

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 641 753**

51 Int. Cl.:

**B32B 5/18** (2006.01)

**B29C 47/00** (2006.01)

**B32B 25/08** (2006.01)

**B32B 27/32** (2006.01)

**B32B 27/40** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.12.2014 E 14196490 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.06.2017 EP 2886326**

54 Título: **Lámina coextrudida así como procedimiento para la producción de una lámina coextrudida**

30 Prioridad:

**23.12.2013 DE 102013114783**

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

**13.11.2017**

73 Titular/es:

**MONDI AG (100.0%)  
Marxergasse 4A  
1030 Wien , AT**

72 Inventor/es:

**SOLLMANN, HENNER;  
DR. BADER, HERBERT;  
PERICK, MATTHIAS y  
GROSSMANN, MARCEL**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 641 753 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

Lámina coextrudida así como procedimiento para la producción de una lámina coextrudida

5 El invento se refiere a una lámina coextrudida con una capa de núcleo a base de un elastómero termoplástico así como con una primera capa exterior y una segunda capa exterior, que se forman en cada caso a base de un polímero que tiene una elasticidad más pequeña que la del elastómero termoplástico, teniendo las capas exteriores en cada caso un espesor de capa de menos que 15  $\mu\text{m}$  y unas cavidades formadas por espumación.

10 La lámina coextrudida está prevista particularmente como un material elástico para productos higiénicos de un solo uso y se emplea por ejemplo como una pretina elástica o como un elemento elástico de cierre en un pañal. A pesar de que en el caso de un tal uso se establecen elevados requisitos en cuanto al comportamiento de alargamiento y a la fuerza de reajuste elástico, el material, ante el trasfondo de los números de unidades producidas de los correspondientes productos de un solo uso, debe de ser lo más barato que sea posible.

En tal caso hay que prestar atención a que para los mencionados usos se pongan a disposición con frecuencia unos estratificados de múltiples capas, siendo unida la lámina coextrudida en una cara o también en ambas caras con otras capas, particularmente capas de cubierta de materiales no tejidos.

15 Una lámina con una capa de núcleo elástica y capas exteriores no elásticas es conocida a partir del documento de patente europea EP 0 500 590 B1. Las capas exteriores son relativamente rígidas y se componen por ejemplo a base de una poliolefina, particularmente un polietileno o polipropileno, un poli(tereftalato de etileno) o un poliacrilato. Las capas exteriores tienen una microtextura, que ha sido producida por estiramiento del material estratificado más allá del límite de elasticidad de las capas exteriores. La microtextura se compone de pequeños pliegues, que se forman en el caso de un reajuste elástico de la lámina después del estiramiento, siendo dependiente la orientación de los pliegues de la dirección de estiramiento. La lámina puede ser estirada uniaxialmente o también biaxialmente. La microtextura es percibida como textura superficial blanda asperizada.

25 A partir del documento EP 1 316 418 A1 se conoce una lámina coextrudida, que tiene una capa de núcleo a base de un elastómero termoplástico y unas capas exteriores a base de un material menos elástico. Las capas exteriores se componen de un material sintético termoplástico con una asociación molecular consolidada y frágil, que se alarga solamente un poco mediando uso de una fuerza de alargamiento y se rompe sin transición al sobrepasarse una fuerza de rotura preestablecida. La asociación molecular consolidada y frágil es rota irreversiblemente mediante un estiramiento uniaxial, designado como activación, transversalmente a la dirección de extrusión. De esta manera la lámina coextrudida es alargable elásticamente en sentido transversal a la dirección de extrusión. Las capas exteriores pueden componerse de una poliolefina fragilizada por un tratamiento posterior, o de una mezcla de una poliolefina, un poliestireno y un copolímero de etileno y acetato de vinilo. En la dirección de extrusión, que se designa también como dirección de la máquina, se conserva la asociación molecular consolidada y frágil y se rigidiza el material. La reunión entre capas no tiene ninguna elasticidad en dirección de la máquina.

