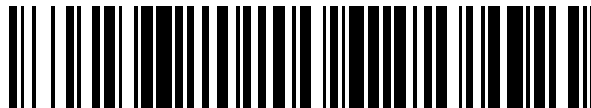


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 518 565**

51 Int. Cl.:

B32B 27/08 (2006.01)

B32B 27/32 (2006.01)

C08J 5/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.01.2011** **E 11710414 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.06.2014** **EP 2528737**

54 Título: **Lámina de poliolefina mate con propiedades de liberación**

30 Prioridad:

29.01.2010 DE 102010006379

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

05.11.2014

73 Titular/es:

TREOFAN GERMANY GMBH & CO. KG (100.0%)
Bergstrasse
66539 Neunkirchen, DE

72 Inventor/es:

HÜTT, DETLEF

74 Agente/Representante:

PÉREZ BARQUÍN, Eliana

ES 2 518 565 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 de poliolefina mate con propiedades de liberación.

- 5 La invención se refiere a una lámina de poliolefina mate con buenas propiedades de liberación, particularmente respecto a adhesivos de sellado en frío.
- 10 Los alimentos y otros productos envasados frecuentemente se retractilan en láminas para envolver, teniendo que aplicarse altas temperaturas, generalmente de más de 100 °C, para crear la costura de sellado. En máquinas empaquetadoras a alta velocidad, en determinadas condiciones no es suficiente el tiempo para transferir el calor necesario para sellar el empaquetado. Para tales casos de aplicación se utilizan por lo general adhesivos de sellado en frío, que se aplican en capas delgadas y sólo en la zona de la costura de sellado. Los adhesivos de sellado en frío tienen unas características tales que pueden sellarse ya a la temperatura y presión ambientes.
- 15 Los adhesivos de sellado en frío se aplican preferiblemente inmediatamente tras estamparse las láminas. Las láminas o compuestos de láminas estampados y recubiertos con adhesivo de sellado en frío, se almacenan a continuación en forma de rollos hasta que se utilizan. Entonces debe evitarse que el lado exterior del compuesto se pegue o bloquee al adhesivo de sellado en frío sobre la cara interior de la lámina o del compuesto de lámina (efecto de liberación o release).
- 20 El efecto de liberación deseado puede lograrse de diversas maneras. Por ejemplo, pueden aplicarse los llamados barnices de liberación procedentes de soluciones o dispersiones de barniz, que tienen que secarse aplicando energía. Es necesario controlar cuidadosamente las condiciones de procesamiento, para poder garantizar la alta calidad visual de la aplicación de barniz.
- 25 Además, las láminas transparentes y muy brillantes también pueden laminarse con una lámina de base, que debido a su composición y/o estructura de la superficie (lámina de liberación) solamente tienen una baja tendencia al bloqueo frente a los adhesivos de sellado en frío. Aquí, la apariencia del embalaje viene determinada por el brillo de la lámina aplicada.
- 30 Se han desarrollado distintos adhesivos de sellado en frío para diversas aplicaciones y difieren entre sí, en algunos casos considerablemente, en cuanto a su composición y propiedades. En consecuencia, los requerimientos a los barnices de liberación y láminas de liberación son muy diferentes. En función de la aplicación, puede ser necesario ejercer una fuerza considerable para desenrollar las láminas o el compuesto de láminas recubiertos con adhesivo de sellado en frío, a pesar del barniz de liberación o lámina de liberación. En algunos casos, se produce entonces el deslaminado del barniz de liberación, dado el caso junto con la tinta de impresión adherida. Esto lleva a fallos en la función del adhesivo de sellado
- 35 en frío cuando las capas transferidas de tinta y barniz cubren parcialmente el adhesivo, así como a las imperfecciones correspondientes en la imagen impresa. Al mismo tiempo, las condiciones de almacenamiento (temperatura, humedad atmosférica) también pueden afectar al bloqueo. En otros casos, el adhesivo de sellado en frío puede transferirse al lado exterior. Esto sucede cuando las fuerzas de adherencia entre el adhesivo de sellado en frío y la superficie opuesta son más fuertes que la adherencia del adhesivo de sellado en frío a la superficie de la lámina o la adherencia del barniz de liberación y/o la tinta de impresión a la lámina.
- 40 Las láminas de liberación se conocen por el estado de la técnica. Se prefieren para este fin láminas de polipropileno orientadas biaxialmente (láminas BOPP) cuyas capas de cubierta están compuestas por homopolímeros de PP y contienen bajas proporciones de polisiloxanos. Sin embargo, estas láminas sólo pueden utilizarse junto con ciertos adhesivos de sellado en frío seleccionados. A veces su efecto de liberación es insuficiente. En otros casos, la transferencia del polisiloxano de la superficie exterior del compuesto a la superficie de la capa de adhesivo de sellado en frío afecta negativamente a la adherencia del adhesivo (cold seal deadening, debilitamiento del sellado en frío).
- 45 Las láminas mate también se conocen por el estado de la técnica. Estas láminas se utilizan predominantemente para embalajes que deberían tener un carácter similar al papel, por ejemplo para bioproductos. Una apariencia mate puede lograrse mediante diversas técnicas, por ejemplo mediante un alto contenido en relleno en la capa de cubierta o mediante estampaciones, que vuelven mecánicamente rugosa la superficie de la lámina. Hay recubrimientos que se aplican después de la fabricación de la lámina. También se sabe que las capas de cubierta de polímeros incompatibles crean una apariencia mate.
- 50 En el contexto de la presente invención, se observó que las láminas mate tienen una tendencia particularmente fuerte a bloquearse frente a un adhesivo de sellado en frío. Esto tiene relación probablemente con la estructura superficial rugosa de la capa mate. El adhesivo de sellado en frío se oprime contra las irregularidades de esta estructura y proporciona así una adherencia especialmente buena sobre esta superficie. Por estas razones se utilizan a menudo láminas opacas con vacuolas como lámina de base y su superficie se recubre con adhesivo de sellado en frío. Las láminas opacas tienen una rugosidad inherente a la vacuolas contenidas en la capa de base, lo que mejora la fijación del adhesivo de sellado en frío. Por estas razones, las láminas con una superficie mate no son adecuadas como láminas de liberación. En consecuencia, las opciones de diseño óptico son extremadamente limitadas cuando se utilizan adhesivos de sellado en frío para envolver. Sin embargo, existe la necesidad de embalajes con un aspecto mate que a la vez puedan utilizarse junto con
- 60 un adhesivo de sellado en frío.
- 65

