manera más preferible de aproximadamente 70°C. Las propiedades adherentes pueden aumentarse aumentando el porcentaje de ULDPE en la capa adherente.

Para la estructura de capas ABCDE anterior o la estructura ABCDA o la estructura ABCBE o la estructura ABCBA, la capa A está presente preferentemente en el intervalo del 2-30% del grosor de la película de base, preferentemente del 5-15% del mismo. La capa B está presente preferentemente en el intervalo del 5-40% del grosor de la película de base, preferentemente del 10-30% del mismo. La capa C está presente preferentemente en el intervalo del 20-80% del grosor de la película de base, preferentemente del 30-60% del mismo, más preferentemente del 35-55% del mismo. La capa D (cuando está presente) está presente preferentemente en el intervalo del 5-40% del grosor de la película de base, preferentemente del 10-30% del mismo. La capa E (cuando está presente) está presente preferentemente en el intervalo del 2-30% del grosor de la película de base, preferentemente del 5-15% del mismo.

Para la estructura de capas ABCDE anterior, la capa A es preferentemente una capa de deslizamiento, la capa B es preferentemente una capa intermedia y la capa C es preferentemente una capa de núcleo, la capa D es una capa intermedia y la capa E es preferentemente una capa adherente. Preferentemente, el ULDPE de la capa E, y cuando están presentes otros materiales distintos de ULDPE, la propia capa E presenta un pico de fusión principal en el intervalo de 50°C-110°C, preferentemente de 60°C-100°C, de manera más preferible de aproximadamente 70°C. Las propiedades adherentes pueden aumentarse aumentando el porcentaje de ULDPE en la capa adherente.

Para la estructura de capas ABCDE anterior, preferentemente la densidad de la capa A > capa E. Para la estructura de capas ABCDE anterior, preferentemente el pico de fusión principal de la capa A > capa E. Para la estructura de capas ABCDE anterior, preferentemente la densidad de la capa A ≥ capa C > capa E. Para la estructura de capas ABCDE anterior, preferentemente el pico de fusión principal de la capa A ≥ capa C > capa E.

Para la estructura de capas ABCDE anterior, la capa A presenta preferentemente una densidad en el intervalo de 0,916-0,938 g/cm³, la capa B presenta preferentemente una densidad de más de 0,916 g/cm³, la capa C presenta preferentemente una densidad de más de 0,916 g/cm³, la capa D presenta preferentemente una densidad de más de 0,916 g/cm³, la capa E presenta preferentemente una densidad en el intervalo de 0,870 g/cm³ a 0,905 g/cm³.

Para la estructura de capas ABCDE anterior, preferentemente la capa A comprende más del 50% en peso de LLDPE (polietileno lineal de baja densidad), preferentemente más del 75%, preferentemente más del 90%, de manera preferible sustancialmente el 100% de LLDPE. Preferentemente, el LLDPE de la capa A, y cuando están presentes otros materiales distintos de LLDPE, la propia capa A presenta una densidad de más de 0,916 g/cm³, preferentemente de 0,916-0,938 g/cm³, de manera preferible de aproximadamente 0,923 g/cm³. Preferentemente, el LLDPE de la capa A, y cuando están presentes otros materiales distintos de LLDPE, la propia capa A presenta un pico de fusión principal en el intervalo de 95°C-145°C, preferentemente de 105°C-130°C, de manera más preferible de aproximadamente 120°C.

Para la estructura de capas ABCDE anterior, preferentemente la capa B puede ser cualquier poliolefina, preferentemente un polietileno, y preferentemente comprende más del 50% en peso de LLDPE (polietileno lineal de baja densidad), preferentemente más del 75%, preferentemente más del 90%, preferentemente el 100% de LLDPE. En determinadas realizaciones, la capa B presenta la misma composición y/o grosor que la capa D, tal como se describe en la presente memoria.

Para la estructura de capas ABCDE anterior, preferentemente la capa C comprende más del 50% en peso de LLDPE (polietileno lineal de baja densidad), preferentemente más del 75%, preferentemente más del 90%, de manera preferible sustancialmente el 100% de LLDPE. Preferentemente, el LLDPE de la capa C, y cuando están presentes otros materiales distintos de LLDPE, la propia capa C presenta una densidad en el intervalo de 0,916-0,938 g/cm³, preferentemente de 0,918-0,922 g/cm³, de manera preferible de aproximadamente 0,920 g/cm³. Preferentemente, el LLDPE de la capa C, y cuando están presentes otros materiales distintos de LLDPE, la propia capa C presenta un pico de fusión principal en el intervalo de 90°C-130°C, preferentemente de 95°C-125°C, de manera más preferible de aproximadamente 117°C.

Para la estructura de capas ABCDE anterior, preferentemente la capa D puede ser cualquier poliolefina, preferentemente un polietileno y preferentemente comprende más del 50% en peso de LLDPE (polietileno lineal de baja densidad), preferentemente más del 75%, preferentemente más del 90%, preferentemente el 100% de LLDPE. En determinadas realizaciones, la capa D presenta la misma composición y/o grosor que la capa B, tal como se describe en la presente memoria.

