

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 604 629**

51 Int. Cl.:

**B32B 27/32** (2006.01)

**B65D 75/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.05.2011** **E 14166395 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.09.2016** **EP 2762308**

54 Título: **Estructuras de película polimérica única para uso en bolsas de fondo plano**

30 Prioridad:

**28.06.2010 US 359017 P**

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

**08.03.2017**

73 Titular/es:

**DOW GLOBAL TECHNOLOGIES LLC (100.0%)**  
**2040 Dow Center**  
**Midland, MI 48674, US**

72 Inventor/es:

**ROSA, ROSANA;**  
**MAZZOLA, NICOLAS C. y**  
**GOMES, JORGE C.**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

ES 2 604 629 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

Estructuras de película polimérica única para uso en bolsas de fondo plano

## Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a estructuras de película para uso en bolsas de fondo plano. Las estructuras de película están constituidas solamente por polímeros de tipo polietileno, y sin embargo exhiben aceptables propiedades de rigidez, tenacidad y de barrera para permitirles ser usadas en bolsas de fondo plano.

## Antecedentes y compendio de la invención

10 Históricamente, las bolsas de plástico para mercados de alimentación, hogar o cuidado personal estaban dispuestas horizontalmente. Sin embargo, cuando estas bolsas están dispuestas horizontalmente, es difícil para un consumidor determinar su contenido, porque los paneles de presentación principales están generalmente ocultos. Se deseaba por lo tanto desarrollar bolsas capaces de tenerse en pie para estar en pie en estanterías de venta al por menor para que el envase pueda estar de frente y centrado con los compradores y atraer los ojos del comprador. Hoy en día, tales bolsas, conocidas como bolsas de fondo plano (o "SUPs", por sus siglas en inglés), son una vista habitual en todo el mundo, y particularmente en Asia. Estas SUPs se usan para un amplia gama de aplicaciones de uso final, y  
15 también se posicionan como paquetes de recambio para botellas. Se pueden usar diferentes polímeros en las estructuras SUP. Pueden prepararse para cumplir muchas exigencias y requisitos.

Para funcionar como una bolsa de fondo plano, las películas usadas para hacer la bolsa deben exhibir suficiente rigidez para que las bolsas puedan estar de pie sin distorsionarse ni perder su forma. Además deben exhibir una tenacidad adecuada para que no se rompan fácilmente. Adicionalmente, deben ser capaces de sellarse usando el  
20 equipo de sellado por calor habitual usado en la industria. Para algunas aplicaciones es deseable también que las bolsas proporcionen una barrera para la humedad, la luz y/o la transmisión de oxígeno.

Actualmente, la mayoría de las SUPs en el mercado se hacen con película de polietileno (PE) (mono o coex) laminadas con otro material para proporcionar rigidez u otras propiedades deseadas. A menudo este otro material es poli(tereftalato de etileno) (PET). Hay también otras estructuras donde se usa polipropileno y/o papel de aluminio y/o  
25 poliamidas (Nylon). Sin embargo, no hay bolsas de fondo plano producidas sólo con polietileno.

Conseguir una película capaz de usarse como bolsa de fondo plano usando sólo resina de polietileno sería deseable para fines de sostenibilidad. En general, el uso de polietileno permitiría a las empresas disminuir el grosor de la película a la vez de retener una resistencia a la punción adecuada. Esto a su vez reduciría la cantidad de energía  
30 necesitada para transportar los materiales de envasado, así como reduciría el volumen de residuos enviados al vertedero. Además, una estructura de película que comprende una única clase de resina, como polietileno, puede ser reciclada más fácilmente.

Por consiguiente, en una realización la presente invención incluye una estructura de monopelícula adecuada para el uso en bolsas de fondo plano por sí sola, sin laminación a otra película. Para los fines de la presente invención, "monopelícula" significa películas que se producen en una única etapa de producción, tal como en un procedimiento  
35 de extrusión. Como se conoce en la técnica, procedimientos de producción tales como extrusión y coextrusión pueden producir películas que tienen una o más capas, que son "monopelículas" para el fin de esta descripción.

La monopelícula de la presente invención es una película coextruida, que comprende al menos tres capas. La primera capa superficial (X) está comprendida de 50 a 100 por ciento (en peso de la capa (X)) de un polietileno lineal de baja densidad que tiene una densidad de 0,89 a 0,91 g/cm<sup>3</sup> y un índice de fusión menor que 1,3 dg/min, y un  
40 punto de fusión pico en un intervalo de 85°C a 105°C, y un intervalo de distribución de pesos moleculares, Mw/Mn, que oscila de 2,0 a 3,0.

Esta monopelícula comprende además al menos una capa central (Y) que comprende de 60 a 100 por ciento (en peso de la capa(Y)) de un primer polímero de polietileno multimodal que tiene una distribución multimodal en términos de peso molecular, en donde dicho primer polietileno multimodal comprende unidades derivadas de etileno  
45 y al menos una alfa-olefina C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub> (preferiblemente C<sub>6</sub>-C<sub>8</sub>) y en donde el primer polímero de polietileno multimodal tiene una densidad en el intervalo de 0,950-0,965 g/cm<sup>3</sup>, un índice de fusión menor que 1,20 dg/min, un punto de fusión pico mayor que 120°C, y una distribución de pesos moleculares, relación Mw/Mn, mayor que 5,0.

La monopelícula de la presente invención comprende además una segunda capa superficial (Z) que comprende de 50 a 100 por ciento (en peso de la capa (Z)) de un segundo polímero de polietileno multimodal que tiene una  
50 distribución multimodal en términos de peso molecular, en donde dicho segundo polietileno multimodal comprende unidades derivadas de etileno y al menos una alfa-olefina C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub> (preferiblemente C<sub>6</sub>-C<sub>8</sub>), teniendo dicho segundo polímero de polietileno multimodal una densidad en el intervalo de 0,950-0,965 g/cm<sup>3</sup>, un índice de fusión menor que 1,20 dg/min, y un punto de fusión pico en el intervalo de 120°C a 135°C, y una relación de distribución de pesos moleculares, Mw/Mn, mayor que 5,0.