- Por lo tanto, la presente invención tiene como objetivo básico proporcionar una lámina transparente de poliolefina con aspecto mate, cuya superficie mate (primera superficie) debe tener un buen efecto de liberación frente a recubrimientos de sellado en frío. Este efecto de liberación debería darse frente a un amplio surtido de adhesivos de sellado en frío.
- 5 Además, la lámina debería presentar en la (segunda) superficie opuesta a la capa mate una buena adherencia respecto a las tintas de impresión o adhesivos de recubrimiento, para que la lámina de liberación con su segunda superficie pueda laminarse fiablemente contra una lámina de base impresa o no impresa. Debe ser posible desenrollar un rollo del compuesto de lámina recubierto con el adhesivo de sellado en frío sin problemas y con poca fuerza. La adherencia del adhesivo de sellado en frío no debe verse perjudicada por los aditivos de la lámina de liberación.
- 10 Este objetivo se logra mediante una lámina de poliolefina biaxialmente orientada, multicapa, transparente, compuesta por una capa de base y al menos una capa de cubierta exterior mate, conteniendo esta capa de cubierta exterior al menos dos polímeros incompatibles y presentando una rugosidad de superficie Rz de al menos 2,0 µm con una longitud de corte (cut off) de 25 µm y conteniendo esta capa de cubierta exterior mate un polidialquil siloxano con una viscosidad de
- 15 100.000 a 500.000 mm²/s y habiendo sido tratada la superficie de esta capa de cubierta exterior mate mediante corona.
- Este objetivo se logra además mediante un laminado formado por una lámina de base de poliolefina, que está laminada contra una lámina según la reivindicación 1 mediante adhesivos de recubrimiento o mediante laminación por extrusión, estando laminada la superficie interior de la lámina de base contra la superficie interior de la lámina según la
- 20 reivindicación 1 y habiéndose aplicado un adhesivo de sellado en frío sobre la superficie exterior de la lámina de base.
- Este objetivo se logra adicionalmente mediante una lámina según la reivindicación 1, cuya superficie interior está impresa y que está dotada de un adhesivo de sellado en frío.
- 25 Las reivindicaciones subordinadas describen formas de ejecución preferentes de la invención.
- A continuación se denominará superficie interior o capa de cubierta interior a la superficie o capa de la lámina de liberación que dado el caso se imprime y/o lamina contra la lámina de base y/o está recubierta con adhesivo de sellado en frío. En aplicaciones de embalaje, este lado usualmente es el que está orientado hacia el producto empaquetado y por
- 30 ello también se denominará lado interior. En consecuencia, la superficie exterior o capa exterior es la capa de cubierta opuesta de la lámina de liberación, cuya superficie está en contacto con el adhesivo de sellado en frío después de enrollar el laminado o la lámina.
- En el contexto de la presente invención se encontró que una lámina de poliolefina con una capa de cubierta exterior mate tiene muy buenas propiedades de liberación frente a adhesivos de sellado en frío si esta capa de cubierta
- 35 contiene un polidialquil siloxano seleccionado que tiene una viscosidad en la gama de 100.000 a 500.000 mm²/s y si la superficie de esta capa de cubierta exterior ha sufrido un tratamiento corona. Un laminado compuesto por una lámina de base recubierta con adhesivo de sellado en frío y la lámina de liberación correspondiente a la invención,
- 40 puede desenrollarse muy bien tras almacenarse en forma de rollo, sin que se dañe el adhesivo de sellado en frío previamente aplicado o se produzca torsión en la lámina. Sorprendentemente, la adherencia del adhesivo de sellado en frío tampoco resultó perjudicada tras desenrollar el laminado, aunque ello sucedió cuando se utilizaron siloxanos en la lámina de liberación. Según la invención, la capa de cubierta mate de la lámina de liberación debe contener polidialquil siloxano con una viscosidad en la gama de 100.000 a 500.000 mm²/s y también debe someterse a
- 45 un tratamiento de superficie de corona, para asegurar el efecto de liberación deseado respecto a la capa de adhesivo de sellado en frío.
- De manera sorprendente, el tratamiento corona mejora las propiedades de liberación de la superficie mate. Según el estado de la técnica, las láminas de poliolefina se someten a tratamientos de superficie para mejorar sus
- 50 propiedades adhesivas en general, particularmente para asegurar que la superficie de la lámina pueda estamparse. Así, era de esperar que el tratamiento corona aumentara la adherencia de la superficie mate también respecto al adhesivo de sellado en frío.
- Las láminas mate básicamente tienen una tendencia más fuerte al bloqueo con adhesivos de sellado en frío que las láminas brillantes con superficies menos rugosas. Esto se atribuye a la mayor rugosidad de la superficie mate.
- 55 También se sabe que la rugosidad de la superficie aumenta claramente mediante un tratamiento de plasma, corona, o flameado. Por lo tanto, era de esperar que el tratamiento corona de la capa de cubierta mate aumentaría la rugosidad de su superficie aún más y que esto repercutiría negativamente sobre las propiedades de liberación de la superficie tratada.
- Aunque el tratamiento corona aumenta la rugosidad de la superficie y mejora la adherencia, no se observa, de
- 60 manera sorprendente, en la lámina según la invención un mayor bloqueo de la superficie mate tratada con respecto al adhesivo de sellado en frío, sino más bien un mejor comportamiento de liberación.

De manera sorprendente, se encontró que la lámina correspondiente a la invención con el polidialquil siloxano elegido en la capa de cubierta mate tiene muy buenas propiedades de liberación, no sólo a pesar de, sino incluso debido al tratamiento corona.

5 Se encontró adicionalmente que el polidialquil siloxano no dificulta el tratamiento de la lámina de liberación para formar un laminado, ni daña la capacidad de impresión de la superficie interior de la lámina de liberación ni tampoco la adherencia del adhesivo de sellado en frío. Se sabe por el estado de la técnica que los polisiloxanos se transfieren a una superficie opuesta al tomar contacto con la misma. Este fenómeno también se describe como efecto de migración. Por lo tanto, era de esperar que los polisiloxanos se transfirieran a la superficie interior opuesta cuando la lámina de liberación se enrolla inmediatamente después de fabricarla y que esto perjudicaría las propiedades de adherencia de esta superficie interior respecto a las tintas de impresión o durante la laminación o que la adherencia del adhesivo de sellado en frío se reduciría después del recubrimiento con el adhesivo de sellado en frío. Sin embargo, éste no es el caso en las láminas correspondientes a la invención.

15 Se encontró que la lámina correspondiente a la invención no muestra estas desventajas esperadas. La lámina muestra muy buen comportamiento de liberación después del tratamiento de superficie de la capa de cubierta mate que contiene el siloxano seleccionado con una viscosidad de 100.000 a 500.000 mm²/s. La superficie interior opuesta de la lámina puede imprimirse muy bien y/o laminarse contra una lámina de base para formar un compuesto. El compuesto recubierto con el adhesivo de sellado en frío puede almacenarse como rollo y desenrollarse después sin problemas. No se ve afectada la adherencia del adhesivo de sellado en frío. Incluso las formas constructivas en las que el adhesivo de sellado en frío se aplica directamente también sobre la superficie interior de la lámina correspondiente a la invención, muestran buen comportamiento de liberación respecto a la capa adhesiva, pero no se observa menor adherencia del adhesivo de sellado en frío debido al polidialquil siloxano.

25 En una forma de ejecución preferida, la lámina de liberación es una lámina de tres capas, que sobre una superficie de la capa de base tiene una capa de cubierta interior que se puede imprimir y que sobre la superficie opuesta presenta la capa de cubierta exterior mate correspondiente a la invención, que contiene polidialquil siloxano. El tratamiento de superficie de la capa de cubierta mate se lleva a cabo mediante un procedimiento corona. Dado el caso, también puede tratarse la superficie de la segunda capa de cubierta interior, para mejorar las propiedades adhesivas. La superficie de la capa de cubierta interior puede tratarse mediante un procedimiento corona, flameado o plasma. Esta superficie interior tratada puede dotarse dado el caso de una impresión inversa (en la cara opuesta) antes de la laminación con la lámina de base. No obstante, también es posible aplicar la impresión a la superficie interior de la lámina de base y dejar sin impresión la superficie interior de la lámina de liberación, dado el caso ya tratada previamente. En cualquier caso, la lámina de base se lamina contra esta capa de cubierta interior de la lámina de liberación, por ejemplo usando adhesivos de recubrimiento adecuados. La adherencia del adhesivo de recubrimiento y la adherencia del compuesto del laminado mejoran mediante el tratamiento de superficie de la capa de cubierta interior. El laminado así fabricado se recubre con el adhesivo de sellado en frío sobre la superficie exterior de la lámina de base y se enrolla, tal que la superficie mate de la lámina de liberación y la superficie de la lámina de base con el adhesivo de sellado en frío están en contacto. Este material se suministra a las máquinas empaquetadoras, se desenrolla y se utiliza para envolver productos, por ejemplo alimentos.

40 En otra forma constructiva, la lámina de liberación puede recubrirse con un adhesivo de sellado en frío directamente sobre la cara interior tras la impresión sobre dicha superficie interior y enrollarse. En estos casos, la superficie exterior mate está en contacto con la superficie interior impresa y dotada del adhesivo de sellado en frío. Estos rollos también pueden tratarse sin dificultad.

50 La lámina de liberación muestra muy buen comportamiento en el procesamiento y corre muy bien incluso antes del procesamiento posterior, sorprendentemente también en formas de ejecución tratadas por ambos lados. En general, el procesamiento de láminas cuyas superficies de ambos lados han sido tratadas es difícil, porque en esta forma de ejecución dos superficies con adherencia mejorada se encuentran una sobre otra en el rollo de la lámina.

