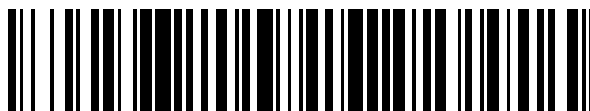


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 586 155**

51 Int. Cl.:

**B32B 5/18** (2006.01)

**B32B 27/06** (2006.01)

**B32B 27/32** (2006.01)

**B32B 27/36** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.09.2014** **E 14183261 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.06.2016** **EP 2803478**

54 Título: **Lámina multicapa de plástico**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**11.10.2016**

73 Titular/es:

**MONDI CONSUMER PACKAGING  
TECHNOLOGIES GMBH (100.0%)  
Jöbkesweg 11  
48599 Gronau, DE**

72 Inventor/es:

**PERICK, MATTHIAS**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 586 155 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 multicapa de plástico

La invención se refiere al campo técnico de láminas multicapa de plástico con al menos una capa laminar espumada.

- 5 Es objeto de la invención especialmente una lámina multicapa de plástico con un grosor entre 20  $\mu\text{m}$  y 250  $\mu\text{m}$ , que comprende una capa central espumada, una primera capa externa no espumada, preferentemente termosellable, y una segunda capa externa no espumada con un grosor de menos de 70  $\mu\text{m}$ .

10 La lámina multicapa de material sintético puede estar prevista en el ámbito de la invención para diversos campos de aplicación, debiendo ser visible la segunda capa externa no espumada para un usuario. Un caso de aplicación típico para la lámina multicapa de plástico según la invención es la obtención de envases, disponiéndose la segunda capa externa de manera visible en el lado externo del envase, y la primera capa externa no espumada en el lado interno. Si la primera capa externa no espumada, según un acondicionamiento preferente, es termosellable, se puede moldear un envase de manera especialmente sencilla mediante termosellado, moldeándose un corte de lámina, o bien una banda sin fin, mediante plegado para dar un envase, 15 o uniéndose al menos dos cortes laminares o dos bandas laminares mediante soldaduras.

Otro caso de aplicación en el que son prioritarias las propiedades ópticas de la segunda capa externa es la obtención de etiquetas de láminas, debiendo ser termosellable (a modo de ejemplo para etiquetas sleeve), o convenientemente susceptible de pegado (para etiquetas adhesivas), según tipo de etiqueta, la primera capa externa situada en el interior, no espumada. Como se explica aún a continuación en detalle, la lámina multicapa 20 de plástico, debido a la capa central espumada, presenta ventajas específicas especiales, de modo que la lámina multicapa de plástico también entra en consideración como lámina protectora de superficie para la formación de bandas adhesivas, o como un tipo de sustituto de papel.

Respecto al empleo de la lámina multicapa de plástico para fines de envasado, la lámina multicapa de plástico se puede emplear tanto en un denominado procedimiento FFS (Form Fill and Seal), en el que se forma un envase en forma de bolsa directamente en el envasado del material de llenado, como también en la obtención 25 de envases prefabricados, que se llenan entonces a continuación.

Además, la lámina multicapa de plástico se puede emplear también, a modo de ejemplo, como lámina cubriente.

30 El espumado de una capa laminar se puede efectuar por diversos motivos. En primer lugar, en el caso de un espumado se produce un peso por superficie más reducido y con ello un ahorro de material, respecto al grosor de lámina resultante. Precisamente en combinación con otras capas laminares no espumadas, respecto a la cantidad de plástico empleada también resulta generalmente una mejora de las propiedades mecánicas a través del mayor grosor. Si se combina, a modo de ejemplo según el término genérico de la reivindicación 1, una capa central espumada con capas cubrientes no espumadas, resulta un tipo de efecto de madera laminada, pudiéndose deformar con menor facilidad las capas externas más separadas debido al aumento de volumen de 35 la capa central frente a un acondicionamiento no espumado. Además, mediante el espumado de al menos una capa laminar se influye también sobre las demás propiedades físicas de la lámina de co-extrusión resultante.

Según los documentos CA 1 145 724 A1, EP 0 512 740 B1, JP 2004-91024 A, EP 1 761 437 A1, JP 2007-230637 A y DE 10 2011 051 193 A1 se emplea una capa laminar como tampón mecánico para aumentar la resistencia a la perforación o compensar en cierta medida deformaciones mecánicas debidas al material de llenado.

40 Al menos una capa laminar espumada se puede utilizar también para un aislamiento térmico. Son conocidos planteamientos correspondientes por los documentos JP 2001-130586 A, US 6 913 389 B2, KR 2004-0005806 y KR 2004-0007381.