35 Una lámina coextrudida que tiene las características descritas al comienzo resulta conocida a partir del documento EP 2 471 652 A 1. La lámina coextrudida tiene en las capas de cubierta unos poros formados por espumación y posterior alargamiento. Mediante un estiramiento de la lámina coextrudida, que también se designa como activación, la lámina coextrudida adquiere propiedades elásticas y al mismo tiempo una capa de cubierta texturizada. Los poros en la capa de cubierta mejoran las propiedades elásticas de la lámina coextrudida, que es alargable de modo ampliamente reversible después de su activación. Mediante los poros se establece también una superficie irregular y mate.

El presente invento se basa en la misión de indicar una lámina coextrudida, que se distinga por una fuerza de alargamiento especialmente pequeña en el caso de un primer alargamiento y por unas propiedades mecánicas buenas y uniformes.

45 Partiendo de una lámina coextrudida genérica se resuelve la misión conforme al invento mediante el recurso de que las capas exteriores espumadas tienen una densidad menor que 0,800  $\text{g/cm}^3$  y de que en un volumen de 1 milímetro cúbico ( $\text{mm}^3$ ) tienen más que 500, particularmente más que 1.000 cavidades.

50 De acuerdo con el invento se debe poner a disposición por lo tanto una estructura especialmente uniforme con muchísimas cavidades pequeñas. El invento se basa en tal caso en el reconocimiento de que precisamente para el alargamiento por primera vez de la lámina coextrudida tiene especial importancia la estructura de las capas exteriores espumadas. Conforme al invento las capas exteriores, también en el caso de una medición antes de un alargamiento por primera vez, es decir de una activación, son espumadas por lo menos durante tanto tiempo hasta que la densidad sea menor que 0,800  $\text{g/cm}^3$ , preferiblemente menor que 0,700  $\text{g/cm}^3$ .

Partiendo de los usuales materiales poliméricos para las capas exteriores, tales como particularmente una poliolefina, se establece por lo tanto una reducción de la densidad de por lo menos 15 %, preferiblemente de por lo menos 25 %.

5 Al mismo tiempo las cavidades son relativamente pequeñas y están distribuidas uniformemente en las capas exteriores. Esto conduce a que, al ejercerse una fuerza de tracción, el material con las cavidades y los puentes dispuestos entremedias a base de un material polimérico es alargable en una cierta medida de modo similar a como una red a solas a causa de su estructura. En el caso de un alargamiento por primera vez se necesitan por lo tanto precisamente al comienzo solamente unas fuerzas comparativamente pequeñas.

10 Mientras que, directamente al comienzo del alargamiento, las capas exteriores con sus cavidades son estiradas longitudinalmente en cierto modo, el polímero de las capas exteriores se alarga plásticamente a continuación o también se rompe en algunas zonas. También en el caso del alargamiento plástico se establece la ventaja de que, en el presente contexto, mediante la distribución uniforme de pequeñas cavidades unos delgados cordones del polímero de las capas exteriores son estirados longitudinalmente.

15 Finalmente se establece también la ventaja, de que, a causa de la estructura uniforme, con celdas especialmente pequeñas, de las cavidades, la rotura de las capas exteriores se efectúa a lo largo de una zona de alargamiento especialmente amplia, cuando por lo tanto una cavidad se ha roto, las capas exteriores adquieren allí por lo tanto localmente en primer lugar una cierta movilidad, por lo cual las cavidades inmediatamente colindantes se rompen con frecuencia tan solo manifiestamente más tarde. También esta circunstancia conduce a que precisamente al comienzo de un alargamiento por primera vez se alcance un comportamiento blando, desconocido según el estado de la técnica, del material.

20 En lo que se refiere a las propiedades de alargamiento se establecen de este modo en el marco del invento múltiples ventajas. Primeramente, el alargamiento por primera vez, designado también como activación, puede efectuarse más fácilmente y de manera mejor controlada. Según sea el caso de uso, también es posible prescindir por completo de un alargamiento por primera vez. Un usuario comprobará ciertamente una resistencia mecánica manifiestamente elevada en el caso de un alargamiento por primera vez, pero la lámina coextrudida a solas o en una asociación de capas con capas no tejidas aplicadas como forros sobre ellas es menos rígida, de manera tal que el usuario reconocerá como alargable también a la lámina coextrudida no activada y la manipulará correspondientemente.