55 En otra forma de ejecución de la invención, presenta la lámina de liberación una capa intermedia adicional entre la capa de base y la capa de cubierta, es decir, la estructura de posibles formas de ejecución de la lámina de liberación es de al menos tres capas, preferiblemente cuatro capas y dado el caso incluso cinco capas.

60 En lo que sigue, estas capas situadas entre la capa de base y la capa de cubierta respectiva se denominarán capas intermedias. Una capa intermedia exterior está colocada entre la capa de cubierta exterior y la capa de base. Correspondientemente existe una capa intermedia interior entre la capa de cubierta interior y la capa de base en el lado opuesto.

65 Es esencial para la invención que la lámina de liberación contenga polidialquil siloxano con una viscosidad de 100.000 a 500.000 mm²/s en la capa de cubierta exterior mate. La cantidad de polidialquil siloxano en la capa de cubierta generalmente se encuentra en una gama de 0,5 a 5% en peso, preferiblemente 0,5 – 3% en peso referido al peso de la capa de cubierta. La(s) otra(s) capa(s), particularmente la segunda capa de cubierta interior, no contiene(n) ningún polidialquil siloxano.

5 Los polidialquil siloxanos son polímeros en los que se forman cadenas no ramificadas alternadamente a partir de átomos de silicio y oxígeno consecutivos y que presentan dos grupos alquilo en cada átomo de silicio. Los átomos terminales de silicio de las cadenas tienen tres grupos alquilo. Los grupos alquilo son por ejemplo grupos alquilo con 1 a 5 átomos de C, prefiriéndose grupos metilo, es decir polidimetil siloxanos. Correspondientemente los polidialquil siloxanos no tienen ningún otro grupo funcional. Según la invención, se utilizan polidialquil siloxanos con una viscosidad entre 100.000 y 500.000 mm²/s, preferiblemente de 150.000 a 400.000 mm²/s y particularmente de 250.000 a 350.000 mm²/s. La viscosidad depende de la longitud de la cadena y del peso molecular de los siloxanos. Por ejemplo, los siloxanos con una viscosidad de al menos 100.000 mm²/s generalmente tienen un peso molecular de al menos 100.000 y una longitud de cadena de más de 14000 unidades de siloxano.

15 La capa de base y las capas intermedias dado el caso presentes de las diversas formas de ejecución de la lámina de liberación antes descritas, está/están generalmente formada(s) por una poliolefina, preferiblemente por polímeros de propileno. La capa de base y/o la capa intermedia respectiva generalmente contienen al menos 70 – 100% en peso, preferiblemente 70 a <100% en peso y particularmente de 80 a 99,4% en peso de un polímero de propileno, referido en cada caso a la capa de base o a la capa intermedia.

20 En general, el polímero de propileno contiene al menos un 90% en peso, preferiblemente 94 a 100% en peso, particularmente 98 a 100% en peso de propileno. El contenido en comonomero correspondiente de como máximo 10% o 0 a 6% en peso o 0 a 2% en peso generalmente está constituido, cuando existe, por etileno. Los porcentajes en peso se refieren en cada caso al polímero de propileno. Se prefieren homopolímeros de propileno isotácticos con un punto de fusión de 140 a 170 °C, preferiblemente de 155 a 165 °C, y un índice de fluidez (medición DIN EN ISO 1133 bajo 2,16°kg de carga y a 230 °C) de 1,0 a 10 g/10 min, preferiblemente de 1,5 a 6,5 g/10 min. La porción soluble de n-heptano del polímero generalmente es de 1 a 10% en peso, preferiblemente de 2 a 5% en peso referido al polímero de partida. En otra forma de ejecución, se pueden utilizar polímeros de polipropileno altamente isotácticos con una isotaxia de cadena ¹³C-NMR >95%, preferiblemente 96 – 98,5%.

30 Además, la capa de base y/o la capa intermedia respectiva pueden contener aditivos usuales como agentes neutralizadores, estabilizadores, agentes antiestáticos y/o lubricantes en cantidades efectivas en cada caso. La capa de base es transparente y por lo tanto no contiene aditivos opacificantes como pigmentos o partículas iniciadoras de vacuolas.

35 Son agentes antiestáticos preferidos alcansulfonatos alcalinos polidiorganosiloxanos modificados con poliéter, es decir, etoxilados y/o propoxilados (polidialquil siloxanos, polialquilfenil siloxanos y similares) y/o las aminas terciarias esencialmente de cadena recta y saturadas con un radical alifático con 10 a 20 átomos de carbono, sustituidos con grupos hidroxialquilo (C₁-C₄), siendo particularmente adecuadas las N,N-bis-(2-hidroxietil)alquilaminas con 10 a 20 átomos de carbono, preferiblemente de 12 a 18 átomos de carbono en el radical alquilo. La cantidad efectiva de agente antiestático se encuentra en la gama de 0,05 a 0,5% en peso.

40 Los lubricantes son amidas ácidas alifáticas superiores, ésteres ácidos alifáticos mayores, particularmente ésteres de monoglicerilo y jabones metálicos. La cantidad efectiva de lubricante se encuentra en la gama de 0,01 a 3% en peso, preferiblemente 0,02 a 1% en peso. Es particularmente adecuada la adición de amidas ácidas alifáticas superiores en la gama de 0,01 a 0,25% en peso en la capa de base, particularmente de amida de ácido erúxico y esterarilamida.

45 Como agentes estabilizadores pueden utilizarse los compuestos que normalmente se utilizan para estabilizar los polímeros de etileno, polímeros de propileno y otros polímeros olefinicos. Los mismos se añaden en una cantidad entre 0,05 y 2% en peso. Los estabilizadores fenólicos y fosfíticos son especialmente adecuados. Se prefieren los estabilizadores fenólicos con una masa molar mayor que 500 g/mol, particularmente pentaeritritil-tetrakis-3-(3,5-di-terciarbutil-4-hidroxifenil)propionato o 1,3,5-trimetil-2,4,6-tris(3,5-di-terciarbutil-4-hidroxibencil)benzeno.

50 Como estabilizadores fosfíticos se consideran Ultranox 626, Irgafos 168 y Weston 619, prefiriéndose Irgafos 168. Al respecto se utilizan estabilizadores fenólicos solamente en una cantidad de 0,1 a 0,6% en peso, particularmente 0,1 a 0,3% en peso y estabilizadores fenólicos y fosfíticos en una relación de 1:4 a 2:1 y en una cantidad total de 0,1 a 0,4% en peso, particularmente 0,1 a 0,25% en peso.

55 Los agentes neutralizadores son preferiblemente dihidrotalcita, estearato de calcio y/o carbonato de calcio con un tamaño promedio de partículas no mayores de 0,7 µm, un tamaño máximo de partículas menor de 10 µm y una superficie específica de al menos 40 m²/g.

60 Los porcentajes en peso antes indicados se refieren al peso de la capa de base o al peso de la capa intermedia respectiva.

65 La capa de cubierta exterior mate de la lámina de liberación contiene al menos dos polímeros incompatibles (A) y (B) como componentes esenciales de la invención. En el sentido de la presente invención, incompatible significa que los

dos polímeros forman dos fases separadas y de este modo generan una mayor rugosidad de la superficie. En general, la capa de cubierta está constituida a partir de (A) unidades de homopolímero de propileno, co- y/o terpolímero de propileno, etileno y/o butileno y (B) polietileno. En general, la capa de cubierta mate contiene al menos de 10 a 80% en peso, preferiblemente de 20 a 65% en peso, particularmente de 30 a 50% en peso del polietileno y de 20 a 90% en peso, preferiblemente de 35 a 80% en peso, particularmente de 50 a 70% en peso de homo-, co- y/o terpolímeros de propileno referidos al peso de la capa de cubierta. Dado el caso, esta capa de cubierta puede contener aditivos usuales y otros polímeros en cantidades efectivas en cada caso, además de los polímeros incompatibles mencionados y del polidialquilo siloxano esencial para la invención, siempre que no perjudiquen las propiedades de la lámina que son esenciales para la invención.