45 Además, una capa laminar espumada en una lámina puede provocar un debilitamiento, que favorece un desgarro de modo deseado. Debido a la menor densidad y a las cavidades dentro de la capa laminar espumada, al menos una, esta se puede desgarrar con relativa facilidad en el sentido de su grosor. Según acondicionamiento concreto, el espumado puede facilitar también la separación de capas frente a una capa laminar adyacente, pudiéndose utilizar estas propiedades para la obtención de envases rasgables. Además, también en el caso de una rotura de la lámina perpendicularmente a su grosor, en especial en el caso de un ensanchamiento de grieta a lo largo del sentido de producción, se produce un debilitamiento debido al espumado. Una anisotropía pronunciada, dependiendo del proceso de obtención, se puede atribuir también a que los poros o cavidades formados en el espumado están orientados en un sentido de producción, de modo que a lo largo del sentido longitudinal de estas cavidades o estos poros (es decir, a lo largo del sentido de producción) se puede efectuar un desgarro con especial facilidad. La utilización de capas laminares espumadas para el ajuste de propiedades de desgarro definidas se describe, a modo 50

de ejemplo, en los documentos GB 2 110 215 B, US 4 762 230, US 4 781 294, EP 673 756 A1, JP 3823967 y DE 20 2005 002 615 U1.

El espumado de al menos una capa laminar conduce también a una elevada rugosidad u ondulación de la superficie laminar, utilizándose como ventaja este efecto según los documentos DE 2 038 557 A1, DE 37 22 139 C2, DE 196 53 608 B4, JP 2001-055242 A y EP 1 237 751 B1 B1. Sin embargo, la ondulación o rugosidad resultante de la superficie es también indeseable en muchos casos, si, a modo de ejemplo en envases, se pretende una superficie lo más uniforme posible, lisa, y que presenta una apariencia de alto valor.

Como efecto adicional de una capa laminar espumada, en la práctica es sabido que la correspondiente lámina presenta una turbidez y opacidad más elevada. A modo de ejemplo, para la puesta a disposición de una lámina no transparente, o solo translúcida, se puede reducir también el empleo de partículas de color a través de un espumado. El aumento de la opacidad y la utilización de este efecto se describen en el documento EP 83 167 B1.

Para la obtención de láminas con al menos una capa laminar espumada son conocidos diversos procedimientos. El espumado se puede efectuar en especial mediante una reacción química o un proceso físico. A modo de ejemplo, en una extrusión, las substancias contenidas en la fusión de polímero se pueden evaporar para la formación de un gas, o pueden reaccionar. En este contexto también es posible introducir microbolas en la fusión de polímero, que presentan un medio propulsor dentro de una camisa fusible.

En el caso de un espumado físico se añade un agente propulsor a la masa de plástico fundida bajo presión elevada en la extrusora. Como agente propulsor son apropiados, a modo de ejemplo, agua, nitrógeno o dióxido de carbono.

Se consiguen buenas propiedades mecánicas, especialmente uniformes, si la capa espumada presenta una estructura de espuma de células especialmente finas, que se puede formar, a modo de ejemplo, mediante el denominado procedimiento MuCell. Se distribuyen dispositivos para la puesta en práctica del procedimiento, o bien para el equipamiento de extrusoras clásicas, por Drexel Inc., USA. El procedimiento MuCell se describe en especial en los documentos US 5 866 053, US 6 051 174, EP 923 443 B1, EP 1 275 485, EP 377 650 A1, EP 580 777 B1, US 6 231 942, EP 996 536 A2, EP 1 040 158 B2, EP 1 131 387 B1, EP 1 283 767 B1, EP 1 337 387 A1, EP 1 539 868 B1, EP 1 337 387 A1 y EP 1 575 763 B1. La presente invención se refiere en especial a láminas de co-extrusión de polietileno, en las que la capa central espumada está formada según el procedimiento MuCell descrito.

En este caso, a la fusión para la capa central a espumar se añade durante la extrusión un agente propulsor, que ocasiona un espumado durante la extrusión, o bien directamente tras la salida de la ranura de extrusión. El agente propulsor añadido bajo presión a la fusión experimenta una descompresión brusca a la salida de la ranura de tobera de la tobera de coextrusión. El agente propulsor dentro de la extrusora se presenta habitualmente como líquido supercrítico, que reúne la incompresibilidad de un líquido y las propiedades de disolución de un gas. El agente propulsor se disuelve en la fusión de polímero y forma, distribuido en la misma, un sistema monofásico con la fusión de material sintético. A través de un rápido descenso de presión a la salida de la tobera de extrusión se forman gérmenes de nucleación en la fusión de polímero. El gas se desprende de la fusión, formándose una estructura de espuma muy fina, uniforme. Partículas en la capa cubriente pueden favorecer la formación, especialmente, de muchos gérmenes de nucleación reducidos. Por lo tanto, las partículas en el ámbito de la invención no sirven, o al menos no exclusivamente como material de volumen conveniente, sino que se utilizan también como componente funcional para la mejora de las propiedades laminares, esto es, especialmente para la formación de muchas y pequeñas cavidades, o bien células. Sin embargo, las partículas se pueden denominar también agente de nucleación.