Para la estructura de capas ABCDE anterior, preferentemente la capa E comprende más del 20% en peso de VLDPE o ULDPE (polietileno de muy baja densidad o polietileno de ultrabaja densidad), preferentemente más del 50%, preferentemente más del 75%, de manera preferible sustancialmente el 100% de VLDPE o ULDPE. Lo más preferentemente, la capa E comprende sustancialmente ULDPE. Preferentemente, el ULDPE de la capa E, y cuando están presentes otros materiales distintos de ULDPE, la propia capa E presenta una densidad en el intervalo de 0,870 g/cm³ a 0,890 g/cm³, preferentemente de 0,875-0,885 g/cm³, de manera preferible de aproximadamente 0,880 g/cm³. Preferentemente, el VLDPE de la capa E, y cuando están presentes otros materiales distintos de VLDPE, la propia capa E presenta una densidad en el intervalo de 0,890 g/cm³ a 0,905 g/cm³, preferentemente de 0,900-0,902 g/cm³, de manera preferible de aproximadamente 0,902 g/cm³. Preferentemente, el VLDPE de la capa E, y cuando están presentes otros materiales distintos de VLDPE, la propia capa E presenta un pico de fusión principal en el intervalo de 70°C-130°C, preferentemente de 80°C-125°C, de manera más preferible de aproximadamente 100°C. Preferentemente, el ULDPE de la capa E, y cuando están presentes otros materiales distintos de ULDPE, la propia capa E presenta un punto de fusión en el intervalo de 50°C-110°C, preferentemente de 60°C-100°C, de manera más preferible de aproximadamente 70°C. Las propiedades adherentes pueden aumentarse aumentando el porcentaje de ULDPE en la capa adherente.

Para la estructura de capas ABCDE anterior, B, C y D pueden comprender nanocapas. La tecnología de producción de nanocapas se describe con más detalle en el documento US2009/0104424.

Para la estructura de capas ABC anterior, preferentemente la capa A comprende más de una capa. Preferentemente la capa A está compuesta por 1 ó 2 ó 3 o hasta n capas, perteneciendo n a los números naturales. Por tanto, la capa A está compuesta por las capas A₁, A₂, A₃, hasta A_n, perteneciendo n a los números naturales. Las capas A₁ hasta A_n se producen preferentemente mediante prensas extrusoras separadas, mediante la misma prensa extrusora o mediante cualquier combinación de las mismas. Preferentemente, la capa A₁ es la capa exterior de la capa A, en la que los materiales utilizados en la capa A₁ son los combinados en la capa A de un apilamiento de capas ABC. Preferentemente, la densidad de la capa A₁ es la de dicha capa A de un apilamiento de capas ABC. Preferentemente, el pico de fusión principal de los materiales combinados en la capa A₁ es el de dicha capa A de un apilamiento de capas ABC.

Para la estructura de capas ABC anterior, preferentemente la capa B comprende más de una capa. Preferentemente la capa B está compuesta por 1 ó 2 ó 3 o hasta k capas, perteneciendo k a los números naturales. Por tanto, la capa B está compuesta por las capas B₁, B₂, B₃ hasta B_k, en perteneciendo k a los números naturales. Las capas B₁ hasta B_k se producen preferentemente mediante prensas extrusoras separadas, mediante la misma prensa extrusora o mediante cualquier combinación de las mismas.

Para la estructura de capas ABC anterior, preferentemente la capa C comprende más de una capa. Preferentemente la capa C está compuesta por 1 ó 2 ó 3 o hasta n capas, perteneciendo n a los números naturales. Por tanto, la capa C está compuesta por las capas C₁, C₂, C₃ hasta C_n, perteneciendo n a los números naturales. Las capas C₁ hasta C_n se producen preferentemente mediante prensas extrusoras separadas, mediante la misma prensa extrusora o mediante cualquier combinación de las mismas. Preferentemente la capa C₁ es la capa exterior de la capa C, en la que los materiales utilizados en la capa C₁ son los combinados en la capa C de un apilamiento de capas ABC. Preferentemente, la densidad de la capa C₁ es la de dicha capa C de un apilamiento de capas ABC. Preferentemente, el pico de fusión principal de los materiales combinados en la capa C₁ es el de dicha capa C de un apilamiento de capas ABC.

Para el apilamiento de múltiples capas (A₁, A₂, A₃ hasta A_n)(B₁, B₂, B₃ hasta B_k)(C_n, C_{n-1}, C_{n-2} hasta C₋₁) anterior, preferentemente los materiales utilizados en cualquiera de las capas A₂ hasta A_n son los combinados en cualquier capa de un apilamiento de capas ABC. Preferentemente, la densidad de cualquiera de las capas A₂ hasta A_n es la de cualquier capa de un apilamiento de capas ABC. Preferentemente, el pico de fusión principal de los materiales combinados en cualquiera de las capas A₂ hasta A_n es el de cualquier capa de un apilamiento de capas ABC.

Para el apilamiento de múltiples capas (A_1, A_2, A_3 hasta A_n)(B_1, B_2, B_3 hasta B_k)(C_n, C_{n-1}, C_{n-2} hasta C_{-1}) anterior, preferentemente los materiales utilizados en cualquiera de las capas B_1 hasta B_k son los combinados en cualquier capa de un apilamiento de capas ABC. Preferentemente, la densidad de cualquiera de las capas B_1 hasta B_k es la de cualquier capa de un apilamiento de capas ABC. Preferentemente, el pico de fusión principal de los materiales combinados en cualquiera de las capas B_1 hasta B_k es el de cualquier capa de un apilamiento de capas ABC.