Son co- o terpolímeros adecuados los constituidos a partir de unidades de etileno, propileno o butileno, conteniendo los terpolímeros tres monómeros diferentes. La composición de los copolímeros o terpolímeros de los monómeros respectivos puede variar dentro de los límites descritos a continuación. En general, los co- y/o terpolímeros contienen más del 50% en peso de unidades de propileno, es decir son copolímeros de propileno y/o terpolímeros de propileno con unidades de etileno y/o butileno como comonómeros. Los copolímeros contienen en general al menos 60 – 99% en peso, preferiblemente 65 a 97% en peso de propileno y no más de 1 – 40% en peso, preferiblemente de 3 a 35% en peso de etileno o butileno como comonómero. Los terpolímeros generalmente contienen de 65 a 96% en peso, preferiblemente de 72 a 93% en peso de propileno y de 3 a 34% en peso, preferiblemente de 5 a 26% en peso de etileno y de 1 a 10% en peso, preferiblemente de 2 a 8% en peso de butileno. El índice de fluidez de los co- y/o terpolímeros es generalmente de 0,1 a 20 g/10 min (230 °C, 2,16 kg), preferiblemente de 0,1 a 15 g/10 min. El punto de fusión puede estar en la gama de 70 a 150 °C, preferiblemente de 100 a 140 °C.

Dado el caso, los co- y terpolímeros citados anteriormente pueden mezclarse entre sí. En este caso, las proporciones relativas de copolímero a terpolímero pueden variar dentro de cualesquiera límites. Esta mezcla se utiliza entonces en las cantidades antes descritas para los copolímeros y terpolímeros respectivos en la capa de cubierta mate.

En otra forma de ejecución puede utilizarse también homopolímero de propileno en lugar de o en adición a los co- y/o terpolímeros citados. Los homopolímeros se utilizan en las cantidades descritas para los co- y terpolímeros. Son homopolímeros de propileno adecuados los antes descritos en detalle como homopolímeros de propileno de la capa de base. Dado el caso, los homopolímeros también pueden mezclarse con co- y/o terpolímeros. La proporción del co- y/o terpolímero se reduce entonces en la proporción correspondiente al homopolímero.

Los componentes de co- y/o terpolímero y/u homopolímero de propileno y polietileno en la capa de cubierta mate deberían elegirse a partir de las gamas de cantidad indicadas tal que la rugosidad de la superficie Rz de la capa de cubierta sea de al menos 2,5 µm, preferiblemente de 3 a 15 µm, particularmente de 3 a 8 µm (longitud de corte 25 µm). Dado el caso, puede influirse sobre la rugosidad adicionalmente eligiendo el espesor de la capa y/o añadiendo agente antibloqueo tal que este valor Rz se cumpla. No obstante, generalmente la capa de cubierta mate está sustancialmente libre de materiales de relleno en forma de partículas, es decir, la cantidad de las mismas generalmente es menor del 5% en peso, preferiblemente menos de 2% en peso, para evitar inconvenientes como la formación de polvo fino o transparencia reducida. Esta recomendación no excluye la introducción adicional de agentes antibloqueo, que generalmente se utilizan en una cantidad inferior al 2% en peso.

El segundo componente de la capa de cubierta mate que es esencial para la invención es un polietileno que es incompatible con los co- y/o terpolímeros y/u homopolímeros de propileno descritos anteriormente. En este contexto, incompatible significa que mediante la mezcla de los homopolímeros de propileno, co- y/o terpolímeros con el polietileno, se vuelve rugosa la superficie. Esta rugosidad resulta mediante las dos fases separadas que forman los polímeros que no pueden mezclarse. Son polietilenos adecuados por ejemplo HDPE o MDPE. El HDPE tiene en general las propiedades descritas a continuación, por ejemplo un MFI (21,6 kg/190 °C) de más de 0,1 a 50 g/10 min, preferiblemente de 0,6 a 20 g/10min, medido según DIN EN ISO 1133 y un coeficiente de viscosidad, medido según DIN 53 728 parte 4 o ISO 1191, en la gama de 100 a 450 cm³/g, preferiblemente de 120 a 280 cm³/g. La cristalinidad es en general del 35 al 80%, preferiblemente del 50 al 80%. La densidad, medida a 23 °C según DIN 53 479, procedimiento A, o ISO 1183, está en la gama de >0,94 a 0,96 g/cm³. El punto de fusión, medido mediante DSC (máximo de la curva de fusión, velocidad de calentamiento 20 °C/min), está entre 120 y 140 °C. El MDPE adecuado tiene generalmente un MFI (21,6 kg/190 °C) mayor que 0,1 a 50 g/10 min, preferiblemente de 0,6 a 20 g/10min, medido según DIN EN ISO 1133. La densidad, medida a 23 °C según DIN 53 479, procedimiento A, o ISO 1183, se encuentra en la gama de >0,925 a 0,94 g/cm³. El punto de fusión, medido con DSC (máximo de la curva de fusión, velocidad de calentamiento 20 °C/min), está entre 115 y 135°C.

Dado el caso, la capa de cubierta mate puede contener pequeñas cantidades de otros polímeros olefínicos, por ejemplo menos de un 10% en peso, preferiblemente menos de un 5% en peso, siempre que ello no perjudique la funcionalidad, particularmente la rugosidad de la superficie o las propiedades de liberación. En este contexto procede por ejemplo también incorporar poliolefinas a la capa de cubierta respectiva mediante lotes de aditivos.

Para la capa de cubierta mate, se prefiere utilizar copolímeros de propileno-etileno en mezcla con MDPE o HDPE. El contenido en etileno de los copolímeros preferiblemente es de 2 a 10% en peso y el punto de fusión se encuentra en una gama de 120 - 135 °C.

- 5 La rugosidad de la superficie Rz de la capa de cubierta mate generalmente está en una gama de 2,5 – 6 µm, preferiblemente de 3 – 5 µm con una longitud de corte 0,25 µm.

10 La composición de la segunda capa de cubierta interior, que generalmente está presente en formas de ejecución de tres y más capas, puede elegirse independientemente de la capa de cubierta mate de superficie tratada, esencial para la invención. Por lo tanto, la segunda capa de cubierta puede tener la misma estructura o una diferente. En consecuencia, también puede aplicarse una segunda capa de cubierta mate con la composición descrita anteriormente como capa de cubierta interior.

15 En general, la segunda capa de cubierta contiene al menos 80 a 100% en peso, preferiblemente 95 a <100% en peso, particularmente 98 a <100% en peso de un homo-, co- y/o terpolímero referido al peso de la segunda capa de cubierta interior, así como dado el caso también aditivos usuales en cantidades efectivas en cada caso. La proporción de polímeros se reduce ligeramente de la forma correspondiente al añadir tales aditivos.

20 Los co- o terpolímeros adecuados están formados a partir de unidades de etileno, propileno o butileno, conteniendo los terpolímeros tres monómeros diferentes. La composición de los copolímeros o terpolímeros de los monómeros respectivos puede variar dentro de los límites descritos a continuación. En general, los co- y/o terpolímeros contienen más del 50% en peso de unidades de propileno, es decir, son copolímeros de propileno y/o terpolímeros de propileno con unidades de etileno y/o butileno como comonómeros. Los copolímeros generalmente contienen al menos 60 – 99% en peso, preferiblemente 65 a 97% en peso de propileno y como máximo 1 – 40% en peso, preferiblemente de 3 a 35% en peso de etileno o butileno como comonómero. Los terpolímeros generalmente contienen de 65 a 96% en peso, preferiblemente de 72 a 93% en peso de propileno y de 3 a 34% en peso, preferiblemente de 5 a 26% en peso de etileno y de 1 a 10% en peso, preferiblemente de 2 a 8% en peso de butileno. El índice de fluidez de los co- y/o terpolímeros generalmente es de 0,1 a 20 g/10 min (230 °C, 2,16 kg), preferiblemente de 0,1 a 15 g/10 min. El punto de fusión puede encontrarse en la gama de 70 a 150 °C, preferiblemente de 100 a 140 °C.