Para posibilitar una formación fina, lo más uniforme posible, de cavidades, o bien poros, se ha mostrado ventajoso mantener el nivel de solubilidad en la fusión en un nivel elevado durante el mayor tiempo posible, para conseguir un descenso de presión brusco directamente en la salida de la fusión de una tobera de extrusión.

Por lo demás, otros procedimientos para la obtención de una lámina o de un cuerpo de plástico con al menos una capa espumada son conocidos por los documentos US 4 473 665, US 4 522 675, EP 580 777 B1, EP 843 246 B1, TW 384271, US 6 403 663 B1, EP 1 189 978 B1, US 7 341 683 B2, EP 1 857 501 A1 y EP 1 888 676 A2.

Diversos dispositivos de extrusión son objeto de los documentos EP 1 075 921 B1 y EP 1 719 600 A2.

Los documentos US 4 533 578, US 4 657 811, EP 237 977 B1, US 5 000 992, EP 5 553 522 A1, JP 11079192, US 6 096 793, EP 1 088 022 B1, JP 2002-154555, EP 1 297 067 B1, EP 1 646 677 B1, JP 2006-027185 A, JP 2007-045047 A, JP 2007-045046 A, EP 1 857 501 A1, EP 1 973 733 B1, EP 2 043 857 A2, WO 2008/100501 A2, WO 2009/155326 A1, EP 2 258 545 A1, JP 2013-111811 A, EP 2 668 036 A1, KR 2013-0100597 A y WO 2013/179947 A1 se refieren a otras láminas u otros objetos de plástico con una capa espumada, o a su obtención.

Como se explica inicialmente, la presente invención se refiere concretamente a una lámina multicapa de plástico con

5 un grosor entre 20  $\mu\text{m}$  y 250  $\mu\text{m}$ , que comprende una capa central espumada, una primera capa externa no espumada, preferentemente termosellable, y una segunda capa externa no espumada, que presenta un grosor de menos de 70  $\mu\text{m}$ . La lámina multicapa de plástico o al menos una parte de las capas de la lámina multicapa de plástico puede estar elaborada en especial con el procedimiento MuCell descrito anteriormente, siendo preferente una extrusión de hojas sopladas para un acabado sencillo, eficiente en costes.

10 Mediante la capa central espumada, el láminas multicapa de plástico conocidas con las características descritas inicialmente resulta el inconveniente de que las capas externas, y en especial la segunda capa externa, dispuesta habitualmente de forma visible, no son planas debido a la capa central situada por debajo, con cavidades y poros en forma de burbuja, por lo cual se influye negativamente sobre la apariencia óptica. Para el observador resulta una estructura no uniforme, que recuerda a la superficie de una naranja.

15 Para el especialista son conocidas diversas medidas para reducir las irregularidades en la segunda capa externa no espumada. A modo de ejemplo, si la segunda capa externa no espumada es muy gruesa, las irregularidades provocadas por la capa central situada por debajo se pueden igualar en cierta medida, ascendiendo desfavorablemente, no obstante, los costes de obtención y el peso por superficie de la lámina multicapa de plástico. En principio, también entra en consideración alisar la segunda capa externa mediante medidas apropiadas directamente en su obtención, de modo que la ondulación ocasionada por la capa central se compensa mediante un grosor de capa variable de la segunda capa externa. A modo de ejemplo, si la lámina multicapa de plástico total, con la capa cubriente, la primera capa externa no espumada y la segunda capa externa no espumada, se obtiene en un proceso de co-extrusión, para un alisado la lámina aún fundida se puede introducir en una ranura entre dos cilindros o entre un cilindro y una banda de alisado. La banda de alisado puede rodear el cilindro asignado a través de un mayor intervalo angular, de modo que la lámina guiada entre los mismos está apoyada sobre una zona correspondientemente grande, pudiéndose conseguir una superficie lisa en la ranura sobre ambas capas externas en el caso de un endurecimiento de las mismas. No obstante, tal procedimiento es relativamente costoso y se puede combinar solo con una extrusión de moldeo. En una lámina completamente co-extrusionada tampoco es posible la disposición de una impresión interna.

Son válidas limitaciones similares si no se co-extrusiona la lámina multicapa de plástico total, sino que se extrusiona posteriormente la segunda capa externa no espumada, y después se alisa en estado fundido.

Por este motivo, la presente invención toma como base la tarea de indicar una lámina multicapa de plástico que sea fácil de obtener, y se distinga por una apariencia uniforme.

30 Es objeto de la invención y solución del problema una lámina multicapa de plástico según la reivindicación 1. Por consiguiente, partiendo de un acondicionamiento según especie, según la invención está previsto que la segunda capa externa presente una superficie lisa con un valor de reflectómetro según DIN 67530 con un ángulo de medida de 85° de menos de 40.

35 Preferentemente, el valor de reflectómetro determinado de este modo se sitúa por debajo de 30, y en especial entre 10 y 25.