Para el apilamiento de múltiples capas (A_1, A_2, A_3 hasta A_n)(B_1, B_2, B_3 hasta B_k)(C_n, C_{n-1}, C_{n-2} hasta C_{-1}) anterior, preferentemente los materiales utilizados en cualquiera de las capas C_n hasta C_2 son los combinados en cualquier capa de un apilamiento de capas ABC. Preferentemente, la densidad de cualquiera de las capas C_n hasta C_2 es la de cualquier capa de un apilamiento de capas ABC. Preferentemente, el pico de fusión principal de los materiales combinados en cualquiera de las capas C_n hasta C_2 es el de cualquier capa de un apilamiento de capas ABC.

La película de base es sustancialmente una película delgada, siendo el grosor promedio de la misma preferentemente de menos de 18 μm , preferentemente de menos de 14 μm , preferentemente de menos de 11 μm y más preferentemente de menos de 10 μm .

Entonces normalmente se perfora la película y se estira para producir la película estirable preestirada de la presente invención. En realizaciones específicas, dicha película se estira tras la formación de las perforaciones de modo que se produce la película estirable preestirada de la presente invención. En determinadas realizaciones, las perforaciones se forman mediante un procedimiento de irradiación térmica sin contacto con dicha película. En realizaciones preferidas, dicha película se produce presentando un grosor de menos de 23 μm en la que tras la formación de perforaciones se estira dicha película y se alarga menos del 350% a un intervalo de temperatura de entre temperatura ambiente y 100°C, de modo que se produce la película estirable preestirada de la presente invención.

En realizaciones preferidas, la propiedad adherente inherente de la película estirable preestirada se proporciona por el VLDPE, ULDPE o combinaciones de los mismos. En determinadas realizaciones, la película de la presente invención presenta una propiedad adherente próxima a aproximadamente 5 g, según el procedimiento de adherencia, añadiendo inicialmente a la capa adherente un bajo porcentaje de VLDPE, en ausencia de ULDPE. Para proporcionar una propiedad adherente más próxima a 22 g, según el procedimiento de adherencia, se combina VLDPE en la capa adherente con un porcentaje aumentado de ULDPE.

La presente invención proporciona una película estirable preestirada perforada en la que el peso de dicha película es generalmente de menos de 11 g/m^2 . En una realización preferida, el peso de dicha película es de menos de 10 g/m^2 o más preferentemente de menos de 9 g/m^2 . El grosor de la película de la presente invención es normalmente de menos de 18 μm , preferentemente de menos de 14 μm , preferentemente de menos de 13 μm . En una realización preferida, el grosor de dicha película es de menos de 12 μm u 11 μm o más preferentemente de menos de 10 μm . Dado que el coste de embalaje aumenta en proporción con el grosor, se logra un producto de bajo coste con volumen de residuos reducido, lo que es respetuoso con el medio ambiente.

Debido a la utilización manual y con máquina de la presente invención, dicha película debe presentar propiedades mecánicas moderadas. Por un lado, dicha película debe resistir fuerza y deformación a la rotura adecuadas con una resistencia al rasgado paralelo y por otro lado, proporcionar baja rigidez con el fin de ser ergonómica y acolchada. La fuerza requerida para romper dos columnas adyacentes sin orificios de la película de la presente invención es de más de 1 kg y de menos de 4 kg, preferentemente de más de 2 kg y de menos de 4 kg, siendo la deformación a la rotura de más del 50% y de menos del 200%, preferentemente de más del 50% y de menos del 190%, preferentemente de más de 50% y de menos del 150% según se mide mediante el experimento de tracción. Al mismo tiempo, una grieta se propaga a lo largo de la dirección transversal desde ambos lados de un orificio de dicha película aplicando una fuerza a lo largo de la dirección de la máquina de menos de 1500 g según se mide mediante el ensayo de rasgado. En determinadas realizaciones, dicha fuerza es de menos de 1350 g. Las características de rigidez de dicha película se expresan mediante la fuerza requerida para alargar hasta el 10% de deformación dos columnas adyacentes sin orificios de dicha película según el experimento de tracción. Se utiliza la fuerza para estimar la rigidez en lugar de la tensión, ya que la medición de esta última supone una cuestión controvertida para partículas perforadas. Registrar la tensión (o fuerza) a una deformación específica para evaluar la rigidez (es decir el módulo) es un procedimiento bien conocido en la tecnología del caucho. La fuerza mencionada anteriormente a una deformación del 10% para la película de la presente invención es de más de 0,10 kg y de menos de 1,10 kg según se mide mediante el experimento de tracción. En determinadas realizaciones, dicha fuerza es de más de 0,25 kg y de menos de 0,75 kg.

Al contrario que algunas películas de la técnica anterior, la película de la presente invención no comprende preferentemente elementos de refuerzo tales como tiras.

Haciendo ahora referencia a las figuras, en la figura 1a se representa una vista desde arriba de una parte de la película estirable preestirada perforada de la presente invención. Las perforaciones (2) de dicha película están dispuestas al tresbolillo en series de columnas (5) a lo largo de la dirección longitudinal y dos columnas adyacentes

de dichas perforaciones están situadas entre una serie de columnas sin perforaciones (1) a lo largo de la dirección longitudinal. Las perforaciones adyacentes a lo largo de la dirección de la máquina están separadas por una parte (3) de película. Se muestra el borde (4) lateral. Para determinadas realizaciones, la anchura y el número de dichas columnas sin orificios, así como de dichas columnas con orificios, pueden variar a voluntad. En la figura 1b, que presenta la misma numeración de referencias que la figura 1a, se muestra una vista desde arriba de una parte de borde lateral de la película de la presente invención. En la misma, aparece la configuración de aberturas de dichas perforaciones. El diseño de dicha película es tal que permite encontrar de manera ergonómica el comienzo de dicha película. Además, las aberturas están situadas para permitir el rasgado controlable inducido a mano a lo largo de la dirección transversal de la película. En la realización mencionada anteriormente, la abertura es de configuración rectangular con bordes redondeados. Para determinadas realizaciones, el radio de los bordes redondeados, la longitud y la anchura de las aberturas, así como su distancia a lo largo de la MD, pueden variar a voluntad. En otras realizaciones de la presente invención, la película en las columnas con orificios laterales puede presentar una anchura de más de una vez la anchura de una columna adyacente sin orificios.