55 La segunda capa superficial (Z) en la monopelícula puede comprender además de 0 a 50 por ciento (en peso de la

capa (Z)) de un copolímero que comprende unidades derivadas de etileno y al menos una alfa-olefina  $C_3-C_{10}$  (preferiblemente  $C_6-C_8$ ), y en donde el polímero de polietileno tiene una densidad en el intervalo de 0,91 a 0,95 g/cm<sup>3</sup>, un índice de fusión menor que 1,2 dg/min, un punto de fusión pico mayor que 110°C, y una relación de distribución de pesos moleculares,  $M_w/M_n$ , mayor que 3,0. Este componente puede ser multimodal o monomodal.

- 5 En otra realización, la presente invención es una estructura de película laminada adecuada para el uso en bolsas de fondo plano que comprenden una primera película y al menos una segunda película laminada a la primera película. La primera película es una película coextruida que comprende al menos una capa superficial (A) que comprende de 70 a 100 por ciento (en peso de la capa (A)) de un polietileno lineal de baja densidad que tiene una densidad de 0,89 a 0,91 g/cm<sup>3</sup> y un índice de fusión menor que 1,3 dg/min, y un punto de fusión pico en un intervalo de 85°C a 105°C,  
10 y un intervalo de distribución de pesos moleculares,  $M_w/M_n$ , de 2,0 a 3,0. La primera película también comprende al menos una capa adicional (B) que comprende de 70 a 100 por ciento (en peso de la capa (B)) de un primer polímero de polietileno multimodal que tiene una distribución multimodal en términos de peso molecular, en donde dicho primer polietileno multimodal comprende unidades derivadas de etileno y al menos una alfa-olefina  $C_3-C_{10}$  (preferiblemente  $C_6-C_8$ ), y en donde el primer polímero de polietileno multimodal tiene una densidad en el intervalo  
15 de 0,950-0,965 g/cm<sup>3</sup>, un índice de fusión menor que 1,20 dg/min, un punto de fusión pico mayor que 120°C, y una distribución de pesos moleculares, relación  $M_w/M_n$ , mayor que 5,0.

- La segunda película, que se lamina a la primera película a fin de formar la estructura de película, es también una película coextruida, pero comprende al menos tres capas. La primera capa superficial (C) comprende de 60 a 100 por ciento (en peso de la capa (C)) de un segundo polímero de polietileno multimodal que tiene una distribución multimodal en términos de peso molecular, en donde dicho segundo polietileno multimodal comprende unidades derivadas de etileno y al menos una alfa-olefina  $C_3-C_{10}$  (preferiblemente  $C_6-C_8$ ), y en donde el segundo polímero de polietileno multimodal tiene una densidad en el intervalo de 0,91-0,93 g/cm<sup>3</sup>, un índice de fusión menor que 1,2 dg/min, un punto de fusión pico mayor que 110°C, y una distribución de pesos moleculares, relación  $M_w/M_n$ , en el  
20 intervalo de 3,0 a 4,0. La segunda película también comprende al menos una capa central (D) que comprende de 70 a 100 por ciento (en peso de la capa (D)) de un tercer polímero de polietileno multimodal que tiene una distribución multimodal en términos de peso molecular, en donde dicho tercer polietileno multimodal comprende unidades derivadas de etileno y al menos una alfa-olefina  $C_3-C_{10}$  (preferiblemente  $C_6-C_8$ ), teniendo dicho tercer polímero de polietileno multimodal una densidad en el intervalo de 0,950-0,965 g/cm<sup>3</sup>, un índice de fusión menor que 1,20 dg/min, un punto de fusión pico en el intervalo de 120°C a 135°C, y una distribución de pesos moleculares, relación  
25  $M_w/M_n$ , mayor que 5,0.  
30

- La segunda película también comprende una segunda capa superficial (E) que comprende de 60 a 100 por ciento (en peso de la capa (E)) de un copolímero que comprende unidades derivadas de etileno y al menos una alfa-olefina en el intervalo de  $C_3-C_{10}$  (preferiblemente  $C_6-C_8$ ), en donde dicho copolímero tiene una densidad de 0,91 a 0,93 g/cm<sup>3</sup>, un índice de fusión menor que 1,2 dg/min, un punto de fusión pico mayor que 110°C, y una distribución de pesos moleculares, relación  $M_w/M_n$ , en el intervalo de 3,0 a 4,5.  
35

- La primera película y la segunda película están laminadas de tal manera que la capa adicional (B) de la primera película es adyacente a la primera capa superficial (C) de la segunda película. Aunque pueden mezclarse otros materiales que los citados con los materiales citados para formar las capas individuales, las estructuras de película laminadas de la presente invención pueden caracterizarse por no tener, o sustancialmente no tener, materiales  
40 poliméricos que no se caracterizan como homopolímeros o copolímeros de polietileno.

### Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es una vista lateral de una estructura de película laminada de la presente invención.

La Figura 2 es una vista lateral de una estructura monopelícula de la presente invención.

### Descripción detallada de la invención

- 45 El término "polímero", como se emplea en la presente memoria, se refiere a un compuesto polimérico preparado polimerizando monómeros, ya sean del mismo o diferente tipo. El término genérico polímero abarca por tanto el término "homopolímero", empleado habitualmente para hacer referencia a polímeros preparados a partir de sólo un tipo de monómero, así como "copolímero", que se refiere a polímeros preparados a partir de dos o más monómeros diferentes.
- 50 "Polietileno" significará polímeros que comprenden más que 50% en peso de unidades que han sido derivadas de monómero de etileno. Esto incluye homopolímeros o copolímeros (significando unidades derivadas de dos o más comonómeros) de polietileno. Las formas comunes de polietileno conocidas en la técnica incluyen Polietileno de Baja Densidad (LDPE); Polietileno Lineal de Baja Densidad (LLDPE); Polietileno de Densidad Ultrabaja (ULDPE); Polietileno de Densidad Muy Baja (VLDPE); Polietileno Lineal de Baja Densidad catalizado por sitio único, que  
55 incluye resinas de baja densidad tanto lineales como sustancialmente lineales (m-LLDPE); y Polietileno de Alta Densidad (HDPE). Estos materiales de polietileno se conocen generalmente en la técnica; sin embargo las siguientes descripciones pueden ser útiles para entender las diferencias entre algunas de estas diferentes resinas de polietileno.