40 En este contexto, sorprendentemente, la invención toma como base el conocimiento de que, en la lámina multicapa de plástico según la invención, la ondulación presente además en la segunda capa externa, debido a la estructura de la capa central espumada dispuesta por debajo, ya no es visible en absoluto para un usuario, si la lámina multicapa de plástico es muy lisa en la segunda capa externa. Incluso si estas medidas no reducen en absoluto, o al menos sensiblemente la desigualdad real, debido a la refracción de luz difusa ya no es visible la ondulación. De manera sorprendente, esto es válido previsamente para la estructura resultante en un espumado, que provoca en un usuario la impresión de ondas irregulares o abolladuras en una superficie lisa.

45 En una superficie lisa se recurre habitualmente al valor de reflectómetro con un ángulo de medida de 85° para una comparación, siendo visibles las propiedades lisas, no obstante, también con los ángulos de medida de 60° y 20° propuestos según DIN 67530. De este modo, el valor de reflectómetro de la lámina multicapa de plástico según la invención asciende habitualmente a menos de 30, preferentemente a menos de 20, y en especial se sitúa entre 5 y 15 según DIN 67530, con un ángulo de medida de 60°. En el caso de un ángulo de medida de 20°, el valor de reflectómetro asciende a menos de 10, preferentemente a menos de 5, y en especial se sitúa entre 1 y 3.

50 En el ámbito de la invención resultan diversas posibilidades para alcanzar las propiedades ópticas indicadas en la superficie de la segunda capa externa. De este modo, la capa central espumada se puede co-extrusionar completamente junto con la primera capa externa no espumada y la segunda capa externa no espumada, debiendo estar previsto ya en este proceso de co-extrusión un material de plástico correspondientemente liso para la segunda capa externa. En el ámbito de tal acondicionamiento, la lámina multicapa de plástico formada de este modo se puede estampar adicionalmente solo en sus dos capas externas. Ya que la lámina multicapa de plástico ya en sí misma es al menos opaca debido al espumado de la capa central, independientemente de la adición de partículas

de color, tal impresión se efectúa preferentemente en la segunda capa externa. Al menos si la impresión se extiende a través de áreas mayores, se debe emplear una tinta de imprenta lisa, ya que, en caso contrario, para un usuario es visible de nuevo la estructura ondulada presente en las áreas estampadas.

5 Alternativamente, la segunda capa externa se puede dotar también de un revestimiento, a modo de ejemplo un esmalte mate fino, para alcanzar el valor de reflectómetro según la invención.

10 Según un acondicionamiento preferente de la invención está previsto que la lámina multicapa de plástico esté formada por un compuesto laminado, forrándose por una parte una lámina que comprende la capa central, y por otra parte una lámina que comprendde la segunda capa externa, preferentemente mediante pegamento. De modo especialmente preferente está previsto que la capa central esté co-extrusionada con la primera capa externa y frente a la primera capa externa con una capa intermedia, estando forrada la lámina de coextrusión formada en la capa intermedia con una lámina cubriente, que comprende al menos la segunda capa externa. Especialmente, la lámina cubriente puede ser realizada también como monolámina, de modo que esta comprende exclusivamente la segunda capa externa.

15 Si la lámina multicapa de plástico está formada como compuesto laminado, de modo especialmente ventajoso se puede efectuar también una impresión interna, de modo que ésta está protegida de manera óptima. Ya que esta impresión está dispuesta también bajo la superficie dura de la segunda capa externa, respecto a calidad y resistencia a la abrasión de tal tinta de imprenta no se producen requisitos especiales.

20 Por lo demás, en el caso de un compuesto laminado también existe la posibilidad de que esté orientada una de las láminas unidas entre sí, al menos dos. En la obtención de láminas, se entiende por orientación un estiramiento de la lámina tras un enfriamiento del polímero, mediante lo cual se orientan las cadenas de polímero. Ya que el material sintético en la orientación ya no está fundido, las cadenas ya no se pueden orientar de nuevo tras la dilatación, y quedan en un estado longitudinal correspondiente a la proporción de estiramiento.

25 La segunda capa externa puede contener como componente principal preferentemente polipropileno (PP) o poliéster, en especial tereftalato de polietileno (PET). En el ámbito de tal acondicionamiento, la segunda capa externa contiene al menos un 50 % en peso de PP o PET. En especial, la segunda capa externa puede estar constituida completamente por polipropileno, o bien tereftalato de polietileno, incluyendo cargas y aditivos habituales, agentes auxiliares de elaboración o similares.

Los citados materiales son apropiados tanto para una co-extrusión común con la capa central espumada y la primera capa externa, como también para la formación de una lámina cubriente separada.

30 Si se emplea polipropileno para la formación de una lámina cubriente separada, para la mejora de las propiedades mecánicas y ópticas es especialmente preferente una orientación biaxial (BOPP).