35 Dado el caso, los co- y terpolímeros antes citados pueden mezclarse entre sí. En este caso, las proporciones relativas de copolímero a terpolímero pueden variar dentro de amplios límites. Esta mezcla se utiliza entonces en las cantidades descritas para los copolímeros y terpolímeros respectivos en la segunda capa de cubierta.

40 En otra forma de ejecución, puede utilizarse también homopolímeros de propileno en lugar de o adicionalmente a los co- y/o terpolímeros citados. Los homopolímeros se utilizan en las cantidades descritas para los co- y terpolímeros. Son homopolímeros de propileno adecuados aquéllos que se describen a continuación en detalle como homopolímeros de propileno de la capa de base. Dado el caso, los homopolímeros también pueden mezclarse con co- y/o terpolímeros. La proporción de co- y/o terpolímero se reduce entonces correspondientemente en la proporción de homopolímero.

45 Sin embargo, para obtener buena capacidad de impresión que permanezca estable durante largo tiempo, se prefieren los copolímeros de propileno y/o terpolímeros de propileno descritos.

50 Dado el caso, pueden añadirse los aditivos antes descritos para la capa de base, como agentes antiestáticos, agentes neutralizadores, lubricantes y/o estabilizadores, así como dado el caso adicionalmente agentes antibloqueo, tanto a la capa de cubierta exterior mate como también a la capa de cubierta interior. Las indicaciones en porcentaje en peso se refieren entonces correspondientemente al peso de la capa de cubierta.

55 Son agentes antibloqueo adecuados aditivos inorgánicos como el dióxido de silicio, carbonato de calcio, silicato de magnesio, silicato de aluminio, fosfato de calcio y similares y/o polimerizados orgánicos incompatibles como siliconas reticuladas, polimetilmetacrilatos (PMMA), poliamidas, poliésteres, policarbonatos y similares, prefiriéndose el dióxido de silicio y las siliconas reticuladas y PMMA. La cantidad efectiva de agentes antibloqueo se encuentra en la gama de 0,1 a 2% en peso, preferiblemente 0,1 a 0,8% en peso. El tamaño promedio de partículas se encuentra entre 1 y 6 µm, particularmente 2 y 5 µm. Se prefiere particularmente utilizar adicionalmente en la capa de cubierta mate un 0,1 a 0,5% en peso de silicona reticulada como agente antibloqueo, o partículas de PMMA, preferiblemente partículas de PMMA reticuladas.

60 En general, la segunda capa de cubierta no debería contener ningún aditivo que perjudique la capacidad de impresión o las propiedades adhesivas en la superficie interior, o las cantidades de tales aditivos deben mantenerse tan bajas que se evitan dichos efectos no deseados.

65 La lámina de liberación correspondiente a la invención comprende las capas descritas anteriormente. En el sentido de la presente invención se entiende bajo capa de base la capa que tiene el máximo espesor de capa y generalmente

- constituye al menos un 40% del espesor total. Las capas de cubierta son las capas dispuestas en el exterior. El espesor de capa de la capa de cubierta mate es generalmente de 1 a 10 μm , preferiblemente de 1,5 a 8 μm , particularmente de 2 a 4 μm . Un espesor más grande de la capa de cubierta de al menos 2,5 μm contribuye ventajosamente a aumentar la rugosidad. Las segundas capas de cubierta opcionales pueden, pero no tienen que tener un espesor idéntico. Su espesor generalmente se encuentra en la gama de 0,3 a 3 μm , particularmente de 0,4 a 1,5 μm . Por definición, la(s) capa(s) intermedia(s) se aplica(n) entre la capa de base y la capa de cubierta. Las capas intermedias generalmente tienen un espesor de 0,5 a 15 μm de espesor, preferentemente de 1,0 a 10 μm .
- El espesor total de la lámina de liberación correspondiente a la invención puede variar dentro de amplios límites y se rige por la utilización prevista. Preferiblemente es de 4 a 60 μm , particularmente de 5 a 40 μm , particularmente de 6 a 30 μm , constituyendo la capa de base preferiblemente de 60 a 99% del espesor total de la lámina de liberación correspondiente a la invención.
- La invención se refiere además a un procedimiento para fabricar la lámina de liberación correspondiente a la invención según el procedimiento de coextrusión conocido per se.
- En este procedimiento los materiales para las capas individuales de la lámina se funden usando de dos a cuatro o más extrusores y las masas fundidas correspondientes se coextruyen conjuntamente a través de una boquilla plana, extrayéndose la lámina así obtenida sobre uno o más rodillos para solidificarse, se estira a continuación la lámina biaxialmente (se orienta), la lámina biaxialmente estirada se fija térmicamente y se somete dado el caso a un tratamiento corona, de plasma o por flameado en la capa de superficie prevista para el tratamiento, tratándose en este procedimiento según la invención al menos la superficie exterior mate mediante tratamiento corona.
- El estiramiento biaxial (orientación) en dirección longitudinal y/o transversal se realiza simultánea o consecutivamente, prefiriéndose el estiramiento biaxial consecutivo, en el que el estiramiento se realiza primero longitudinalmente (en la dirección de la máquina) y después transversalmente (perpendicularmente a la dirección de la máquina).
- Como es usual en el procedimiento de coextrusión, primeramente el polímero o la mezcla de polímeros de las capas individuales se comprime y licúa en respectivos extrusores, pudiendo estar contenidos ya los aditivos dado el caso añadidos en el polímero o mezcla de polímeros. Después, las masas fundidas se colocan una sobre otra y se fuerzan simultáneamente a través de una boquilla plana (boquilla de tobera ancha) y la lámina multicapa que surge a presión se extrae sobre uno o más rodillos de extracción a una temperatura de 10 a 100 $^{\circ}\text{C}$, preferiblemente de 20 a 50 $^{\circ}\text{C}$, enfriándose y solidificándose.
- La lámina previa así obtenida se estira a continuación longitudinalmente y transversalmente a la dirección de extrusión, lo que orienta las cadenas de moléculas. El estiramiento longitudinal se realiza convenientemente usando dos rodillos que corren a diferentes velocidades correspondientes a la relación de estiramiento deseada, realizándose el estiramiento a una temperatura de 80 a 150 $^{\circ}\text{C}$ y con una relación de estiramiento en la gama de 4 a 8, preferiblemente 5 a 6. El estiramiento transversal se realiza a una temperatura de 120 a 170 $^{\circ}\text{C}$ con ayuda de un marco tensor biaxial adecuado, encontrándose las relaciones de estiramiento transversal en la gama de 5 a 10, preferiblemente 7 a 9.
- Al estiramiento biaxial de la lámina le sigue su fijación térmica (tratamiento de calor), manteniéndose la lámina a una temperatura de 100 a 160 $^{\circ}\text{C}$ durante aproximadamente 0,1 a 10 s. A continuación la lámina se enrolla de la manera usual con un mecanismo de enrollar.
- Como se describió antes, es esencial para la invención tratar la lámina en la superficie de la capa de cubierta mate después del estiramiento biaxial según uno de los métodos conocidos mediante corona. La tensión superficial generalmente se encuentra en la gama de 35 a 50 mN/m, con especial preferencia de 37 a 45 mN/m. Dado el caso, la lámina puede tratarse adicionalmente sobre la superficie opuesta mediante corona, por flameado o plasma.
- Con el tratamiento corona se procede ventajosamente tal que la lámina se conduce entre dos elementos conductores que sirven como electrodos aplicándose una tensión tan alta, generalmente una tensión alterna (aproximadamente de 5 a 20 kV y de 5 a 30 kHz) entre los electrodos, que se originan descargas de aspersion o corona. Como consecuencia de la descarga de aspersion o corona, se ioniza el aire por encima de la superficie de la lámina y reacciona con las moléculas de la superficie de la lámina, creando depósitos polares en la matriz de polímero esencialmente no polar.
- La lámina de liberación puede imprimirse directamente sobre la superficie de la capa de cubierta interior y recubrirse con un adhesivo de sellado en frío o puede procesarse adicionalmente la lámina de liberación según uno de los procedimientos descritos a continuación para obtener el laminado según la invención y el embalaje correspondiente a partir del laminado.