El término "LDPE" también puede denominarse "polímero de etileno de alta presión" o "polietileno altamente ramificado" y se define para querer decir que el polímero está parcialmente o enteramente homopolimerizado o copolimerizado en reactores de autoclave o tubulares a presiones por encima de 100 MPa (14.500 psi) con el uso de iniciadores de radicales libres, tales como peróxidos (véase por ejemplo la patente de EE.UU. 4.599.392). Las resinas LDPE tienen típicamente una densidad en el intervalo de 0,916 a 0,940 g/cm<sup>3</sup>.

El término "LLPDE" incluye tanto resinas preparadas usando los sistemas catalíticos Ziegler-Natta tradicionales como catalizadores de sitio único tales como metalocenos (denominados a veces "m-LLDPE") e incluye copolímeros u homopolímeros de polietileno lineales, sustancialmente lineales o heterogéneos. Los LLDPEs contienen menos ramificación de cadena larga que los LDPEs e incluyen los polímeros de etileno sustancialmente lineales que se definen adicionalmente en la patente de EE.UU. 5.272.236, la patente de EE.UU. 5.278.272, la patente de EE.UU. 5.582.923 y la patente de EE.UU. 5.733.155; las composiciones poliméricas de etileno lineales homogéneamente ramificadas tales como las de la patente de EE.UU. N° 3.645.992; los polímeros de etileno heterogéneamente ramificados tales como los preparados según el procedimiento descrito en la patente de EE.UU. N° 4.076.698; y/o mezclas de los mismos (tales como las descritas en la patente de EE.UU. 3.914.342 o la patente de EE.UU. 5.854.045). El PE lineal puede prepararse por polimerización en fase gaseosa, fase de disolución o suspensión o cualquier combinación de las mismas, usando cualquier tipo de reactor o configuración de reactor conocida en la técnica, siendo los más preferidos los reactores de fase gaseosa y suspensión.

El término "HDPE" se refiere a polietilenos que tienen densidades mayores que 0,940 g/cm<sup>3</sup>, que se preparan generalmente con catalizadores Ziegler-Natta, catalizadores de cromo o incluso catalizadores de metaloceno.

"Multimodal" significa composiciones de resina que pueden caracterizarse por tener al menos dos picos distintos en un cromatograma GPC que muestra la distribución de pesos moleculares. Multimodal incluye resinas que tienen dos picos, así como resinas que tienen más que dos picos.

Se usan los siguientes métodos analíticos en la presente invención:

La densidad se determina de acuerdo con ASTM D792.

El "índice de fusión", denominado también "I<sub>2</sub>", se determina según ASTM D1238 (190°C, 2,16 kg).

El punto de fusión pico se determina por Calorímetro de Barrido Diferencial (DSC) donde la película es acondicionada a 230°C durante 3 minutos antes de enfriar a una velocidad de 10 °C por minuto hasta una temperatura de -40°C. Después de mantener la película a -40°C durante 3 minutos, se calienta la película hasta 200°C a una velocidad de 10 °C por minuto.

La expresión distribución de pesos moleculares o "MWD" se define como la relación de peso molecular medio ponderal a peso molecular medio numérico (M<sub>w</sub>/M<sub>n</sub>). M<sub>w</sub> y M<sub>n</sub> se determinan según métodos conocidos en la técnica usando cromatografía de permeación en gel convencional (GPC convencional).

La Velocidad de Transmisión de Vapor de Agua (o WVTR) se determina según ASTM E 96/E 96 M-05.

Módulo Secante a 2% - MD (dirección de la máquina) y CD (dirección transversal): ASTM D882-10 (media de cinco muestras de película en cada dirección; cada muestra de "2,54 cm x 15,24 cm (1 pulg x 6 pulg)");

Resistencia al Desgarro de Elmendorf MD y CD: ASTM D1922-09 (media de 15 muestras de película en cada dirección; cada muestra de "7,62 cm x 6,35 cm (3 pulg x 2,5 pulg)" con forma de media luna).

Resistencia a la Tracción MD y CD: ASTM D882-10 (media de cinco muestras de película en cada dirección; cada muestra de "2,54 cm x 15,24 cm (1 pulg x 6 pulg)");

Resistencia al Impacto de Dardo: ASTM D1709-09 (mínimo de 20 caídas para conseguir un 50% de fallo; típicamente diez tiras de "2,54 cm x 91,4 cm (10 pulg x 36 pulg)").

Resistencia a la Punción: la punción se midió en un INSTRON Modelo 4201 con SINTECH TESTWORKS SOFTWARE Versión 3.10. El tamaño de espécimen fue "15,24 cm x 15,24 cm (6 pulg x 6 pulg)", y se hicieron cuatro medidas para determinar un valor de punción medio. La película se acondicionó durante 40 horas después de la producción de la película, y al menos 24 horas en un laboratorio controlado ASTM (23°C y 50% de humedad relativa). Se usó una celda de carga de "45,4 kg (100 lb)" con un contenedor de especímenes redondo de 10,16 cm (4 pulgadas) de diámetro. La sonda de punción es una bola de acero inoxidable pulido de "1,27 cm (½ pulgada) de diámetro" (sobre una varilla de 6,35 cm (2,5")) con una longitud de recorrido máxima de 19,05 cm (7,5 pulgadas)).

No hubo longitud de calibre, y la sonda estaba tan cerca como era posible, pero sin tocar, el espécimen (la sonda se ajustó elevando la sonda hasta que tocó el espécimen). Después se bajó gradualmente la sonda, hasta que no estuvo tocando el espécimen. Después se ajustó la cruceta a cero. Considerando la distancia de recorrido máxima, la distancia sería aproximadamente 0,254 cm (0,10 pulgadas). La velocidad de la cruceta fue 25,3 cm (10 pulgadas)/minuto. El grosor se midió en el centro del espécimen. El grosor de la película, la distancia que recorrió la cruceta, y la carga pico se usaron para determinar la punción mediante el programa informático. La sonda de

punción se limpió usando un "KIM-WIPE" después de cada espécimen.

En una primera realización, la estructura de película de la presente invención es una estructura adecuada para el uso en bolsas de fondo plano por sí sola, sin laminación a otra película. La monopelícula de la presente invención es una película coextruida, que comprende a menos tres capas. La primera capa superficial (X) está comprendida de 50 a 100 por ciento (en peso de la capa (X)) de un polietileno lineal de baja densidad que tiene una densidad de 0,89 a 0,91 g/cm<sup>3</sup> y un índice de fusión menor que 1,3 dg/min, y un punto de fusión pico en un intervalo de 85°C a 105°C, y una distribución de pesos moleculares, relación Mw/Mn, de 2,0 a 3,0.