25 Además de ello, en el marco del invento se mejora adicionalmente también la háptica de las capas exteriores. Resulta una superficie agradable, especialmente blanda. Dependiendo del caso del uso entra también en consideración, por motivos de costos prescindir, en por lo menos una cara de la lámina coextrudida, del forrado con un material no tejido, que usualmente se prevé, con el fin de poner a disposición una estructura agradable a la piel muy blanda con un carácter textil. Adicionalmente, la estructura especialmente uniforme conduce también a que las capas exteriores se puedan pegar con otras capas con especial facilidad en el caso de un forrado.

30 Las cavidades pueden presentarse tanto como celdas cerradas, como una estructura de celdas abiertas o en una forma mixta.

En el caso de una estructura de celdas abiertas, las cavidades contiguas se suceden parcialmente unas dentro de otras. Como una cavidad se designa entonces a un espacio libre en forma de celdas, esencialmente convexo.

35 De acuerdo con una forma de ejecución preferida del invento las capas exteriores tienen por un volumen de  $1 \text{ mm}^3$  más de 2.500, de manera especialmente preferida más de 10.000 cavidades. Las cavidades pueden estar dispuestas en parte también unas sobre otras en caso de una vista desde arriba sobre la lámina de extrusión.

40 Con el fin de poder producir en el marco del invento las cavidades especialmente pequeñas y distribuidas uniformemente, se emplean unos procedimientos especiales para la producción de las capas exteriores de la lámina coextrudida. En tal caso debe de conseguirse que inmediatamente después de la salida del material sintético líquido fundido desde la tobera de coextrusión se generen al mismo tiempo muchísimas y pequeñas cavidades, debiendo entonces la lámina coextrudida también solidificarse, antes de que las pequeñas cavidades puedan reunirse. Con el fin de conseguir esto, puede estar previsto un procedimiento de producción, en el que en una primera extrusora se pone a disposición una masa fundida de material sintético del elastómero termoplástico para la capa de núcleo, en una segunda extrusora se pone a disposición la masa fundida de una sustancia de base termoplástica para por lo menos una de las capas exteriores, añadiéndose a la sustancia de base termoplástica en la segunda extrusora un agente de expansión líquido y/o gaseoso con una presión comprendida entre 35 y 75 bares, y expandiéndose el agente de expansión por la disminución de la presión después de la salida desde una tobera de coextrusión y produciéndose una distribución homogénea de las cavidades en la correspondiente capa exterior.

50 Mediante la alta presión del agente de expansión, éste se dispersa en la sustancia de base termoplástica y también se disuelve en una cierta medida en la masa fundida polimérica.