Equipo y procedimientos

Para la evaluación del peso de la película perforada, se pesó una longitud de medio metro de dicha película, lo que corresponde a una superficie específica. El peso de la película perforada se expresa en gramos por metro cuadrado (g/m^2). La temperatura ambiental cuando se llevaron a cabo los experimentos fue de 23°C y la humedad fue del 50%.

El procedimiento desarrollado y utilizado para determinar la propiedad adherente para películas perforadas es el siguiente:

A. Equipo

Se utilizó una máquina de ensayo universal de Instron (modelo 3365) con una tasa constante de separación de agarre equipada con una celda de carga de 100 N.

B. Muestras ensayo

El rollo que va a someterse a ensayo debe presentar al menos tres envueltas exteriores retiradas justo antes de la selección de muestra. Sin tocar la superficie de ensayo de la película, se colocó la película sobre una superficie de corte de vidrio teniendo cuidado de no crear arrugas. Los orificios en las películas perforadas examinadas están dispuestos al tresbolillo en columnas a lo largo de la dirección de la máquina (MD), estando dispuestas columnas sin orificios entre dichas columnas de orificios.

Utilizando una cuchilla o tijeras afiladas, se corta una muestra que presenta una anchura de dos columnas adyacentes sin orificios y una columna de orificios entre ellas, a lo largo de la dirección transversal (TD). Este tipo de muestra según la denominación de Megaplast se denomina muestra de orificio central (CH). En casos en los que la columna sin orificios lateral en el borde de la película a lo largo de la TD presenta una anchura de más de tres veces la anchura de la columna sin orificios más estrecha, entonces se corta adicionalmente una muestra que presenta una anchura de dos veces la anchura de la columna sin orificios más estrecha y sigue por consiguiente el procedimiento mencionado a continuación.

La longitud de las muestras a lo largo de la (MD), para evaluar la propiedad adherente, es de aproximadamente 220 mm. Cada muestra presenta una anchura a lo largo de la TD, que corresponde a una fracción específica de cada anchura de película/rollo inicial. Se preparó la muestra antes de someterse a ensayo plegándola sobre sí misma a lo largo de la MD. Utilizando el lado ancho de una brocha de pintar y velocidad y presión moderadas, se pasó la brocha sobre una longitud de 80 mm de muestra plegada con cinco pases. El solapamiento creó un contacto del mismo lado de la película, que se eligió que era la capa interna/adherente de la película. Por tanto, el procedimiento actual mide la denominada "adherencia en el mismo lado".

C. Operación de ensayo

Se sujetaron los lados libres de la muestra plegada a lo largo de la TD sobre la máquina de ensayos creando una configuración de muestra de tipo T. La distancia de agarre fue de 50 mm y se tiró de la muestra con una velocidad de tracción de 150 mm/min. Durante el ensayo, el plano de las superficies solapadas permaneció fijado vertical a la dirección de la carga. Cuando se desplegaron las superficies solapadas, se terminó el ensayo. La figura 3 ilustra la vista lateral de una configuración de muestra de tipo T durante el ensayo (tasa constante de separación de agarre). Obsérvese que la región solapada en esta figura pone en contacto el mismo lado de la película.

D. Cálculos

La fuerza requerida para desplegar el mismo lado de la muestra perforada solapada es una medida de la adherencia del mismo lado. Monitorizando la fuerza necesaria para desprender la muestra perforada solapada frente a la extensión, se obtiene una curva de tipo S y por tanto una meseta de fuerza. El promedio de la fuerza en la meseta

entre 20 y 100 mm de la extensión proporciona la adherencia del mismo lado por muestra medida. La adherencia del mismo lado acumulativa de una película perforada, con anchura de columnas con y sin orificios fijada, viene dada por la razón de fuerza medida/de meseta para desplegar la muestra perforada con respecto a la fracción de anchura de película que corresponde a dicha muestra de CH perforada. En casos en los que la anchura de columnas con orificios y la anchura de columnas sin orificios varían a lo largo de la dirección transversal, la adherencia del mismo lado acumulativa es la suma de las adherencias del mismo lado acumulativas de cada región con estructura repetida. Lo mismo sucede para las columnas sin orificios laterales en el borde de la película a lo largo de la TD en el caso de que se hayan considerado inicialmente. La adherencia del mismo lado acumulativa de cada película perforada se notifica en unidades de fuerza, preferentemente gramos-fuerza.

La evaluación de la cobertura de área de orificios para películas perforadas viene dada por la razón del área de orificios que aparece en medio metro de película perforada con respecto al área de la totalidad de dicha película perforada para la misma unidad de longitud. La cobertura de área de orificios se expresa en porcentaje (%).