Esta monopelícula comprende además al menos una capa central (Y) que comprende de 60 a 100 por ciento (en peso de la capa (Y)) de un primer polímero de polietileno multimodal que tiene una distribución multimodal en términos de peso molecular, en donde dicho primer polietileno multimodal comprende unidades derivadas de etileno y al menos una alfa-olefina C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub> (preferiblemente C<sub>6</sub>-C<sub>8</sub>), y en donde el primer polímero de polietileno multimodal tiene una densidad en el intervalo de 0,950-0,965 g/cm<sup>3</sup>, un índice de fusión menor que 1,20 dg/min, un punto de fusión pico mayor que 120°C, y una distribución de pesos moleculares, relación Mw/Mn, mayor que 5,0.

La monopelícula de la presente invención comprende además una segunda capa superficial (Z) que comprende de 50 a 100 por ciento (en peso de la capa (Z)) de un segundo polímero de polietileno multimodal que tiene una distribución multimodal en términos de peso molecular, en donde dicho segundo polietileno multimodal comprende unidades derivadas de etileno y al menos una alfa-olefina C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub> (preferiblemente C<sub>6</sub>-C<sub>8</sub>), teniendo dicho segundo polímero de polietileno multimodal una densidad en el intervalo de 0,950-0,965 g/cm<sup>3</sup>, un índice de fusión menor que 1,20 dg/min, y un punto de fusión pico en el intervalo de 120°C a 135°C, y una relación de distribución de pesos moleculares, Mw/Mn, mayor que 5,0.

La segunda capa superficial (Z) en la monopelícula puede comprender además de 0 a 50 por ciento (en peso de la capa (Z)) de un copolímero que comprende unidades derivadas de etileno y al menos una alfa-olefina C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub> (preferiblemente C<sub>6</sub>-C<sub>8</sub>), y en donde el polímero de polietileno tiene una densidad en el intervalo de 0,91 a 0,95 g/cm<sup>3</sup>, un índice de fusión menor que 1,2 dg/min, un punto de fusión pico mayor que 110°C, y una relación de distribución de pesos moleculares, Mw/Mn, mayor que 3,0.

En otra realización, las estructuras de película de la presente invención comprenden al menos dos películas construidas multicapas laminadas juntas.

La primera película en tales realizaciones es una película coextruida que comprende al menos dos capas. Al menos una capa ("capa(A)") es una capa superficial que proporcionará capacidad de sellado para la estructura de película global. Por consiguiente la capa superficial (A) comprenderá de 70 a 100 por ciento (en peso de la capa (A)), preferiblemente al menos 80, 90 o incluso 100 por ciento de un polietileno lineal de baja densidad que tiene una densidad de 0,89 a 0,91 g/cm<sup>3</sup>, preferiblemente de 0,895 a 0,905 g/cm<sup>3</sup>, y un intervalo de índices de fusión de 0,7 a 1,3 dg/min, preferiblemente 0,8 a 1,2 dg/min, más preferiblemente 0,9 a 1,1 dg/min, y un intervalo de puntos de fusión pico de 85°C a 105°C, preferiblemente 90°C a 100°C, y un intervalo de distribución de pesos moleculares, Mw/Mn, de 2,0 a 3,0. Pueden usarse en esta invención dos o más resinas diferentes, que caen cada una dentro de la descripción expuesta en este párrafo. En tal caso, la cantidad total de tales resinas debe ser 70 a 100 por ciento en peso de la capa (A). Aunque se prefiere que tales resinas constituyan 100 por ciento de la capa (A), pueden añadirse otras resinas, sin embargo se prefiere que tales resinas también sean material de polietileno. Se prefiere que la resina usada para la capa A sea tal que la capa (A) tenga una resistencia al sellado por calor de al menos 25 N/25 mm, más preferiblemente al menos 30, aún más preferiblemente al menos 35 N/25 mm a 90°C. Se prefiere también que la capa (A) tenga un grosor en el intervalo de 5 a 15 µm (micrómetros), preferiblemente en el intervalo de 10 a 15 µm (micrómetros). La primera película coextruida para uso en la presente invención también comprende al menos una capa adicional ("capa (B)") que comprende de 70 a 100 por ciento (en peso de la capa (B)), preferiblemente al menos 80, 90 o incluso 100 por ciento de un primer polímero de polietileno multimodal que tiene una distribución multimodal en términos de peso molecular, en donde dicho primer polietileno multimodal comprende unidades derivadas de etileno y al menos una alfa-olefina C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub> (preferiblemente C<sub>6</sub>-C<sub>8</sub>), y en donde el primer polímero de polietileno multimodal tiene una densidad en el intervalo de 0,950-0,965 g/cm<sup>3</sup>, preferiblemente el intervalo de 0,955 a 0,962 g/cm<sup>3</sup>, un intervalo de índices de fusión de 0,8 a 1,2, preferiblemente 0,9 a 1,1 dg/min, un intervalo de puntos de fusión pico de 120 a 135, preferiblemente 125 a 132 °C, medido por un calorímetro de barrido diferencial, y una distribución de pesos moleculares, relación Mw/Mn, mayor que 5,0, preferiblemente mayor que 6,0. Pueden usarse en esta invención dos o más resinas diferentes, que caen cada una dentro de la descripción expuesta en este párrafo. En tal caso, la cantidad total de tales resinas debe ser 70 a 100 por ciento en peso de la capa (B). Aunque se prefiere que tales resinas constituyan 100 por ciento de la capa (B), pueden añadirse otras resinas, sin embargo se prefiere que tales resinas también sean material de polietileno. Se prefiere también que la capa B tenga un intervalo de grosores de 40 a 60 µm (micrómetros), preferiblemente 45 a 55 µm (micrómetros).