35 Como se ha explicado inicialmente, en la superficie de la segunda capa externa está presente una cierta desigualdad debida a la capa central espumada situada por debajo, que no es visible, no obstante, debido a la realización mate. Con respecto a la caracterización de superficies se puede verificar que esta irregularidad presenta un orden de escala relativamente grande o es de „onda larga“, de modo que también para el observador resulta la apariencia de una piel de naranja descrita anteriormente. En este sentido, la desigualdad de la capa central espumada no conduce a una rugosidad elevada en sentido plástico, sino a una ondulación.

40 En la caracterización de la estructura superficial se diferencia entre los conceptos de rugosidad y ondulación según DIN EN ISO 4287. Preferentemente, la segunda capa externa presenta una ondulación media  $W_a$  según DIN EN ISO 4287 de más de 2  $\mu\text{m}$ , en especial más de 4  $\mu\text{m}$ . En el caso de ondulación media  $W_a$  se trata de la media aritmética de ordenadas de perfil, según la cual se calculó la fracción de onda corta (la rugosidad) a través de un correspondiente filtro en una sección transversal a través del perfil superficial. Por lo tanto, según la ondulación media indicada, la superficie de la segunda capa externa no es plana en una medida considerable, no siendo visible esta irregularidad debido al acondicionamiento mate según la invención.

45 En este contexto se debe considerar también que la estructura de sección transversal en sentido de producción y en sentido transversal se diferencia en cierta medida, ya que las cavidades o los poros de la capa central, formados a través de espumado, son habitualmente longitudinales en sentido de producción. Por lo tanto, a las irregularidades en una sección a lo largo del sentido de producción se puede asignar una longitud de onda mayor que en sentido transversal, de modo de en una superficie lisa se puede dar también una estructura de franjas, molesta desde el punto de vista del usuario, en la segunda capa externa. Tampoco tales estructuras presentes en forma de franjas presentes en sí son visibles debido al acondicionamiento mate según la invención. Preferentemente, la distancia entre un valle de onda y un pico de onda adyacente de un perfil de sección transversal se sitúa entre 0,1 mm y 5 mm en la estructura ondulada, tanto en sentido de producción, como también en sentido transversal, es decir, en una sección arbitraria, situándose la diferencia de alturas entre valle de onda y pico de onda típicamente entre 4  $\mu\text{m}$  y 20

µm.

Como ya se ha explicado anteriormente, la segunda capa externa puede presentar realización delgada, ya que ésta debe forrar ópticamente y no compensar con grosor variable, como un tipo de tampón, la estructura ondulada a través del acondicionamiento mate. El grosor de la capa externa no espumada se sitúa preferentemente entre 15 y 40 µm.

La capa central y la primera capa externa pueden ser formadas en especial a base de polietileno como componente principal. Si la lámina multicapa de plástico constituida por una lámina de co-extrusión y una lámina cubriente está forrada, la lámina de co-extrusión está configurada preferentemente en tres capas, estando dispuesta entonces en la lámina de co-extrusión la capa central espumada entre la primera capa externa y una segunda capa externa, formando la capa intermedia, referido a la lámina de co-extrusión en sí misma, una superficie en la que se dispone posteriormente la lámina cubriente con la segunda capa externa. Se ha mostrado que en tal estructura de lámina de co-extrusión de tres capas, la ondulación se puede mantener relativamente reducida mediante medidas apropiadas, de modo que en relación con el acondicionamiento mate de la segunda capa externa resultan propiedades ópticas especialmente ventajosas. Partiendo del acondicionamiento de la lámina de coextrusión de tres capas descrito puede estar previsto en especial que la capa central presente como componente polímero un polietileno o una mezcla a base de polietileno, que presenta un caudal de fusión (MFR) según DIN EN ISO 1133 de más de 5 g/10 min a 190°C y 2,16 kg.

El caudal másico de fusión (MFR) sirve para la caracterización del comportamiento de fluidez de un material sintético termoplástico en condiciones de presión y temperatura predeterminadas. El caudal másico de fusión se emplea frecuentemente como índice comparativo para caracterizar las propiedades de fluidez de diversos plásticos. Se define según DIN ISO EN 1133 como la masa de material sintético que fluye en 10 min a temperatura predeterminada y presión predeterminada a través de una dimensión capilar determinada. La viscosidad de un material sintético termoplástico aumenta habitualmente con la longitud de cadena de los polímeros, así como con el grado de ramificación, mediante lo cual se reduce correspondientemente el caudal másico de fusión.