El ensayo desarrollado y utilizado para estimar la fuerza requerida para rasgar dichas películas perforadas es el siguiente:

A. Equipo

Se utilizó una máquina de ensayo universal de Instron (modelo 3365) con una tasa constante de separación de agarre equipada con una celda de carga de 1000 N.

B. Muestras de ensayo

El rollo que va a someterse a ensayo debe presentar al menos tres envueltas exteriores retiradas justo antes de la selección de muestra. Sin tocar la superficie de ensayo de la película, se colocó la película sobre una superficie de corte de vidrio teniendo cuidado de no crear arrugas. Los orificios en las películas perforadas examinadas están dispuestos al trespelillo en columnas a lo largo de la dirección de la máquina (MD), estando dispuestas columnas sin orificios entre dichas columnas de orificios. Utilizando una cuchilla o tijeras afiladas, se cortaron muestras de orificio central.

La longitud de las muestras de CH a lo largo de la MD, para evaluar el rasgado, se fija a cinco veces la anchura de una muestra de CH aumentada por la longitud de un orificio a lo largo de la MD (obsérvese que esta longitud es adecuada para considerar una distribución de fuerzas uniforme en el centro de una muestra no perforada de la misma anchura de muestra). En el ecuador de un orificio central de la muestra de CH, se generan manualmente dos grietas, utilizando una cuchilla o tijeras afiladas, presentando cada una, una longitud de grieta del 10% de dicha columna sin orificios de dicha muestra de CH. Este tipo de muestra según la denominación de Megaplast se denomina muestra para tracción con entalladura de doble orificio central (DCHN-T).

C. Operación de ensayo

Se sujetaron los lados libres de la muestra para DCHN-T a lo largo de la TD sobre la máquina de ensayos proporcionando una configuración de apertura de grieta en modo I. La distancia de agarre fue de tres veces la anchura de la muestra para DCHN-T aumentada por la longitud de un orificio a lo largo de la MD y se tiró de la muestra con una velocidad de tracción de 1000 mm/min. Cuando se rasga la muestra para DCHN-T, se completa el ensayo.

D. Cálculos

La fuerza requerida para rasgar una muestra para DCHN-T es una medida de la capacidad de dicha película perforada, en la que la muestra para DCHN-T comprende una fracción, para resistir el rasgado. Monitorizando la fuerza necesaria para rasgar una muestra para DCHN-T frente a la extensión, se obtiene habitualmente una meseta de fuerza. El promedio de la fuerza máxima en la meseta proporciona la fuerza requerida para rasgar una muestra para DCHN-T y se notifica en unidades de fuerza, preferentemente gramos-fuerza.

El experimento desarrollado y utilizado para estimar la fuerza requerida para romper una película perforada es el siguiente:

A. Equipo

Se utilizó una máquina de ensayo universal de Instron (modelo 3365) con una tasa constante de separación de agarre equipada con una celda de carga de 1000 N.

B. Muestras de ensayo

El rollo que va a someterse a ensayo debe presentar al menos tres envueltas exteriores retiradas justo antes de la

selección de muestra. Sin tocar la superficie de ensayo de la película, se colocó la película sobre una superficie de corte de vidrio teniendo cuidado de no crear arrugas. Los orificios en las películas perforadas examinadas están dispuestos al trespunto en columnas a lo largo de la dirección de la máquina (MD), estando dispuestas columnas sin orificios entre dichas columnas de orificios. Utilizando una cuchilla o tijeras afiladas, se cortaron muestras de orificio central.

La longitud de las muestras de CH a lo largo de la MD, para evaluar las propiedades de tracción, se fija a seis veces la anchura de una muestra de CH.

C. Operación de ensayo

Se sujetaron los lados libres de la muestra de CH a lo largo de la TD sobre la máquina de ensayos. La distancia de agarre fue de cuatro veces la anchura de la muestra de CH y se tiró de la muestra con una velocidad de tracción de 500 mm/min. Cuando se fracciona la muestra de CH, se completa el ensayo.

D. Cálculos

La fuerza requerida para romper una muestra de CH es una medida del rendimiento mecánico de dicha película perforada, en la que la muestra de CH es una fracción específica. Monitorizando la fuerza necesaria para alargar hasta la rotura una muestra de CH frente al nivel de deformación, se obtiene una curva de fuerza-deformación. La fuerza a la rotura y la deformación a la rotura proporcionan las propiedades de tracción a la rotura de una muestra de CH y se notifican preferentemente en unidades de kilogramos-fuerza y porcentaje, respectivamente. Se registra la fuerza a una deformación del 10% y se considera una medida de la rigidez para cada muestra de CH.

Los siguientes ejemplos no limitativos demuestran algunos resultados inesperados referentes a la combinación de cobertura de área de orificios, adherencia, peso y propiedades mecánicas obtenidos con la película estirable preestirada adherente perforada de la presente invención.

Ejemplo 1

Se proporciona una película estirable preestirada perforada en la que las perforaciones cubren el 28,0% del área total y el peso de dicha película es de 7,1 g/m², presentando un grosor de 8 µm. Se sometió a ensayo la adherencia del mismo lado acumulativa de esta película perforada según el procedimiento de adherencia y se encontró que era de 14,6 g. Al mismo tiempo, una grieta se propaga desde ambos lados de un orificio a lo largo de la TD requiriendo una fuerza de 1350 g, según el ensayo de rasgado. Las propiedades de tracción a la rotura de una muestra de CH para dicha muestra son de 2,5 kg a una deformación del 60%, presentando al mismo tiempo una fuerza a una deformación del 10% de 0,68 kg, según el experimento de tracción.