Las películas de la presente invención (ya sean una estructura monopelícula o la primera o segunda película en una estructura multipelícula) pueden comprender capas adicionales siempre y cuando no interfieran con el rendimiento global de la película. Se prefiere que cualquier capa adicional tal comprenda también solamente material de polietileno. Se contempla también que en el procedimiento para extruir una película, puede usarse la misma resina en dos o más capas en un extrusor, particularmente extrusores diseñados para más que dos capas. Así, por

ejemplo, en un extrusor de tres capas, denominado a veces A/B/C, la resina descrita para la capa A puede usarse ventajosamente en la primera capa o capa "A" y la resina descrita para la capa B pueden usarse tanto en la segunda como la tercera capas (es decir, las capas "B" y "C"), preparando así en efecto una película coextruida de dos capas.

En algunas realizaciones, la estructura de película de la presente invención también comprende una segunda película coextruida. La segunda película coextruida comprende al menos 3 capas diferentes. La primera capa tal es una primera capa superficial (C) que comprende de 60 a 100 por ciento (en peso de la capa (C)) preferiblemente al menos 70, 80, 90 o incluso 100 por ciento de un segundo polímero de polietileno multimodal que tiene una distribución multimodal en términos de peso molecular, en donde dicho segundo polietileno multimodal comprende unidades derivadas de etileno y al menos una capa alfa-olefina C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub> (preferiblemente C<sub>6</sub>-C<sub>8</sub>), y en donde el segundo polímero de polietileno multimodal tiene una densidad en el intervalo de 0,910 a 0,930 g/cm<sup>3</sup>, preferiblemente 0,915-0,920 g/cm<sup>3</sup>, un intervalo de índices de fusión de 0,8 a 1,2, preferiblemente 0,9 a 1,1 dg/min, un intervalo de puntos de fusión pico de 110 a 130, preferiblemente 115 a 125°C, y una distribución de pesos moleculares, relación Mw/Mn, en el intervalo de 3,0 a 4,0. Pueden usarse dos o más resinas diferentes, que caen cada una dentro de la descripción expuesta en este párrafo. En tal caso, la cantidad total de tales resinas debe ser 70 a 100 por ciento en peso de la capa (C). Aunque se prefiere que tal resina constituya 100 por ciento de la capa (C), pueden añadirse otras resinas, sin embargo se prefiere que tales resinas sean también polietileno. Se prefiere también que la capa C tenga un intervalo de grosores de 10 a 25, preferiblemente de 15 a 20 µm (micrómetros). La segunda película coextruida también comprende al menos una capa central (D) que comprende de 70 a 100 por ciento (en peso de la capa (D)) preferiblemente al menos 80, 90 o incluso 100 por ciento de un tercer polímero de polietileno multimodal que tiene una distribución multimodal en términos de peso molecular, en donde dicho tercer polietileno multimodal comprende unidades derivadas de etileno y al menos una alfa-olefina C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub> (preferiblemente C<sub>6</sub>-C<sub>8</sub>), teniendo el tercer polímero de polietileno multimodal una densidad en el intervalo de 0,950-0,965 g/cm<sup>3</sup>, preferiblemente 0,955 a 0,962 g/cm<sup>3</sup>, un intervalo de índices de fusión de 0,8 a 1,2, preferiblemente 0,9 a 1,1 dg/min, un intervalo de puntos de fusión pico de 120°C a 135°C, preferiblemente 125°C a 135°C, medido mediante un calorímetro de barrido diferencial, y una distribución de pesos moleculares, relación Mw/Mn, mayor que 5,0, preferiblemente mayor que 6,0. Debe apuntarse que la primera y tercera resinas multimodales pueden ser idénticas. Pueden usarse en esta invención dos o más resinas diferentes, que caen cada una dentro de la descripción expuesta en este párrafo. En tal caso, la cantidad total de tales resinas debe ser 70 a 100 por ciento en peso de la capa (D). Aunque se prefiere que tal resina constituya 100 por ciento de la capa (D), pueden añadirse otras resinas, sin embargo se prefiere que tales resinas sean también material de polietileno. Se prefiere también que la capa D tenga un intervalo de grosores de 15 a 35, preferiblemente 20 a 30 µm (micrómetros).

La segunda película coextruida de la presente invención también comprende al menos una segunda capa superficial (E) que comprende de 60 a 100 por ciento (en peso de la capa (E)) preferiblemente al menos 70, 80, 90 o incluso 100 por ciento de un copolímero que comprende unidades derivadas de etileno y al menos una alfa-olefina en el intervalo de C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub> (preferiblemente C<sub>6</sub>-C<sub>8</sub>), en donde dicho copolímero tiene una densidad de 0,91 a 0,93 g/cm<sup>3</sup>, preferiblemente 0,915 a 0,925 g/cm<sup>3</sup>, un intervalo de índices de fusión de 0,8 a 1,2, preferiblemente 0,9 a 1,1 dg/min, un intervalo de puntos de fusión pico de 110°C a 130°C, preferiblemente 115°C a 123°C, y una distribución de pesos moleculares, relación Mw/Mn, en el intervalo de 3,0 a 4,5. Pueden usarse en esta invención dos o más resinas diferentes, que caen cada una dentro de la descripción expuesta en este párrafo. En tal caso, la cantidad total de tales resinas debe ser 60 a 100 por ciento en peso de la capa (E). Aunque se prefiere que tal resina constituya 100 por ciento de la capa (E), pueden añadirse otras resinas, sin embargo se prefiere que tales resinas sean también material de polietileno. Se prefiere también que la capa E tenga un intervalo de grosores de 10 a 30, más preferiblemente de 15 a 25 µm (micrómetros).

La segunda película de la presente invención puede comprender capas adicionales, siempre y cuando no interfieran con el rendimiento global de la película. Se prefiere que cualquier capa adicional tal también comprenda sólo material de polietileno. También se contempla que en el procedimiento para extruir una película, pueda usarse la misma resina en dos o más capas en un extrusor, particularmente extrusores diseñados para más que tres capas. Así, por ejemplo, en un extrusor de cinco capas, denominado a veces A/B/C/D/E, la resina descrita para la capa C puede usarse ventajosamente en la primera capa o capa "A", y la resina descrita para la capa D puede usarse en cada una de la segunda, tercera y cuarta capas (es decir, las capas "B", "C" y "D"), usándose la resina descrita para la resina E en la quinta capa del extrusor.

En la estructura multipelícula de la presente invención, la primera película está laminada a la segunda película de tal manera que la capa adicional (B) de la primera película es adyacente a la primera capa superficial (C) de la segunda película. La laminación de la película puede realizarse por cualquier método conocido en la técnica. Un método preferido usa sistemas adhesivos de poliuretano basados en disolvente o sin disolvente, ofrecidos por Henkel GmbH bajo la marca registrada LIOFOL®.