- 5 Como agentes de expansión entran en consideración particularmente dióxido de carbono y nitrógeno, siendo incorporado el agente de expansión en la extrusora de manera especialmente preferida en un equilibrio de vapor y líquido como fluido supercrítico. Mediante la puesta a disposición del agente de expansión en un estado supercrítico, éste se comporta esencialmente de modo incompresible y a pesar de todo se puede disolver comparativamente bien en la masa fundida polimérica. Mediante la disminución de la presión después de la salida desde la tobera, el agente de expansión se expande repentinamente y forma la distribución especialmente homogénea y fina de las cavidades.
- 10 Con el fin de ayudar a la formación del mayor número posible de cavidades pequeñas, a la sustancia de base termoplástica se le puede añadir un material de carga en forma de partículas como agente de nucleación. En el caso del agente de nucleación se trata preferiblemente de partículas de un material sólido inorgánico tal como talco, que se ponen a disposición en forma de un polvo. Las partículas individuales distribuidas uniformemente en la sustancia de base termoplástica, favorecen localmente la formación de una cavidad después de la salida desde la rendija de la tobera.
- 15 De acuerdo con el invento, ambas capas exteriores tienen cavidades pequeñas distribuidas uniformemente. Partiendo del procedimiento descrito con anterioridad, la sustancia de base termoplástica procedente de la segunda extrusora puede ser subdividida delante de la tobera de coextrusión, con el fin de formar las dos capas exteriores. Alternativamente puede estar prevista también una tercera extrusora, siendo formadas entonces las dos capas exteriores a partir de sustancias de base termoplásticas aportadas por separado. En el marco de una tal estructuración existe también la posibilidad de emplear diferentes materiales para las dos capas exteriores.
- 20 En contra del enfoque de hacer posibles unos costos de producción lo más pequeños que sean posibles, en el marco del invento se emplea un procedimiento comparativamente costoso y por consiguiente de intensos costos para la producción de la lámina coextrudida. Sin embargo, ante este trasfondo, el invento se basa por lo tanto en el reconocimiento de que precisamente por medio de una distribución y una estructura de las cavidades especialmente finas, escogidas especialmente, se puede conseguir en las capas exteriores un considerable e inesperado mejoramiento de las propiedades mecánicas.
- 25 El espesor de capa de las capas exteriores se sitúa preferiblemente entre 0,5 y 10  $\mu\text{m}$ , mientras que la capa de núcleo tiene por ejemplo un espesor entre 15 y 150  $\mu\text{m}$ .
- 30 Fundamentalmente, en el marco del invento pueden estar dispuestas todavía otras capas intermedias entre las dos capas exteriores y la capa de núcleo. Preferiblemente el presente invento se refiere sin embargo a una lámina coextrudida de tres capas, que se compone exclusivamente de las dos capas exteriores y la capa de núcleo. Correspondiente, el espesor de toda la lámina extrudida está situado típicamente entre aproximadamente 20 y 180  $\mu\text{m}$ .
- Las capas exteriores tienen como sustancia de base termoplástica preferiblemente una poliolefina. Es especialmente apropiada una mezcla de un polietileno y un polipropileno, que es alargable de modo tenaz.
- 35 Como elastómero termoplástico entran en consideración particularmente copolímeros de bloque de estireno, un poliuretano termoplástico y copolímeros de bloques poliolefínicos con propiedades elásticas. Entre los copolímeros de bloques de estireno se cuentan particularmente copolímeros de bloques de estireno-isopreno-estireno (SIS), un copolímero de estireno-butadieno-estireno (SBS), un copolímero de estireno-etenobuteno-estireno (SEBS), un copolímero de estireno-isopreno-butadieno (SIBS) y un copolímero de estireno-etenopropeno-estireno, que también se pueden emplear en mezcla.
- 40 Las propiedades especialmente ventajosas de la lámina coextrudida repercuten directamente sobre el alargamiento y en particular sobre un alargamiento por primera vez (activación). En primer lugar, la lámina coextrudida es alargable partiendo del estado no alargado después de la producción en la dirección de producción y/o en la dirección transversal en por lo menos 100 %, de manera especialmente preferida en por lo menos 200 %.
- 45 La comprobación de las propiedades de alargamiento puede efectuarse por ejemplo mediante el recurso de que la lámina coextrudida, en el caso de un alargamiento por primera vez, se alarga en un 150 % y por consiguiente se activa. La porción irreversible del alargamiento, es decir la modificación de la longitud entre la lámina no alargada y la lámina alargada una primera vez, es preferiblemente de menos que 20 %, de manera especialmente preferida de menos que 10 %.
- 50 La lámina coextrudida se distingue conforme al invento precisamente por el hecho de que para un alargamiento por primera vez son necesarias unas fuerzas comparativamente pequeñas. Evidentemente, las fuerzas de alargamiento en el caso de un alargamiento por primera vez son más altas que en el de los subsiguientes alargamientos. De acuerdo con una forma de ejecución preferida del invento está previsto sin embargo que la relación, determinada en la dirección de producción y/o en la dirección transversal, del trabajo de alargamiento dedicado hasta llegar a un

alargamiento de 100 % en el caso de un alargamiento por primera vez (activación) en 150 %, y en el de un segundo alargamiento subsiguiente es más pequeña que 2:1.

5 La alargabilidad especialmente fácil se refleja no solamente en el trabajo de alargamiento, es decir en la integral de la fuerza de alargamiento a lo largo del camino, sino también en la fuerza de alargamiento propiamente dicha. Correspondientemente, la lámina coextrudida conforme al invento cumple también la premisa de que la relación, determinada en la dirección de producción y/o en la dirección transversal, de la fuerza de alargamiento determinada con un alargamiento de 100 % en el caso de un alargamiento por primera vez (activación) en 150 %, y en el de un segundo alargamiento subsiguiente es más pequeña que 3:2.