Ejemplo 2

Se proporciona una película estirable preestirada perforada en la que las perforaciones cubren el 36,7% del área total y el peso de dicha película es de 8,6 g/m², presentando un grosor de 10 µm. Se sometió a ensayo la adherencia del mismo lado acumulativa de esta película perforada según el procedimiento de adherencia y se encontró que era de 9,8 g. Al mismo tiempo, una grieta se propaga desde ambos lados de un orificio a lo largo de la TD requiriendo una fuerza de 850 g, según el ensayo de rasgado. Las propiedades de tracción a la rotura de una muestra de CH para dicha muestra son de 2,8 kg a una deformación del 125%, presentando al mismo tiempo una fuerza a una deformación del 10% de 0,41 kg, según el experimento de tracción.

Ejemplo 3

Se proporciona una película estirable preestirada perforada en la que las perforaciones cubren el 29,8% del área total y el peso de dicha película es de 9,4 g/m², presentando un grosor de 9 µm. Se sometió a ensayo la adherencia del mismo lado acumulativa de esta película perforada según el procedimiento de adherencia y se encontró que era de 15,5 g. Al mismo tiempo, una grieta se propaga desde ambos lados de un orificio a lo largo de la TD requiriendo una fuerza de 740 g, según el ensayo de rasgado. Las propiedades de tracción a la rotura de una muestra de CH para dicha muestra son de 1,4 kg a una deformación del 110%, presentando al mismo tiempo una fuerza a una deformación del 10% de 0,42 kg, según el experimento de tracción.

Los siguientes ejemplos comparativos presentan características prominentes de películas perforadas de la técnica anterior seleccionadas.

Ejemplo comparativo 1

La muestra A es una película estirable preestirada perforada de la técnica anterior. Las perforaciones cubren el 43,0% del área de película total y su peso es de 7,6 g/m², manteniendo un grosor de 9 µm. Se sometió a ensayo la adherencia del mismo lado acumulativa de esta película perforada según el procedimiento de adherencia y se

encontró que era de 3,9 g. Al mismo tiempo, una grieta se propaga desde ambos lados de un orificio a lo largo de la TD requiriendo una fuerza de 1530 g, según el ensayo de rasgado. Las propiedades de tracción a la rotura de una muestra de CH para dicha muestra son de 4,2 kg a una deformación del 83%, presentando al mismo tiempo una fuerza a una deformación del 10% de 1,19 kg, según el experimento de tracción.

Ejemplo comparativo 2

La muestra B es una película perforada estirable de la técnica anterior. Las perforaciones cubren el 6,7% del área de película total y su peso es de 19,9 g/m², presentando un grosor de 23 µm. Se sometió a ensayo la adherencia del mismo lado acumulativa de esta película perforada según el procedimiento de adherencia y se encontró que era de 25,2 g. Una grieta se propaga desde ambos lados de un orificio a lo largo de la TD requiriendo una fuerza de 1224 g, según el ensayo de rasgado. Las propiedades de tracción a la rotura de una muestra de CH para dicha muestra son de 1,5 kg a una deformación del 165%, presentando al mismo tiempo una fuerza a una deformación del 10% de 1,21 kg, según el experimento de tracción.

Ejemplo comparativo 3

Se realizaron ensayos adicionales con películas estirables perforadas de la invención y de la técnica anterior. Se midieron el porcentaje en peso del área de superficie total de película cubierta por orificios, la adherencia del mismo lado y el alargamiento a la rotura, y los resultados se resumen en la tabla 1.

Las tres primeras películas en la tabla son las de la invención, y el resto son las de la técnica anterior.

Película	Empresa	Peso (g/m ²)	Orificios S / película S (%)	Desprendimiento ac. (g)	Alargamiento a la rotura (%)
AOF experimental n.º 1	Megaplast	8,6	36,7	9,8	125
AOF experimental n.º 2	Megaplast	9,8	36,7	6,1	145
FL experimental n.º 3	Megaplast	7,5	28,8	17,8	79
PATRÓN	Megaplast	7,6	43,0	3,9	83
PERFOSTRETCH 13MY	Technotape	12,0	7,1	10,7	37
PERFOSTRETCH 23MY	Technotape	19,9	6,7	25,2	165
CLIMAWRAP	ITW/Oripack	11,2	11,1	25,0	56
Gen-Air	Genplast	9,1	11,2	38,0	59