La estructura de película laminada global y la estructura monopelícula de la presente invención se caracterizan por la ausencia sustancial de polímeros distintos a homopolímeros y copolímeros de etileno. Mediante "ausencia sustancial" se quiere decir que menos que 1% de la estructura de película comprenderá resinas distintas a polietileno, preferiblemente menos que 0,5%. Lo más preferiblemente no habrá resinas distintas a polietileno en la estructura de película.

Cada una de las resinas usadas en la presente invención puede contener aditivos, como se conoce generalmente en la técnica. Aditivos tales como antioxidantes (p.ej., fenólicos impedidos tales como Irganox® 1010 o Irganox® 1076, suministrados por Ciba Geigy), fosfitos (p.ej., Irgafos® 168, suministrado también por Ciba Geigy), aditivos de agarre (p.ej., PIB), Standostab PEPQ™ (suministrado por Sandoz), pigmentos, colorantes, cargas y similares también pueden incluirse en la composición para extrusión de polímeros de etileno de la presente invención a niveles usados típicamente en la técnica para conseguir su fin deseado.

En general, se prefiere que cada película sea de 40 a 70, preferiblemente de 55 a 62  $\mu\text{m}$  (micrómetros) de grosor, de tal modo que la estructura de película laminada total es de 140  $\mu\text{m}$  (micrómetros), preferiblemente 130, 120, 100  $\mu\text{m}$  (micrómetros) o menos.

Se prefiere también que la primera película para uso en la presente invención tenga una velocidad de transmisión de vapor de agua (WVTR) menor que 2,5 g.60  $\mu\text{m}^2$ .día, en base a ASTM E 96/E 96 M-05, y un impacto de dardo de 140 g o más, en base a ASTM D 1709 método A.

De manera similar, se prefiere que la segunda película para uso en la presente invención tenga una WVTR menor que 3,5 g.60  $\mu\text{m}^2$ .día, en base a ASTM E 96/E 96 M-05, y un impacto de dardo de 245 g o más, en base a ASTM D 1709 método A.

Se prefiere que la estructura de película laminada tenga una WVTR menor que 1,5 g.120  $\mu\text{m}^2$ .día, en base a ASTM E 96/E 96 M-05, y un impacto de dardo de 300 g o más, en base a ASTM D 1709 método A.

En la Figura 1 se muestra un esquema de una película laminada según la presente invención (donde el número "1" designa la primera capa de película, y el número "2" designa la segunda capa de película y el número "3" indica la capa adhesiva), y en la Figura 2 se muestra un esquema de una monopelícula.

#### Parte experimental

Las películas usadas para producir tanto estructuras laminadas como de monopelícula para bolsas de fondo plano de polímero único se produjeron usando máquinas de coextrusión estándar para polietileno, pero cada película usó una condición de proceso diferente a fin de optimizar la estética de la película (brillo y turbidez) y entregar una producción estable.

Se usaron las siguientes resinas en los Ejemplos.

La Resina A es un polietileno lineal de baja densidad monomodal que tiene un índice de fusión ( $I_2$ ) de 1,00 g/10 min, y una densidad de 0,900 g/cm<sup>3</sup>, un punto de fusión pico de 90°C, y una distribución de pesos moleculares (Mw/Mn) de 2,5.

La Resina B es un polímero de polietileno multimodal derivado de etileno y 1-octeno, que tiene una densidad global de 0,962 g/cm<sup>3</sup>, un índice de fusión ( $I_2$ ) de 0,85 g/10 min, un punto de fusión pico de 134°C, y una distribución de pesos moleculares (Mw/Mn) de 5,5.

La Resina C es un polímero de polietileno multimodal derivado de etileno y 1-octeno, que tiene una densidad global de 0,9175 g/cm<sup>3</sup>, un índice de fusión ( $I_2$ ) de 1,00 g/10 min, un punto de fusión pico de 123°C, y una distribución de pesos moleculares (Mw/Mn) de 3,4.

La Resina D es un polímero de polietileno multimodal derivado de etileno y 1-octeno, que tiene una densidad global de 0,962 g/cm<sup>3</sup>, un índice de fusión ( $I_2$ ) de 0,85 g/10 min, un punto de fusión pico de 134°C, y una distribución de pesos moleculares (Mw/Mn) de 5,5.

La Resina E es un polietileno lineal de baja densidad monomodal que tiene un índice de fusión ( $I_2$ ) de 1,00 g/10 min, y una densidad de 0,926 g/cm<sup>3</sup>, un punto de fusión pico de 125°C, y una distribución de pesos moleculares (Mw/Mn) de 3,8.

La Resina F es un polietileno lineal de baja densidad monomodal que tiene un índice de fusión ( $I_2$ ) de 1,00 g/10 min, y una densidad de 0,904 g/cm<sup>3</sup>, un punto de fusión pico de 99°C, y una distribución de pesos moleculares (Mw/Mn) de 2,5.

La Resina G es un polímero de polietileno monomodal derivado de etileno y 1-octeno, que tiene una densidad global de 0,950 g/cm<sup>3</sup>, un índice de fusión ( $I_2$ ) de 0,95 g/10 min, un punto de fusión pico de 133°C, y una distribución de pesos moleculares (Mw/Mn) de 3,4. La película laminada está compuesta por dos películas coextruidas (3 capas) que usa la siguiente estructura:

Película 1: 60  $\mu\text{m}$  (micrómetros)

Capa A (20% en peso de Película 1): 100% de Resina A

Capa B (40% en peso de Película 1): 100% de Resina B

Capa B (40% en peso de Película 1): 100% de Resina B

Película 2: 60 µm (micrómetros)

Capa C (30% en peso de Película 2): 100% de Resina C

Capa D (40% en peso de Película 2): 100% de Resina D

5 Capa E (30% en peso de Película 2): 100% de Resina E

Las condiciones de procedimiento para cada película se describen a continuación:

Película 1 A/B/B (20/40/40)

Producción: 100 kg/h

BUR (relación de soplado): 1,3

10 Espacio de boquilla: 1,8 mm

Diámetro de boquilla: 200 mm

Temperatura de fusión: 240°C

Presión: 16 MPa (160 bar)

Amps: 42 A

15 Velocidad (rpm): 540

Perfil de temperatura: Zona 1 (200°C) a Zona 7 (240°C)

Película 2 C/D/E (30/40/30)

Producción: 100 kg/h

BUR (relación de soplado): 1:3

20 Espacio de boquilla: 1,8 mm

Diámetro de boquilla: 20,32 cm (8 pulg)

Temperatura de fusión: 240°C

Presión: 16,7 MPa (167 bar)

Amps: 42 A

25 Velocidad (rpm): 481

Perfil de temperatura: Zona 1 (180°C) a Zona 7 (200°C)

Las capas de película se laminaron juntas usando máquinas de laminación estándar con una capa fina (menos que 1 g/m<sup>2</sup>) de adhesivo de poliuretano sin disolvente LIOFOL®.