10 La lámina coextrudida producida en el marco del invento puede ser también enrollada sin dificultades. Aún cuando los materiales de la capa de núcleo tienen por regla general una alta pegajosidad y por consiguiente tienden al apelmazamiento, la lámina coextrudida conforme al invento, también después de un periodo de tiempo de almacenamiento más largo, puede ser retirada desde un rollo y elaborada. Las capas exteriores espumadas sirven, tanto en el estado activado como también en el no activado, como un elemento distanciador, consiguiéndose mediante la activación un aumento adicional de la superficie.

15 Las temperaturas de elaboración de los materiales descritos para la capa de núcleo y las capas exteriores están situadas típicamente entre 150 °C y 230 °C.

20 De acuerdo con un ejemplo, se formó una lámina coextrudida de tres capas con un espesor total de 56 µm mediante extrusión de láminas moldeadas por colada. En el caso de una constitución simétrica, las dos capas exteriores tienen un espesor de capa de 8 µm, siendo el aumento de volumen de 33 % en comparación con una capa compacta, no espumada. Las capas exteriores están formadas a base de una mezcla de un polietileno y un polipropileno y contienen talco como agente de nucleación. La capa de núcleo, por el contrario, con un espesor de capa de 40 µm, está formada a base de un copolímero de bloques de estireno. La coextrusión con la espumación de las capas exteriores se efectuó según el procedimiento "MuCell" desarrollado por la entidad Trexel Inc. La lámina coextrudida se distingue por unas fuerzas de primer alargamiento especialmente pequeñas y por unas buenas propiedades mecánicas. La superficie de la lámina coextrudida actúa uniformemente y de manera blanda.

25 El invento se explica a continuación con ayuda de unos dibujos. En ellos, muestran:

La Fig. 1 una representación esquemática de la lámina coextrudida conforme al invento,

La Fig. 2 un diagrama de alargamiento, que muestra el alargamiento de la lámina coextrudida en la dirección de producción (dirección de la máquina).

30 La Fig. 1 muestra una lámina coextrudida con una capa de núcleo 1 a base de un elastómero termoplástico así como unas capas exteriores 2 que están formadas en cada caso a base de un polímero, que tiene una elasticidad más pequeña que la del elastómero termoplástico. En el ejemplo de realización representado, la relación del espesor de capa de una de las capas exteriores 2 al espesor de la capa de núcleo está situada entre 1:3 y 1:10, en particular en 1:5. Las capas exteriores 2 pueden tener, en el caso de una constitución simétrica de capas, por ejemplo un espesor de 8 µm, mientras que el espesor de la capa de núcleo 1 es de 40 µm.

35 En la Fig. 1 puede reconocerse además que ambas capas exteriores 2 tienen unas cavidades 3 formadas por espumación.

40 De acuerdo con el invento, las capas exteriores formadas preferiblemente a base de una poliolefina, particularmente a base de una mezcla de un PE y un PP, son espumadas hasta tanto que la densidad sea menor que 0,800 g/cm<sup>3</sup>, particularmente menor que 0,700 g/cm<sup>3</sup>. Por lo demás, puede reconocerse que las cavidades 3 son pequeñas y están distribuidas uniformemente en las capas exteriores 2. Así, las capas exteriores 2 por un volumen de 1 mm<sup>3</sup> tienen más que 500 cavidades 3, preferiblemente más que 1.000 cavidades 3 y de manera especialmente preferida más que 5.000 cavidades 3.

45 Con el fin de facilitar la formación de las cavidades 3 especialmente pequeñas y distribuidas uniformemente, la sustancia de base termoplástica de las capas exteriores 2 contiene un material de carga en forma de partículas como agente de nucleación, entrando en consideración particularmente talco como agente de nucleación.

La capa de núcleo 1 se compone de un copolímero de bloques de estireno como elastómero termoplástico.

50 Mediante la fina distribución de las cavidades 3, todas las capas exteriores 2, que en el ejemplo de realización tienen solamente un espesor de 8 µm, son alargables con especial facilidad. En el caso de un alargamiento por primera vez, las capas exteriores 2 pueden ser estiradas en una cierta medida primeramente en sentido longitudinal, hasta

que el material polimérico situado entre las cavidades 3 se deforme plásticamente y finalmente puedan romperse zonas individuales. Precisamente una rotura tal se efectúa en el caso de un primer alargamiento a lo largo de una zona de camino relativamente grande.