- 5 Para fabricar el laminado, se elige una lámina de base previamente tratada por uno o ambos lados y se imprime con tintas comerciales estándar preferiblemente por un lado o por el lado que se ha preparado para la impresión. Después se lamina la lámina de liberación sobre este lado impreso, por ejemplo con ayuda de adhesivos de laminado comerciales estándar, con su cara interior contra la lámina de base. Finalmente, se aplica el adhesivo de sellado en frío a la segunda superficie exterior de la lámina de base. En función del tipo de adhesivo de sellado en frío, esta segunda superficie de la lámina de base también puede estar tratada previamente. Esto se rige por las normas de procesamiento para el adhesivo de sellado en frío. El laminado impreso y recubierto con adhesivo de sellado en frío, se enrolla en un rollo y a continuación se procesa adicionalmente para formar el embalaje.
- 10 Básicamente también es posible el llamado procedimiento de impresión inversa, en el que no se imprime la lámina de base, sino el lado interior de la lámina de liberación correspondiente a la invención mediante la llamada impresión inversa. Por lo demás, en cuanto al procedimiento de laminado y a la aplicación de adhesivo de sellado en frío, el procedimiento es similar al antes descrito.
- 15 Como láminas de base son adecuadas diversas láminas, en función de la aplicación prevista. Así las láminas de polipropileno transparentes, metalizadas, con tinta blanca u opaca, biaxialmente orientadas, son adecuadas como lámina de base al igual que láminas de tereftalato de polietileno biaxialmente orientadas, láminas de polietileno e incluso láminas fundidas de polipropileno tratadas previamente por ambos lados o sólo por el lado a imprimir, en función del adhesivo de sellado en frío a utilizar. La utilización de la lámina de liberación correspondiente a la invención no está limitada a los tipos de lámina de base mencionados. La lámina de liberación según la invención puede utilizarse ventajosamente siempre que una lámina de base o portadora se dote en el lado exterior de un adhesivo de sellado en frío, que tiende a adherirse sólidamente a una superficie opuesta cuando se enrolla. En general se prefieren láminas de base transparentes.
- 20 Puede imprimirse la lámina de base con una pluralidad de sistemas de coloreado diferentes según los más diversos procedimientos. Por ejemplo, son adecuados tanto sistemas de uno como de dos componentes. Los sistemas de coloreado de un componente incluyen aquéllos a base de polivinil butiral, nitrocelulosa y propionato de acetato de celulosa y los sistemas de coloreado de dos componentes incluyen los basados en resinas epoxi y resinas de poliuretano. Al respecto puede ser ventajoso el uso de imprimadores o adhesivos para mejorar la adhesión de la tinta.
- 25 La laminación de la lámina de base con la lámina de liberación correspondiente a la invención puede llevarse a cabo tanto con adhesivos de laminado que contienen disolventes como con los que no tienen disolventes. También se considera la llamada laminación por extrusión. En este procedimiento, las láminas de base y de liberación se unen entre sí después del proceso de impresión al extrudir un plástico termoplástico de baja temperatura de fusión adecuado en una capa delgada entre las láminas a laminar y prensando ambas láminas firmemente una contra otra con la masa de plástico fundido entre ellas. Al solidificarse el plástico termoplástico, las dos láminas se unen entre sí fijamente. El procedimiento de laminado por extrusión se conoce por el estado de la técnica. Preferiblemente se utilizan polietilenos como masa de fusión plástica en la laminación por extrusión.
- 30 Como adhesivos de sellado en frío son adecuados muchos adhesivos de sellado en frío comerciales estándar. Tales adhesivos de sellado en frío pueden elaborarse a base de látex natural o látex sintético o una combinación de látex natural y sintético, que se diferencian en cuanto a los agentes de suspensión utilizados, las condiciones de procesamiento prescritas, la estabilidad de almacenamiento, la fijación a la lámina portadora y las resistencias de la costura de sellado, así como por las presiones y las temperaturas requeridas para el sellado. Son adecuados entre otros los adhesivos de sellado en frío de las compañías Henkel, Sun Chemicals, Eukalin, Swale y similares. Sin embargo, la utilización y el efecto de liberación ventajoso de la lámina correspondiente a la invención no están limitados en absoluto a los adhesivos de sellado en frío indicados.
- 35 Básicamente, las diferentes etapas de procesamiento para fabricar el laminado correspondiente a la invención pueden llevarse a cabo en ciclos de trabajo separados. Así por ejemplo el compuesto puede fabricarse independientemente de la impresión e independientemente de la aplicación del adhesivo de sellado en frío. No obstante, se prefieren procedimientos en los que varias o todas las etapas descritas pueden realizarse en un solo ciclo de trabajo. En cualquier caso, el adhesivo de sellado en frío sólo debe aplicarse al compuesto tras la laminación, para evitar el bloqueo de la lámina de base impresa y recubierta.
- 40 Los siguientes métodos de medida se utilizaron para caracterizar las materias primas y las láminas:
- 45 Índice de fluidez
- 50 El índice de fluidez de los polímeros de propileno se mide según DIN EN ISO 1133 bajo una carga de 2,16 kg y a 230 °C. El índice de fluidez de los polietilenos se mide bajo una carga de 21,6 kg y a 190 °C.
- 55 Punto de fusión
- 60 Medición DSC, máximo de la curva de fusión, velocidad de calentamiento 20 °C/min.

Tensión superficial

5 La tensión superficial se determinó utilizando el llamado método de tinta (DIN ISO 8296).

Medición del comportamiento de bloqueo/propiedades de liberación

10 A partir de los laminados con recubrimiento de adhesivo de sellado en frío fabricados según el ejemplo 5, se cortan a medida muestras de prueba rectangulares. Las capas de lámina de estas muestras se apilan unas sobre otras tal que la superficie con el recubrimiento de adhesivo de sellado en frío y el lado de liberación exterior están en contacto entre sí en cada caso. Para poder fijar las muestras de lámina de que, dado el caso se bloquean entre sí, a la máquina de pruebas de tracción, se cubre en cada caso una tira de pocos centímetros de ancha en el borde de la muestra, por ejemplo con un papel. Además, cada segunda superficie de contacto se cubre completamente, para que las muestras de prueba de dos láminas colocadas una encima de otra puedan separarse para la medición.

15 La pila de las capas de láminas individuales se prensa con una presión de 100 N/cm² a temperatura ambiente durante 24 h mediante una prensa de palanca oscilante, para simular las condiciones en un rollo. Después, las muestras de lámina de dos muestras de prueba en cada caso se separan, se cortan en tiras de 30 mm de ancho y se sujetan así en una máquina de prueba de tracción (por ejemplo Zwick) tal que la lámina de liberación y la lámina de base recubierta con el adhesivo de sellado en frío se separan una de otra bajo un ángulo de dos veces 90°. Se mide entonces la fuerza requerida para separar las capas de lámina. El promedio de tres mediciones y el grado en el cual se transfiere dado el caso el adhesivo de sellado en frío a la lámina de liberación, se utilizan para la evaluación.

Medición de la fijación del adhesivo de sellado en frío

25 Una muestra de la lámina de liberación se imprime sobre el lado interior y/o se lamina con una lámina de base impresa, después el lado interior impreso o la lámina de base del compuesto se recubre con adhesivo de sellado en frío según las normas de procesamiento y dado el caso se seca y se deja madurar almacenándola. Después, el adhesivo de sellado en frío se pone en contacto con una cinta adhesiva (por ejemplo tesa o litografía tamaño 25 mm de ancho) bajo presión uniforme, a continuación la cinta adhesiva y la muestra de lámina cuyas propiedades de liberación se van a investigar se sujetan en una máquina de prueba de tracción (por ejemplo, Zwick, aparato de prueba de material tipo 1120,25) para que se separen una de otra bajo un ángulo de dos veces 90°. Se mide entonces la fuerza requerida para separar la cinta adhesiva del compuesto. El promedio de tres mediciones y el grado en el que se transfiere dado el caso el adhesivo de sellado en frío a la cinta adhesiva, se incluyen en la evaluación.