30 Se midieron las propiedades mecánicas de las películas laminadas finales y los resultados se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1: Propiedades mecánicas de película laminada para bolsas de fondo plano de polímero único

Ensayo	Resultados	Unidad	
Grosor	Grosor medio	um	120
Desgarro de Elmendorf - CD	Elmendorf medio	g	1.159
Desgarro de Elmendorf - MD	Elmendorf medio	g	355
Resistencia a la punción	Energía a la rotura	J	5,53
	Punción	J/cm <sup>3</sup>	5,54



Ensayo	Resultados	Unidad	
Módulo secante - 2% DM	Módulo secante medio	-	421
Módulo secante - 2% DT	Módulo secante medio	-	510
Tracción - CD	Alargamiento a la rotura medio	%	980
	Carga a la rotura media		28,2
	Tensión de deformación media		21
Tracción - MD	Alargamiento a la rotura medio	%	998
	Carga a la rotura media	MPa	36,7
	Tensión de cedencia media	MPa	18,5
Ensayo de Caída de Dardo (Tipo A)			315

Las estructuras monopelícula también fueron ensayadas con éxito para usarse como bolsas de fondo plano de polímero único. La película usó una máquina de coextrusión para producir películas de PE de tres capas compuestas por:

- 5 Monopelícula (A/B/C): 134 µm (micrómetros)

Capa X (20% en peso): 100% de Resina F

Capa Y (40% en peso): 100% de Resina B

Capa Z (40% en peso): 100% de Resina G

Las condiciones de procedimiento para cada película se describen a continuación:

- 10 Producción: 150 kg/h

BUR (relación de soplado): 2,0

Espacio de boquilla: 1,8 mm

Diámetro de boquilla: 200 mm

Temperatura de fusión: 240°C

- 15 Perfil de temperatura: Zona 1 (200°C) a Zona 7 (240°C)

La Tabla 2 muestra las propiedades de película obtenidas usando la formulación descrita. Comparando la estructura de Monopelícula con la estructura Laminada puede advertirse que el módulo secante a 2% de la estructura de Monopelícula es más alto, y por consiguiente la resistencia a la punción bajó. Esos resultados son esperados, y dependiendo de cada requisito de aplicación - módulo más alto y/o rigidez más alta - pueden usarse diferentes estructuras dentro de los intervalos descritos en esta invención.

- 20

Tabla 2: Propiedades mecánicas de la película monocapa para bolsas de fondo plano de polímero único

Ensayo	Resultados	Unidad	
Grosor	Grosor medio	um	134
Desgarro de Elmendorf - CD	Elmendorf medio	g	599
Desgarro de Elmendorf - MD	Elmendorf medio	g	253
Resistencia a la punción	Energía a la rotura	J	1,48
	Punción	J/cm3	1,35
Módulo secante - 2% DM	Módulo secante medio	-	516

Ensayo	Resultados	Unidad	
Módulo secante - 2% DT	Módulo secante medio	-	614
Tracción - CD	Alargamiento a la rotura medio	%	668
	Carga media a la rotura	MPa	25,1
	Tensión de cedencia media	MPa	25,1
Tracción - MD	Alargamiento medio a la rotura	%	967
	Carga media a la rotura	MPa	27,6
	Tensión de cedencia media	MPa	22,6

La presente invención puede ser descrita también como se expone en las siguientes cláusulas numeradas:

1) Una monopelícula adecuada para uso en bolsas de fondo plano, que comprende:

- 5 a) Una primera capa superficial (X) comprendida de 50 a 100 por ciento (en peso de la capa (X)) de un polietileno lineal de baja densidad que tiene una densidad de 0,89 a 0,91 g/cm<sup>3</sup> y un índice de fusión menor que 1,3 dg/min, y un punto de fusión pico en un intervalo de 85°C a 105°C, y un intervalo de distribución de pesos moleculares, Mw/Mn, que oscila de 2,0 a 3,0; y
- 10 b) una capa central (Y) que comprende de 60 a 100 por ciento (en peso de la capa (Y)) de un primer polímero de polietileno multimodal que tiene una distribución multimodal en términos de peso molecular, en donde dicho primer polietileno multimodal comprende unidades derivadas de etileno y al menos una alfa-olefina C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub> (preferiblemente C<sub>6</sub>-C<sub>8</sub>) y en donde el primer polímero de polietileno multimodal tiene una densidad en el intervalo de 0,950-0,965 g/cm<sup>3</sup>, un índice de fusión menor que 1,20 dg/min, un punto de fusión pico mayor que 120°C, y una distribución de pesos moleculares, relación Mw/Mn, mayor que 5,0; y
- 15 c) una segunda capa superficial (Z) que comprende:
  - 20 i) de 50 a 100 por ciento (en peso de la capa (Z)) de un segundo polímero de polietileno multimodal que tiene una distribución multimodal en términos de peso molecular, en donde dicho segundo polietileno multimodal comprende unidades derivadas de etileno y al menos una alfa-olefina C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub> (preferiblemente C<sub>6</sub>-C<sub>8</sub>), teniendo dicho segundo polímero de polietileno multimodal una densidad en el intervalo de 0,950-0,965 g/cm<sup>3</sup>, un índice de fusión menor que 1,20 dg/min, y un punto de fusión pico en el intervalo de 120°C a 135°C, y una relación de distribución de pesos moleculares, Mw/Mn, mayor que 5,0; y
  - 25 ii) de 0 a 50 por ciento (en peso de la capa (Z)) de un copolímero que comprende unidades derivadas de etileno y al menos una alfa-olefina C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub> (preferiblemente C<sub>6</sub>-C<sub>8</sub>), y en donde el polímero de polietileno tiene una densidad en el intervalo de 0,91 a 0,95 g/cm<sup>3</sup>, un índice de fusión menor que 1,2 dg/min, un punto de fusión pico mayor que 110°C, y una relación de distribución de pesos moleculares, Mw/Mn, mayor que 3,0.