5 Partiendo de esto, la Fig. 2 muestra a modo de ejemplo un diagrama de fuerza y alargamiento. Se registra la fuerza de alargamiento en dependencia del alargamiento de la lámina coextrudida en %. La curva A muestra la evolución de la fuerza de alargamiento en el caso de un estiramiento por primera vez de la lámina coextrudida después de su producción, siendo designado este alargamiento por primera vez también como activación. En el caso del  
10 alargamiento por primera vez, la lámina coextrudida, partiendo de su longitud original, es alargada en 150 %, mostrando la curva C la evolución de la fuerza de alargamiento de la lámina coextrudida en el caso de su reajuste o respectivamente retroalargamiento.

La curva B muestra, partiendo de esto, la evolución de la fuerza de alargamiento para un segundo alargamiento después de la activación.

15 Para un alargamiento por primera vez (curva A) es necesaria una fuerza mayor que para un alargamiento subsiguiente (curva B). No obstante, la diferencia en el caso de la lámina coextrudida conforme al invento es relativamente pequeña en comparación con unas formas de ejecución conocidas. Así, de la evolución de la curva A se puede desprender que precisamente al comienzo del alargamiento es posible una deformación relativamente fácil. Mientras que en el caso de la lámina coextrudida conocida a partir del estado de la técnica se observa una  
20 evolución lineal con mucha pendiente de la fuerza de alargamiento, la lámina coextrudida conforme al invento puede ser activada de un modo relativamente fácil. Así, la relación, determinada en la dirección de producción y/o en la dirección transversal, del trabajo de alargamiento que se ha de dedicar hasta un alargamiento de 100 % en el caso de un alargamiento por primera vez en 150 % (curva A) y en el de un subsiguiente segundo alargamiento es más pequeña que 2:1. Referido a la Fig.2 se comparan por lo tanto las áreas bajo las curvas A y B que se encierran hasta llegar a un valor de 100 %.

25 Por lo demás se puede reconocer que la relación, determinada en la dirección de producción y/o en la dirección transversal, de la fuerza de alargamiento determinada en el caso de un alargamiento de 100 % en el caso de un alargamiento por primera vez en 150 % y en el de un subsiguiente segundo alargamiento es más pequeña que 3:2. Los correspondientes valores relativos pueden leerse en la Fig. 2 como  $F_{A,100}$  y  $F_{B,100}$ .