La capa central puede estar formada en especial por partículas y el componente polímero a base de polietileno, y en caso dado otros agentes auxiliares de elaboración, habitualmente con una fracción de menos de un 10 % en peso. Según la invención, el componente polímero total a base de polietileno presenta en este caso un caudal másico de fusión (MFR) de más de 6 g/10 min a 190°C y 2,16 kg, y con ello es relativamente fluido. Precisamente en relación con partículas, con el caudal másico de fusión indicado, en la obtención tras la salida de la ranura de una tobera de co-extrusión se pueden formar cavidades reducidas distribuidas uniformemente en la capa central, estando dispuesta la capa central, relativamente fluida durante el proceso de extrusión tras la salida de la tobera de extrusión, entre la primera capa externa y la capa intermedia, mediante lo cual se efectúa hacia afuera una inclusión de la capa central. No obstante, debido al elevado caudal másico de fusión, de más de 5 g/10 min, preferentemente más de 6 g/10 min, de modo más preferente más de 8 g/10 min, y de modo especialmente preferente más de 10 g/10 min a 190°C y 2,16 kg, directamente tras la extrusión dominan condiciones relativamente uniformes en la capa central total, que favorecen un espumado especialmente uniforme.

En el ámbito de la invención se consigue también especialmente que la primera capa externa y la capa intermedia presenten una ondulación y rugosidad en la superficie de las capas externas reducida en comparación con láminas de co-extrusión de polietileno con una capa central espumada.

En la determinación del caudal másico de fusión es básico el componente polímero total de la capa central. Es decir, si la capa central presenta, a modo de ejemplo, diversos tipos de polietileno, se debe determinar el caudal másico de fusión para la correspondiente mezcla de polímeros.

La fracción de partículas en la capa central se sitúa habitualmente entre un 5 y un 50 % en peso, preferentemente entre un 10 y un 30 % en peso.

Como ya se ha descrito, la primera capa externa y la capa intermedia en la coextrusión y en el espumado de la capa central sirven como un tipo de limitación que forma una cierta presión contraria respecto a la expansión de la capa central. De modo preferente, la primera capa externa y la capa intermedia presentan una viscosidad claramente más elevada, y con ello un caudal másico de fusión claramente más reducido según DIN ISO EN 1133 a 190°C y 2,16 kg. Si la primera capa externa y la capa intermedia presentan respectivamente como componente polímero un polietileno o una mezcla a base de polietileno, el caudal másico de fusión (MFR) de ambos componentes polímeros se sitúa preferentemente por debajo de 2 g/10 min, de modo especialmente preferente por debajo de 1 g/10 min en cada caso.

Con otras palabras, la proporción de caudal másico de fusión del componente polímero de la capa central frente al caudal másico de fusión del componente polímero de la primera capa externa, o bien de la capa intermedia, asciende al menos a 2,5, preferentemente al menos a 3, y de modo especialmente preferente al menos a 6. Sin