Tabla 1

REIVINDICACIONES

1. Película de embalaje preestirada de poliolefina
- 5 que comprende unas perforaciones dispuestas en una serie de columnas a lo largo de una dirección longitudinal de la película, en la que cada columna adyacente de dichas perforaciones está separada por una columna sin perforaciones a lo largo de la dirección longitudinal y las perforaciones están dispuestas al tresbolillo en una dirección transversal a través de la película,
- 10 en la que dicha película comprende una superficie adherente inherente sobre al menos una de sus superficies;
en la que las perforaciones cubren al menos el 25% del área de superficie total de la película y la película presenta una propiedad adherente de interior/interior de 5 a 22 g y un peso de no más de 13 g/m².
- 15 2. Película de embalaje preestirada de poliolefina según la reivindicación 1, en la que las perforaciones cubren entre el 25 y el 50% del área de superficie total de la película, preferentemente entre el 30 y el 45% del área de superficie total de la película, lo más preferentemente entre el 35 y el 40% del área de superficie total de la película.
- 20 3. Película de embalaje preestirada de poliolefina según la reivindicación 1 o 2, en la que la película presenta un grosor de menos de 12 µm, más preferentemente de menos de 11 µm y lo más preferentemente de menos de 10 µm.
- 25 4. Película de embalaje preestirada de poliolefina según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la película presenta un peso de menos de 11 ó 10 g/m², lo más preferentemente de menos de 9 g/m².
5. Película de embalaje preestirada de poliolefina según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la película presenta una propiedad adherente de interior/interior de 6 a 19 g, preferentemente de 7 a 17 g.
- 30 6. Película de embalaje preestirada de poliolefina según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la película presenta una anchura en formación de cuello de 35 a 54 cm, preferentemente de 44 a 52 cm.
7. Película de embalaje preestirada de poliolefina según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la fuerza requerida para romper dos columnas adyacentes sin orificios de la película es preferentemente de más de 1 kg y de menos de 4 kg.
- 35 8. Película de embalaje preestirada de poliolefina según la reivindicación 1, en la que la fuerza requerida para alargar hasta el 10% de deformación dos columnas adyacentes sin orificios de la película es de más de 0,10 kg y de menos de 1,10 kg o preferentemente de más de 0,25 kg y de menos de 0,75 kg.
- 40 9. Película de embalaje preestirada de poliolefina según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la película comprende polietileno.
10. Película de embalaje preestirada de poliolefina según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la película es una película de A/B/C asimétrica, en la que A es una capa de deslizamiento, B es una capa de núcleo y C es una capa adherente, preferentemente en la que la capa adherente comprende del 40 al 100% en peso de polietileno de muy baja densidad (VLDPE), en la que la capa adherente comprende además hasta el 60% en peso de polietileno de ultrabaja densidad (ULDPE).
- 45 11. Película de embalaje preestirada de poliolefina según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la película no comprende elementos de refuerzo.
- 50 12. Utilización de la película de embalaje preestirada de poliolefina según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, para envolver artículos en paquetes separados o para unificar artículos en un palé.
- 55 13. Procedimiento de producción de una película de embalaje preestirada de poliolefina, que comprende las etapas siguientes:
 - (i) estirar una película de poliolefina; y
 - (ii) perforar la película de poliolefina
- 60 en el que las perforaciones están dispuestas en una serie de columnas a lo largo de una dirección longitudinal de la película,
- 65 en el que cada columna adyacente de dichas perforaciones está separada por una columna sin perforaciones a lo largo de la dirección longitudinal y las perforaciones están dispuestas al tresbolillo en una dirección transversal a través de la película,

en el que dicha película comprende una superficie adherente inherente sobre al menos una de sus superficies;

5 en el que las perforaciones cubren al menos el 25% del área de superficie total de la película y la película presenta una propiedad adherente de interior/interior de 5 a 22 g y un peso de no más de 13 g/m².

14. Procedimiento según la reivindicación 13, en el que las etapas (i) y (ii) se llevan a cabo en orden secuencial.

10 15. Procedimiento según la reivindicación 13, en el que la etapa (ii) se lleva a cabo antes de la etapa (i).