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Una lámina coextrudida con una capa de núcleo (1) a base de un elastómero termoplástico así como con una primera capa exterior (2) y una segunda capa exterior (2), las cuales en cada caso están formadas a base de un polímero que tiene una elasticidad más pequeña que la del elastómero termoplástico, teniendo las capas exteriores (2) en cada caso un espesor de capa menor que 15  $\mu\text{m}$  y unas cavidades (3) formadas por espumación, **caracterizado por que** la densidad de las capas exteriores (2) espumadas es menor que 0,800  $\text{g}/\text{cm}^3$  y porque las capas exteriores (2) tienen por un volumen de 1 milímetro cúbico ( $\text{mm}^3$ ) más de 500 cavidades.
2. Una lámina coextrudida de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada por que** las capas exteriores (2) tienen por un volumen de 1  $\text{mm}^3$  más de 1.000 cavidades.
- 10 3. Una lámina coextrudida de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, **caracterizada por que** la densidad de las capas exteriores (2) es menor que 0,7  $\text{g}/\text{cm}^3$ .
4. Una lámina coextrudida de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 hasta 3, **caracterizada por que** las capas exteriores (2) tienen un espesor de capa comprendido entre 0,5 y 10  $\mu\text{m}$ .
- 15 5. Una lámina coextrudida de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 hasta 4, **caracterizada por que** la capa de núcleo (1) tiene un espesor comprendido entre 15 y 150  $\mu\text{m}$ .
6. Una lámina coextrudida de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 hasta 5, **caracterizada por que** el elastómero termoplástico se escoge entre el conjunto de copolímeros de bloques de estireno, un poliuretano termoplástico y un polímero de bloques poliolefínico.
- 20 7. Una lámina coextrudida de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 hasta 6, **caracterizada por que** las capas exteriores (2) tienen como sustancia de base termoplástica una poliolefina, en particular una mezcla de un polietileno y un polipropileno.
8. Una lámina coextrudida de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 hasta 7, **caracterizada por que** las capas exteriores (2) contienen un material de carga en forma de partículas como agente de nucleación.
- 25 9. Una lámina coextrudida de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 hasta 8, **caracterizada por que** la relación, determinada en la dirección de producción y/o en la dirección transversal, del trabajo de alargamiento dedicado hasta llegar a un alargamiento de 100 % en el caso de un alargamiento por primera vez en 150 % y en el de un segundo alargamiento subsiguiente, es más pequeña que 2:1.
- 30 10. Una lámina coextrudida de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 hasta 9 **caracterizada por que** la relación, determinada en la dirección de producción y/o en la dirección transversal, del trabajo de alargamiento dedicado hasta llegar a un alargamiento de 100 % en el caso de un alargamiento por primera vez en 150 % y en el de un segundo alargamiento subsiguiente, es más pequeña que 3:2.
- 35 11. Un procedimiento para la producción de una lámina coextrudida de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 hasta 10, poniéndose a disposición en una primera extrusora una masa fundida de material sintético del elastómero termoplástico para la capa de núcleo (1), poniéndose a disposición en una segunda extrusora una masa fundida de material sintético de una sustancia de base termoplástica para por lo menos una de las capas exteriores (2), añadiéndose a la sustancia de base termoplástica en la segunda extrusora un agente de expansión líquido y/o gaseoso con una presión comprendida entre 35 y 75 bares, y
- 40 expandiéndose el agente de expansión mediante la disminución de la presión después de la salida desde una tobera de coextrusión y dando lugar a una distribución homogénea de cavidades (3) en la correspondiente capa exterior.
12. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 11, añadiéndose a la sustancia de base termoplástica para la por lo menos una capa exterior (2) un agente de nucleación en forma de partículas.

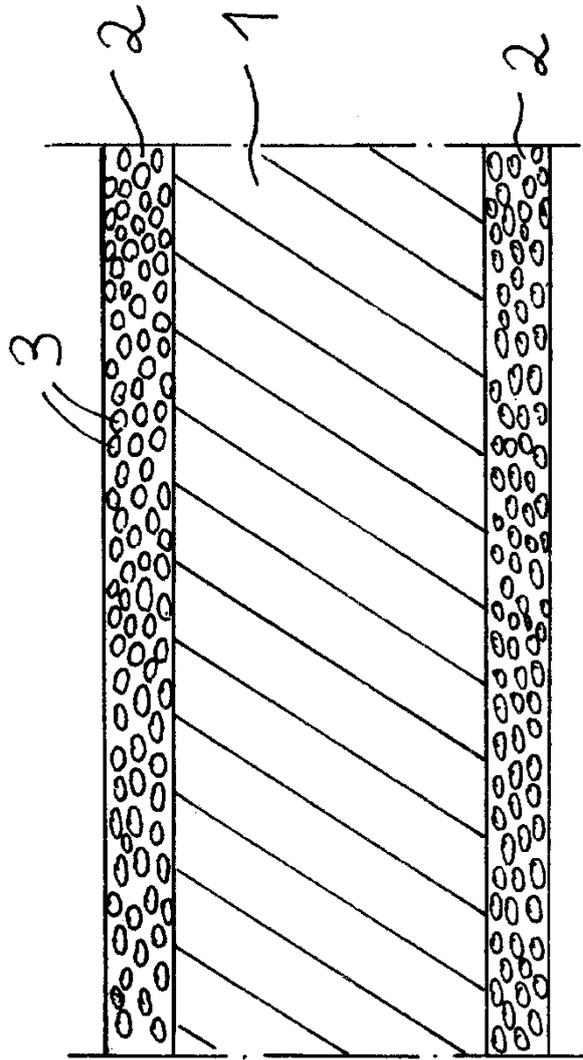


Fig. 1

Fig. 2