- problema se pueden alcanzar también proporciones de más de 10 en el ámbito de la invención. Mediante esta proporción formada de este modo se evidencia que la primera capa externa y la capa intermedia son claramente más viscosas que la capa central. En el ámbito de ensayos orientativos, bajo consideración de estos requisitos se pueden formar láminas con superficie relativamente uniforme, plana. Se supone que esto se puede atribuir por una parte a que la primera capa externa y la capa intermedia con un caudal másico de fusión reducido provocan una presión contraria elevada en la expansión de la capa central directamente en la extrusión, pudiéndose deformar en menor medida, por otra parte, también las capas relativamente viscosas debido a la formación de cavidades y burbujas aisladas en la capa central. Por lo tanto, la primera capa externa y la capa central son igualmente viscosas en medida suficiente para poderse deformar en gran medida partiendo de una orientación esencialmente plana.
- La primera capa externa termosellable y la capa intermedia pueden presentar mezclas de polímeros con un caudal másico de fusión aproximadamente igual para provocar, como se ha descrito anteriormente, una presión contraria aproximadamente coincidente en la expansión de la capa central.
- Según un acondicionamiento de la invención está previsto que la primera capa externa, termosellable, presente un caudal másico de fusión más elevado que la capa intermedia. La primera capa externa prevista como capa de sellado se dispone frecuentemente en el interior, de modo que puede adoptar una cierta ondulación ligera, mientras que la capa intermedia habitualmente externa debe ser lo más lisa posible. La primera capa externa puede presentar, a modo de ejemplo, un caudal másico de fusión de 2 a 3 g/10 min, mientras que la capa intermedia presenta un caudal másico de fusión de 1 g/10 min. En tal ajuste asimétrico de caudales másicos de fusión, la superficie de la capa intermedia puede ser aún más lisa, ya que en el espumado de la capa central las células aisladas se expanden en mayor medida en sentido de la primera capa externa, y conducen más bien a irregularidades en la misma.
- Como se describe previamente, en el ámbito de la invención se emplea preferentemente el procedimiento MuCell descrito al inicio para el espumado de la capa central, generándose una estructura microcelular en la capa central. La estructura microcelular está caracterizada por una estructura porosa con un tamaño de poro medio de menos de 100  $\mu\text{m}$ , pudiéndose situar el tamaño de poro también en el intervalo entre 0,1  $\mu\text{m}$  y 10  $\mu\text{m}$ . Ya que los poros aislados o las cavidades pueden estar orientados en cierto modo en sentido de producción debido al proceso de co-extrusión, precisamente el volumen de cavidades cerradas de la capa central es un distintivo característico apropiado, ascendiendo el volumen preferentemente a menos de 50000  $\mu\text{m}^3$ , preferentemente menos de 20000  $\mu\text{m}^3$ , y a modo de ejemplo menos de 5000  $\mu\text{m}^3$ .
- Si se emplea nitrógeno como agente propulsor para el espumado físico según un acondicionamiento preferente de la invención, la capa central presenta cavidades correspondientemente cerradas, llenas de nitrógeno.
- El grado de espumado se puede ajustar mediante la cantidad de agente propulsor añadido, la viscosidad de componentes polímeros de la capa central y de las demás capas, así como las condiciones de extrusión. La capa central presenta preferentemente una densidad entre 0,2 g/cm<sup>3</sup> y 0,8 g/cm<sup>3</sup>. Por lo tanto, el aumento de grosor de la capa central en comparación con una capa no espumada con la misma cantidad de polímero se sitúa típicamente entre aproximadamente un 20 % y un 500 %, de modo especialmente preferente entre aproximadamente un 40 % y un 200 %, de modo especialmente preferente entre un 50 % y un 120 %.
- La lámina multicapa de plástico según la invención se distingue por un peso por superficie reducido frente a una lámina completamente sin espumar, y con ello por un empleo de material más reducido, alcanzándose propiedades mecánicas suficientes respecto a rigidez y resistencia al desgarro mediante un ajuste apropiado de los grosores de capa. De modo preferente, el grosor de capa central espumada se sitúa entre un 20 % y un 70 % del grosor total de la lámina multicapa de plástico total. Correspondientemente, ambas capas externas presentan en cada caso un grosor que se sitúa entre aproximadamente un 15 % y un 30 % del grosor total de la lámina de co-extrusión de polietileno.
- El componente polímero de la capa central puede contener como componente principal un polietileno lineal, incluyendo catalizadores de metaloceno. Entran en consideración polietilenos lineales de densidad elevada (LHDPE), media (LMDPE) y reducida (LLDPE). En principio entran en consideración todos los tipos lineales conocidos de polietilenos, es decir, copolímeros de alfa-olefina a base de polietileno. Son preferentes copolímeros con hexeno (C6) y octeno (C8).
- Mediante los tipos de polietileno lineal descritos se puede ajustar las propiedades mecánicas en un amplio intervalo. En especial respecto a envases, frecuentemente es ventajoso un polietileno lineal de baja densidad, para evitar un acondicionamiento rígido y frágil del envase.
- No obstante, para el componente polímero de la capa central también es preferente una mezcla que contiene, además de polietileno lineal, en especial un polietileno lineal de baja densidad (LLDPE), al menos otro polietileno de baja densidad. En este caso se puede tratar sin limitación de un polietileno no lineal de baja densidad (LDPE), o de

5 un polietileno lineal obtenido de baja densidad obtenido con catalizadores de metalloceno (mLLDPE). También en el ámbito de estos acondicionamientos está previsto polietileno como componente principal del componente polímero de la capa central. La capa central puede estar formada, a modo de ejemplo, por un 10 a un 30 % en peso de cargas, incluyendo agentes auxiliares de elaboración, un 10 a un 30 % en peso de LDPE o mLLDPE, y resto de LLDPE.

10 En el ámbito de la invención puede estar previsto que al menos una de ambas capas externas, o la capa intermedia prevista opcionalmente, contenga partículas de color para obtener en total una lámina opaca. En este caso también se puede aprovechar que la capa central se enturbia debido al espumado, al menos en una cierta medida, de modo que la fracción de partículas de color puede estar reducida en caso dado frente a una lámina de co-extrusión no espumada.

La invención se explica a continuación por medio de figuras ejemplares.

Muestran:

la figura 1 una lámina multicapa de plástico, que está formada mediante co-extrusión,

15 la figura 2 una lámina multicapa de plástico, que está formada a partir de una lámina de co-extrusión y una lámina cubriente forrada con la misma.

La figura 1 muestra una lámina multicapa de plástico, que presenta un grosor total entre 20  $\mu\text{m}$  y 250  $\mu\text{m}$ . La lámina multicapa de plástico presenta una capa central espumada 1, una primera capa externa no espumada termosellable 2, y una segunda capa externa no espumada 3, que presenta un grosor de menos de 70  $\mu\text{m}$ , y típicamente entre 15  $\mu\text{m}$  y 40  $\mu\text{m}$ .

20 La capa central espumada presenta cavidades 4, de modo que la capa central 1 presenta una fuerte ondulación debida al espumado. Ya que ambas capas externas 2,3 presentan un grosor uniforme, o al menos esencialmente uniforme, la ondulación de la capa central está presente también en las superficies de la primera capa externa 2 y de la segunda capa externa 3.