Medición de la resistencia de la costura de sellado del adhesivo de sellado en frío

40 La resistencia de la costura de sellado del adhesivo de sellado en frío se prueba con los laminados fabricados según el ejemplo 5. Entonces las superficies de la lámina cubiertas con adhesivo de sellado en frío (excepto una cinta de unos pocos centímetros de ancho para la sujeción en la máquina de prueba) se ponen en contacto entre sí a las temperaturas especificadas por el fabricante (generalmente a la temperatura ambiente) y bajo 10 N/cm² de presión y se sueldan. Las muestras soldadas se cortan en tiras de 15 mm de ancho y se sujetan en una máquina de prueba de tracción (por ejemplo, Zwick, aparato de prueba de material tipo 1120,25) por medio de los extremos no soldados tal que las dos capas se separan una de otra bajo un ángulo de dos veces 90°. Se mide entonces la fuerza requerida para separar las dos capas soldadas. El promedio de tres mediciones se incluye en la evaluación.

Determinación del peso molecular

50 Las masas molares promedias M_w y M_n y el grado de dispersión promedio de la masa molar M_w/M_n se determinaron basándose en DIN 55 672, Parte 1 usando cromatografía de permeación de gel. Se utilizó ortodichlorobenceno en lugar de THF como eluyente. Puesto que los polímeros olefinicos a examinar no son solubles a la temperatura ambiente, la medición completa se lleva a cabo a una temperatura elevada (135 °C).

Viscosidad

55 La viscosidad se mide según DIN 53019 usando un viscosímetro rotacional.

Ejemplo 1

60 Mediante coextrusión y subsiguiente orientación longitudinal y transversal escalonada, se fabricó una lámina transparente de tres capas compuesta por la capa de base B y una capa de cubierta interior y una exterior con un espesor total de 20 μm . La capa de cubierta exterior mate tenía un espesor de aproximadamente 2 μm y la capa de cubierta interior tenía aproximadamente 0,6 μm de espesor.

B capa de base

- 5 ~99,88% en peso homopolímero de propileno con un punto de fusión de 165 °C y un índice de fluidez de 3,4 g/10 min y una fracción insoluble en n-heptano de 94%
 ~0,12% en peso N,N-bis-etoxialquilamina (agente antiestático)

Capa de cubierta exterior: (capa de liberación)

- 10 ~60% en peso homopolímero de propileno con un punto de fusión de 165 °C y un índice de fluidez de 7,6 g/10 min, y una fracción insoluble en n-heptano de 94%
 ~38,5% en peso MDPE con un MFI de 14,4 g/10 min (21,6 kg y 190 °C); densidad 0,937g/ccm3 y un punto de fusión de 126 °C
 1,5% en peso polidimetil siloxano con una viscosidad de 300.000 mm²/s.
 0,33% en peso SiO₂ como agente antibloqueo con un tamaño promedio de partícula de 5 µm

15 Capa de cubierta interior:

- 99,9% en peso terpolímero de etilen-propilen-butileno con un contenido en etileno de 3% en peso y un contenido en butileno de 7% en peso (resto propileno) y un índice de fluidez de 7,3 g/10min
 0,1% en peso SiO₂ como agente antibloqueo con un tamaño medio de partícula de 5 µm

- 20 Todas las capas contenían adicionalmente un agente neutralizador y un estabilizador en las pequeñas cantidades usuales.

Las condiciones de fabricación en las etapas individuales del procedimiento fueron:

- | | | | | |
|----|----------------------------|--|--|--------|
| 25 | Extrusión: | Temperaturas | Capa de base: | 250 °C |
| | | | Capas de cubierta: | 250 °C |
| | | | Temperatura del rodillo de extracción: | 20 °C |
| | Estiramiento longitudinal: | Temperatura: | | 110 °C |
| | | Relación de estiramiento longitudinal: | | 5,5 |
| 30 | Estiramiento transversal: | Temperatura: | | 170 °C |
| | | Relación de estiramiento transversal: | | 9 |
| | Fijación: | Temperatura: | | 150 °C |
| | | Convergencia: | | 10% |

- 35 La lámina se sometió a tratamiento superficial corona sobre la superficie de la capa de cubierta exterior. Después de este tratamiento, la tensión superficial fue de 42 mN/m. La rugosidad Rz sobre la superficie de la capa de cubierta mate fue de 3,0 µm.

40 Ejemplo 2

- Se fabricó una lámina según el ejemplo 1. A diferencia del ejemplo 1, se utilizó en la capa de cubierta mate un copolímero de etilenpropileno con una fracción de etileno de 4% en peso (referido al copolímero) y un punto de fusión de 135 °C y un índice de fluidez de 7,3g/10 min a 230 °C y 2,16 kg de carga (DIN EN ISO 1133) en lugar de homopolímero de propileno. No se cambiaron el resto de la composición ni las condiciones del procedimiento, así como el tratamiento corona cuando se fabricó la lámina. La lámina ahora tenía una rugosidad Rz de 3,3 µm sobre la superficie de la capa de cubierta mate.

Ejemplo 3

- 50 Se fabricó una lámina según el ejemplo 1. A diferencia del ejemplo 1, la lámina también se sometió adicionalmente a tratamiento por flameado sobre la superficie de la capa de cubierta interior. No se cambiaron el resto de la composición ni las condiciones del procedimiento, así como el tratamiento corona al fabricar la lámina.

Ejemplo 4

- 55 Se fabricó una lámina según el ejemplo 1. A diferencia del ejemplo 1, se fabricó una lámina simétrica. La capa de cubierta interior tenía ahora la misma composición que la capa de liberación exterior del ejemplo 1. No se cambiaron el resto de la composición ni las condiciones del procedimiento, así como el tratamiento corona al fabricar la lámina.

60 Ejemplo comparativo 1

- Se fabricó una lámina según el ejemplo 1. A diferencia del ejemplo 1, la superficie de la capa de cubierta mate no sufrió ningún tratamiento de superficie. No se cambiaron el resto de la composición ni las condiciones del procedimiento al fabricar la lámina.

65

Ejemplo comparativo 2

5 Se fabricó una lámina según el ejemplo 1. A diferencia del ejemplo 1, la superficie de la capa de cubierta mate no contenía polidimetil siloxano. No se cambiaron el resto de la composición ni las condiciones del procedimiento al fabricar la lámina.

Ejemplo comparativo 3

10 Se fabricó una lámina tal como se describió en el ejemplo 1. A diferencia del ejemplo 1, el polidimetil siloxano con una viscosidad de 300.000 mm²/s se reemplazó por la misma cantidad de un polidimetil siloxano con una viscosidad de 30.000 mm²/s. No se cambiaron el resto de la composición ni las condiciones del procedimiento al fabricar la lámina.

Ejemplo comparativo 4

15 Se fabricó una lámina tal como se describió en el ejemplo 1. A diferencia del ejemplo 1, (como en el ejemplo comparativo 3), el polidimetil siloxano con una viscosidad de 300.000 mm²/s se reemplazó por la misma cantidad de un polidimetil siloxano con una viscosidad de 30.000 mm²/s. Además, la superficie de la capa de cubierta mate no se sometió a un tratamiento de superficie (como en el ejemplo comparativo 1). No se cambiaron el resto de la composición ni las condiciones del procedimiento al fabricar la lámina.

20 Ejemplo comparativo 5

25 Se fabricó una lámina tal como se describió en el ejemplo 1. A diferencia del ejemplo 1, el polidimetil siloxano con una viscosidad de 300.000 mm²/s se reemplazó por la misma cantidad de un polidimetil siloxano con una viscosidad de 30.000 mm²/s. Además, se reemplazó el MDPE de la capa de cubierta exterior por homopolímero de propileno, con lo que esta capa de cubierta contenía ahora aproximadamente 98% en peso del homopolímero de propileno indicado. No se cambiaron el resto de la composición ni las condiciones del procedimiento al fabricar la lámina.