2) La monopelícula de la cláusula 1, en donde la segunda capa superficial (Z) incluye el componente ii) y el componente ii) es un polímero de polietileno multimodal.

30 3) La monopelícula de la cláusula 1, en donde la segunda capa superficial (Z) incluye el componente ii) y el componente ii) es un polímero de polietileno monomodal.

# REIVINDICACIONES

1. Una monopelícula que comprende al menos 3 capas adecuadas para el uso en bolsas de fondo plano, en donde la monopelícula es una película coextruida, que comprende:

5 a) una primera capa superficial (X) comprendida de 50 a 100 por ciento (en peso de la capa (X)) de un polietileno lineal de baja densidad que tiene una densidad de 0,89 a 0,91 g/cm<sup>3</sup> y un índice de fusión menor que 1,3 dg/min, y un punto de fusión pico en un intervalo de 85°C a 105°C, y un intervalo de distribución de pesos moleculares, Mw/Mn, que oscila de 2,0 a 3,0; y

10 b) una capa central (Y) que comprende de 60 a 100 por ciento (en peso de la capa (Y)) de un primer polímero de polietileno multimodal que tiene una distribución multimodal en términos de peso molecular, en donde dicho primer polietileno multimodal comprende unidades derivadas de etileno y al menos una alfa-olefina C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub> (preferiblemente C<sub>6</sub>-C<sub>8</sub>) y en donde el primer polímero de polietileno multimodal tiene una densidad en el intervalo de 0,950-0,965 g/cm<sup>3</sup>, un índice de fusión menor que 1,20 dg/min, un punto de fusión pico mayor que 120°C, y una distribución de pesos moleculares, relación Mw/Mn, mayor que 5,0; y

c) una segunda capa superficial (Z) que comprende:

15 i) de 50 a 100 por ciento (en peso de la capa (Z)) de un segundo polímero de polietileno multimodal que tiene una distribución multimodal en términos de peso molecular, en donde dicho segundo polietileno multimodal comprende unidades derivadas de etileno y al menos una alfa-olefina C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub> (preferiblemente C<sub>6</sub>-C<sub>8</sub>), teniendo dicho segundo polímero de polietileno multimodal una densidad en el intervalo de 0,950-0,965 g/cm<sup>3</sup>, un índice de fusión menor que 1,20 dg/min, y un punto de fusión pico en el intervalo de 120°C a 135°C, y una distribución de pesos moleculares, relación Mw/Mn, mayor que 5,0; y

20 ii) de 0 a 50 por ciento (en peso de la capa (Z)) de un copolímero que comprende unidades derivadas de etileno y al menos una alfa-olefina C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub> (preferiblemente C<sub>6</sub>-C<sub>8</sub>), y en donde el polímero de polietileno tiene una densidad en el intervalo de 0,91 a 0,95 g/cm<sup>3</sup>, un índice de fusión menor que 1,2 dg/min, un punto de fusión pico mayor que 110°C, y una distribución de pesos moleculares, relación Mw/Mn, mayor que 3,0, en donde el componente (ii) es un polímero de polietileno multimodal o un polímero de polietileno monomodal.

2. La monopelícula de la reivindicación 1, en donde el componente ii) es un polímero de polietileno multimodal.

3. La monopelícula de la reivindicación 1, en donde el componente ii) es un polímero de polietileno monomodal.

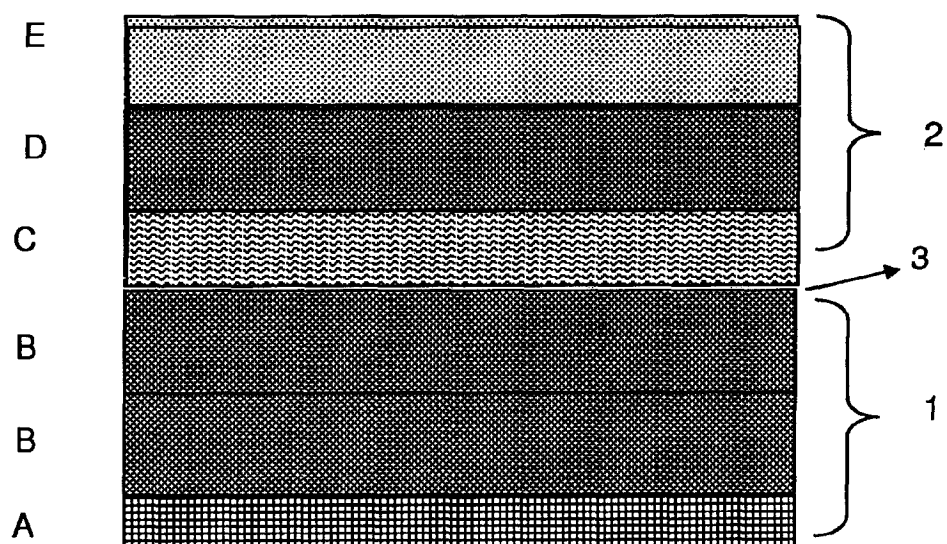


FIG. 1

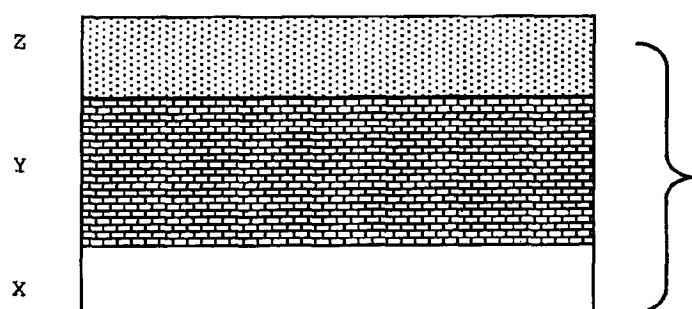


FIG. 2