25 Si la lámina multicapa de plástico según un acondicionamiento preferente de la invención está prevista para la obtención de envases, y la primera capa externa 2 está dispuesta en sentido de un espacio interno del envase, la ondulación descrita no constituye una limitación esencial. Por el contrario, la segunda capa externa 3 está dispuesta de manera visible. Para evitar alteraciones ópticas y la apariencia de una piel de naranja, la superficie de la segunda capa externa presenta realización mate. Por consiguiente, la segunda capa externa presenta una superficie mate con un valor de reflectómetro según DIN 6753 con un ángulo de medida de 85° de menos de 40, preferentemente 30 y en especial entre 10 y 25. La ondulación presente, relativamente fuerte, ya no es visible como alteración para un observador.

La estructura representada en la figura 1 se forma preferentemente mediante coextrusión, estando incluida la capa central 1 entre la primera capa externa 2 y la segunda capa externa 3 durante el proceso de extrusión.

35 La figura 2 muestra una lámina multicapa de plástico, en la que la capa central 1 está co-extrusionada junto con la primera capa externa 2 y una capa intermedia 5, estando pegada a la capa intermedia una lámina cubriente, que comprende como monolámina exclusivamente la segunda capa externa. El forrado se puede efectuar con pegamento 6, pudiendo estar provista la capa intermedia 5, o el lado de la segunda capa externa 3 cubierto en la lámina multicapa de plástico, antes del forrado, de una impresión que está cubierta entonces y protegida óptimamente de este modo en la lámina multicapa de plástico.



**REIVINDICACIONES**

- 5 1.- Lámina multicapa de plástico con un grosor entre 20  $\mu\text{m}$  y 250  $\mu\text{m}$ , que comprende una capa central espumada (1), una primera capa externa no espumada (2), y una segunda capa externa no espumada (3) con un grosor de menos de 70  $\mu\text{m}$ , caracterizada por que la segunda capa externa (3) presenta una superficie mate con un valor de reflectómetro según DIN 67530 con un ángulo de medida de 85° de menos de 40.
- 2.- Lámina multicapa de plástico según la reivindicación 1, caracterizada por que el valor de reflectómetro según DIN 67530 con un ángulo de medida de 85° asciende a menos de 30, en especial se sitúa entre 10 y 25.
- 3.- Lámina multicapa de plástico según la reivindicación 1 o 2, caracterizada por que la capa central (1) está co-extrusionada con la primera capa externa (2) y la segunda capa externa (3).
- 10 4.- Lámina multicapa de plástico según la reivindicación 1 o 2, caracterizada por que la capa central (1) está co-extrusionada con la primera capa externa (2) y frente a la primera capa externa (2) con una capa intermedia (5), estando forrada la lámina de co-extrusión formada de este modo, en la capa intermedia, con una lámina cubriente que comprende al menos la segunda capa externa (3).
- 5.- Lámina multicapa de plástico según la reivindicación 4, caracterizada por una impresión interna.
- 15 6.- Lámina multicapa de plástico según la reivindicación 4 o 5, caracterizada por que la lámina cubriente presenta orientación biaxial.
- 7.- Lámina multicapa de plástico según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada por que la segunda capa externa (3) contiene como componente principal polipropileno (PP).
- 20 8.- Lámina multicapa de plástico según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada por que la segunda capa externa (3) contiene como componente principal poliéster, en especial tereftalato de polietileno (PET).
- 9.- Lámina multicapa de plástico según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizada por que la segunda capa externa (3) presenta una ondulación media  $W_a$  según DIN EN ISO 4287 de más de 2  $\mu\text{m}$ .
- 10.- Lámina multicapa de plástico según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizada por que la segunda capa externa (3) presenta un grosor entre 15  $\mu\text{m}$  y 40  $\mu\text{m}$ .
- 25 11.- Lámina multicapa de plástico según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizada por que la capa central (1) y la primera capa externa (2) son formadas a base de polietileno (PE) como componente principal.

Fig. 1

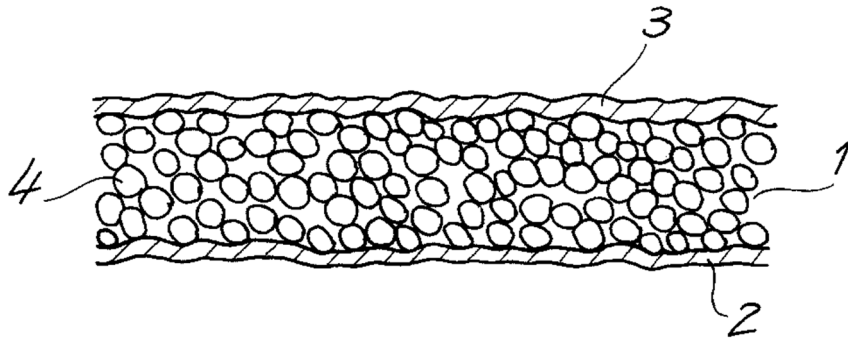


Fig. 2