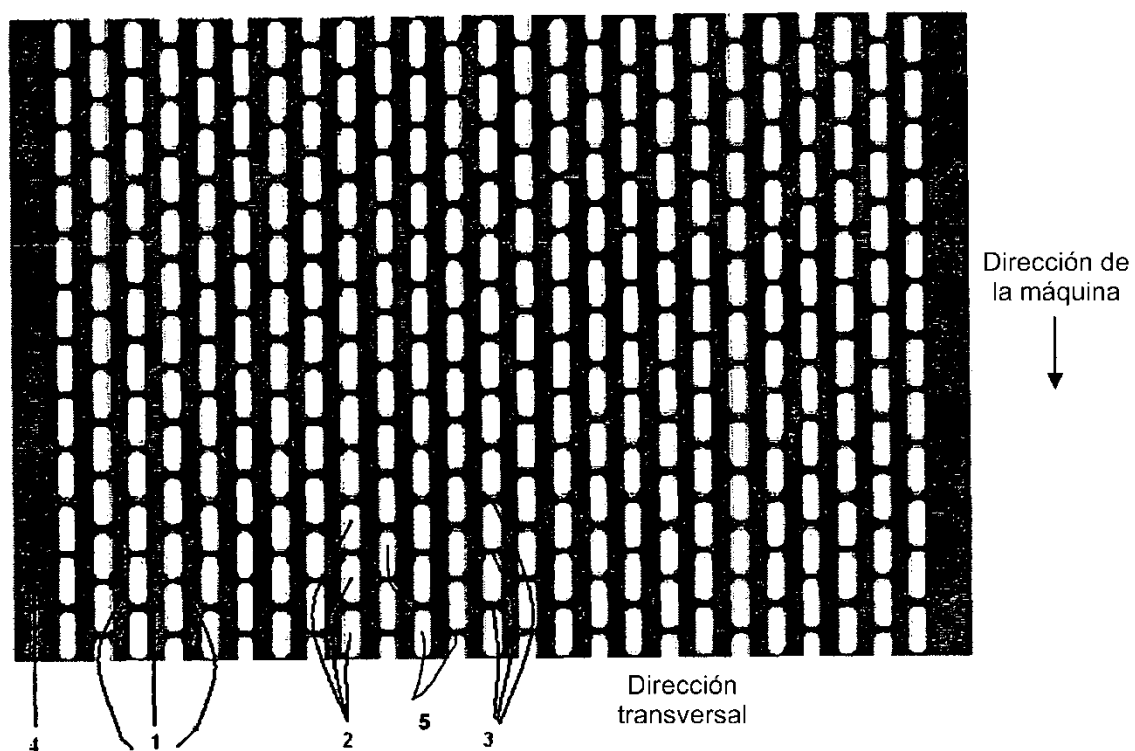


Figura 1a

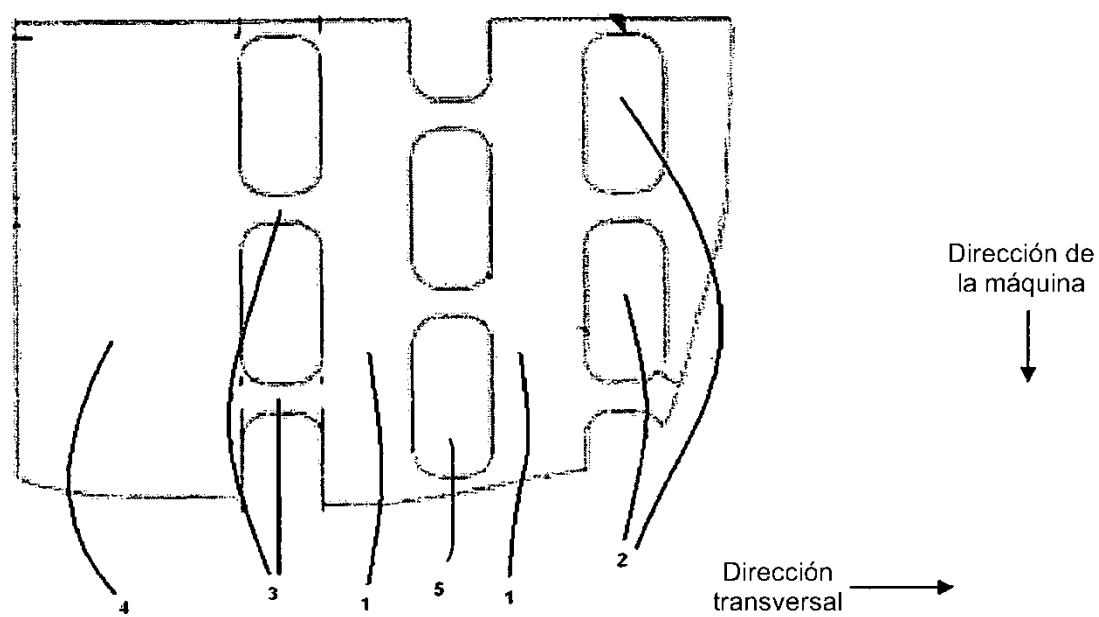


Figura 1b

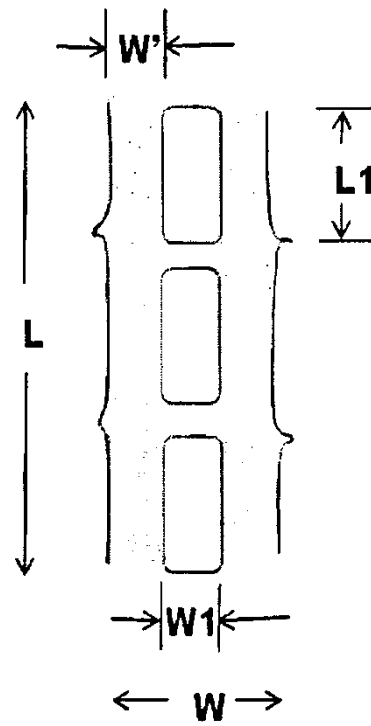


Figura 2a

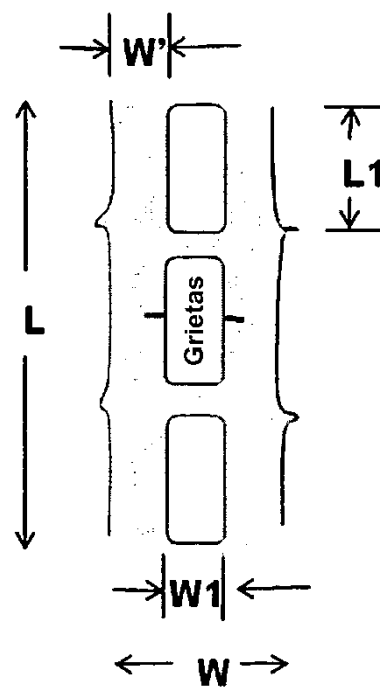


Figura 2b

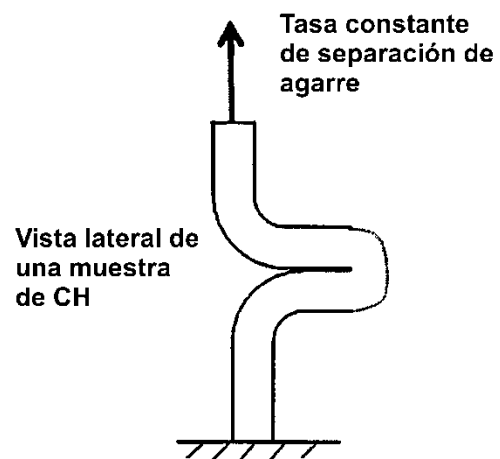


Figura 3