30 Ejemplo 5: Fabricación de laminados

35 Después de fabricarlas, las láminas de los ejemplos y ejemplos comparativos se procesaron como láminas de liberación con una lámina de base blanca opaca para formar un compuesto de lámina. Se utilizó treofan SHD como lámina de base. Ésta es una lámina boPP blanca-opaca de cuatro capas con CaCO₃ y TiO₂ en la capa de base y una capa intermedia de homopolímero de propileno sobre el lado brillante. La lámina de base de SHD se había tratado previamente con impresión por un lado y se había impreso por completo sobre su superficie brillante. Después de la aplicación de un adhesivo libre de disolventes de PU de dos componentes sobre la tinta de impresión, se laminó esta lámina de base con su lado interior impreso contra el lado interior de las láminas de liberación descritas en los ejemplos 1 a 4 y los ejemplos comparativos 1 y 5. Cada compuesto de lámina así fabricado se recubrió con dos adhesivos diferentes de sellado en frío sobre la superficie completa opuesta a la capa exterior mate de la lámina de liberación (tal como se indica en la siguiente tabla). Las láminas compuestas recubiertas se enrollaron y/o los recortes a medida correspondientes se apilaron para realizar pruebas, de tal manera que el adhesivo de sellado en frío estaba en contacto con la superficie mate de la lámina de liberación y se almacenó hasta la prueba final. Los resultados de las pruebas se resumen en la tabla 1.

45 Ejemplo 6: Impresión del ejemplo 3

La lámina fabricada según el ejemplo 3 se imprimió sobre la superficie de la capa de cubierta interior tratada por flameado mediante impresión inversa. Después, se aplicó un adhesivo de sellado en frío sobre este lado impreso.

Tabla 1: Laminado según el ejemplo 5

Lámina de liberación	Viscosidad PDMS mm ² /s	Capa de cubierta exterior, contenido en PDMS	Lámina de liberación de capa de cubierta mate	Corona mN/m	Brillo 60°
B1	300.000	1,5%	65% PP / 35% PE	42	15
B2	300.000	1,5%	65% C2C3 Copo / 35% PE	42	15
B3	300.000	1,5%	65% PP / 35% PE	42*	15
B4	300.000	1,5%	65% PP/ 35% PE (ambos lados)	42	15
VB1	300.000	1,5%	65% PP / 35% PE	Sin corona	15
VB2	/	/	65% PP / 35% PE	42	16
VB3	30.000	1,5%	65% PP / 35% PE	42	14
VB4	30.000	1,5%	65% PP / 35% PE	Sin corona	14
VB5	30.000	1,5%	98% PP	42	84

* Tratamiento por flameado adicional sobre la superficie interior (44 mN/m)

B = Ejemplo; VB = Ejemplo comparativo

5

Tabla 2: Adhesivo de sellado en frío Henkel 22-861

Lámina de liberación	Resistencia de la costura de sellado Sellado en frío/Sellado en frío N/15 mm	Fuerza de bloqueo Sellado en frío/liberación N/30 mm	Transferencia de sellado en frío al lado de liberación
B1	S = 2,3	B = 0,9	No hay transferencia
B2	S = 2,2	B = 0,8	No hay transferencia
B3	S = 2,2	B = 0,9	No hay transferencia
B4	S = 2,2	B = 0,7	No hay transferencia
VB1	S = 1,5	B = 1,5	Transferencia por puntos
VB2	S = 2,4	B = 2,5	Transferencia por puntos
VB3	S = 1,8	B = 1,4	Baja transferencia
VB4	S = 1,6	B = 2,8	Transferencia importante
VB5	S = 1,6	B = 0,5	No hay transferencia

Tabla 3: Adhesivo de sellado en frío Sun Chemicals S 8078

Lámina de liberación	Resistencia de la costura de sellado Sellado en frío/Sellado en frío N/15 mm	Fuerza de boqueo Sellado en frío/liberación N/30 mm	Transferencia de sellado en frío al lado de liberación
B1	S = 2,5	B = 1,1	No hay transferencia
B2	S = 2,5	B = 0,9	No hay transferencia
B3	S = 2,7	B = 0,9	No hay transferencia
B4	S = 2,6	B = 0,8	No hay transferencia
VB1	S = 1,7	B = 3,2	Transferencia importante
VB2	S = 2,4	B = 3,7	Transferencia completa
VB3	S = 1,9	B = 2,0	Transferencia por puntos
VB4	S = 1,6	B = 2,6	Transferencia por puntos
VB5	S = 1,8	B = 0,6	No hay transferencia

10

Tabla 4: Lámina de liberación, cada una impresa sobre la capa de cubierta interior mediante el procedimiento de impresión inversa

Ej. lámina de liberación I	Tinta de impresión, base	Resistencia a arañazos		Resistencia a arrugas		Adherencia de color Prueba Tesa	
		inmediato	después de 1 día	inmediato	después de 1 día	inmediato	después de 1 día
B3	Siegwerk NC 57, azul Nitrocelulosa	3	1	2	1	10 %	0 %
B3	Siegwerk VL 31, rojo Polivinil butiral PVB	2	1	2	1	5 %	0 %

5 B1, B2, B4, VB1 – VB5 no están previstos para la impresión inversa debido a la ausencia de tratamiento previo de impresión

Clave de evaluación para la resistencia a arañazos, resistencia a arrugas:

1 – no, sin abrasión de color

2 – apenas

10 3 – moderada

4 – importante

REIVINDICACIONES

- 5 1. Lámina de poliolefina orientada biaxialmente, transparente multicapa compuesta por una capa de base y al menos una capa de cubierta exterior mate, en la que la capa de cubierta exterior contiene al menos dos polímeros incompatibles y tiene una rugosidad de superficie de al menos 2,0 μm con una longitud de corte de 25 μm , **caracterizada porque** la capa de cubierta exterior mate contiene un polidialquil siloxano con una viscosidad de 100.000 a 500.000 mm^2/s y la superficie de esta capa de cubierta exterior mate ha sufrido un tratamiento corona en la superficie.
- 10 2. Lámina según la reivindicación 1, **caracterizada porque** la mezcla de polímeros incompatibles contiene un polietileno y un polímero de propileno.
- 15 3. Lámina según la reivindicación 2, **caracterizada porque** el polietileno es un HDPE o un MDPE y el polímero de polipropileno es un copolímero de propileno o un terpolímero de propileno o un homopolímero de propileno.
- 20 4. Lámina según la reivindicación 2, **caracterizada porque** el polietileno es un HDPE o un MDPE y el polímero de polipropileno es un copolímero de propileno y/o un terpolímero de propileno.
- 25 5. Lámina según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada porque** el polidialquil siloxano tiene una viscosidad de 150.000 a 400.000 mm^2/s .
6. Lámina según la reivindicación 5, **caracterizada porque** la tensión superficial de la superficie de la capa de cubierta exterior es de 37 a 50 mN/m después del tratamiento corona.
- 30 7. Lámina según una o varias de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada porque** la capa de cubierta mate contiene $>0,5\%$ en peso de polidialquil siloxano referido al peso de la capa de cubierta.
- 35 8. Lámina según una o varias de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada porque** la capa de cubierta mate también contiene agentes antibloqueo, preferiblemente siliconas reticuladas o partículas de metacrilato de polimetilo reticuladas.
- 40 9. Lámina según una o varias de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada porque** la capa de cubierta mate tiene un espesor de 1 a 10 μm .
- 45 10. Laminado de una lámina de base de poliolefina, que se ha laminado contra una lámina de la reivindicación 1 mediante adhesivo de recubrimiento o mediante laminación por extrusión, **caracterizado porque** la superficie interior de la lámina de base se lamina contra la superficie interior de la lámina de la reivindicación 1 y se ha aplicado un adhesivo de sellado en frío sobre la superficie exterior de la lámina de base.
- 50 11. Laminado según la reivindicación 10, **caracterizado porque** la lámina de base está impresa en su superficie interior.
12. Laminado según la reivindicación 10 u 11, **caracterizado porque** la lámina de la reivindicación 1 está dotada de una impresión inversa en su superficie interior.
13. Lámina según la reivindicación 1, **caracterizada porque** la lámina está impresa en la superficie interior y está dotada de un adhesivo de sellado en frío.
14. Utilización de un laminado según la reivindicación 10, 11 ó 12 o una lámina según las reivindicaciones 1 a 9 para fabricar un embalaje, en donde el lado exterior de la lámina de la reivindicación 1 forma el lado exterior del embalaje.