

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 981 774**

51 Int. Cl.:

B32B 27/08	(2006.01)
B29C 48/00	(2009.01)
B29C 48/21	(2009.01)
B29C 55/12	(2006.01)
B32B 1/08	(2006.01)
B32B 7/12	(2006.01)
B32B 27/30	(2006.01)
B65D 65/40	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.04.2020 PCT/EP2020/062164**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **12.11.2020 WO20225138**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.04.2020 E 20723392 (5)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.06.2024 EP 3962738**

54 Título: **Procedimiento para la producción de una lámina compuesta multicapa, lámina compuesta multicapa y su uso**

30 Prioridad:

03.05.2019 DE 102019111524

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.10.2024

73 Titular/es:

**KUHNE ANLAGENBAU GMBH (100.0%)
Einsteinstrasse 20
53757 St. Augustin/Menden, DE**

72 Inventor/es:

SCHIFFMANN, JÜRGEN MICHAEL

74 Agente/Representante:

ZUAZO ARALUZE, Alexander

ES 2 981 774 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

Procedimiento para la producción de una lámina compuesta multicapa, lámina compuesta multicapa y su uso

5 Campo técnico

La presente solicitud se refiere a láminas multicapa coextruidas y estiradas biaxialmente, que pueden usarse por ejemplo como materiales de envasado, en particular para alimentos, a un procedimiento para su producción y a su uso, preferiblemente para envasar un producto alimenticio, un estimulante o una mercancía líquida o sólida, en particular en forma de polvo. Sin embargo, la presente solicitud no se refiere a láminas multicapa laminadas y tampoco a procedimientos de producción correspondientes.

Estado de la técnica y planteamiento del problema

Por el estado de la técnica se conocen por un lado láminas multicapa laminadas, que representan materiales de material de envasado excelentes. Así, los laminados a partir de al menos dos o tres o pero a partir de más capas producidas de manera independiente entre sí están muy extendidos en el mercado de los envases. Sustancialmente se diferencian las denominadas láminas de laminado "dúplex" y las denominadas láminas de laminado "tríplex". En el caso de las láminas de laminado "dúplex" se trata de láminas extruidas en un proceso de colada o de soplado, entre otras también láminas de barrera con 5, 7 o 9 capas, que se laminan (pegan) entre sí en un proceso independiente con una lámina estirada biaxialmente producida a su vez de manera independiente de o bien poli(tereftalato de etileno) (PET), poliamida (PA) o polipropileno (PP). Solo con estas láminas producidas y laminadas en etapas de proceso independientes, sucesivas, puede conseguirse hasta la fecha la suma de las propiedades deseadas y/o necesarias. Así, dos de las propiedades necesarias (capacidad de sellado y barrera frente al oxígeno o al aroma) se consiguen mediante la proporción de la lámina monocapa o multicapa extruida, y propiedades adicionales tales como la imprimibilidad, resistencia térmica o al calor y resistencia mecánica se consiguen mediante la proporción de la lámina estirada biaxialmente de manera independiente. Además, también es habitual conseguir o aumentar especialmente la barrera frente al oxígeno por medio de una metalización aplicada en una etapa de proceso adicional.

Ejemplos extendidos con frecuencia en el mercado de láminas dúplex:

Tipo de lámina	Barrera frente al oxígeno
BOPP / PE	ninguna / reducida
BOPA / PE	ninguna / reducida
BOPET / PE	ninguna / reducida
BOPP / metalización / PE	mediante metalización
BOPA / metalización / PE	mediante metalización
BOPET / metalización / PE	mediante metalización
BOPET / PE-HV-EVOH-HV-PE	mediante capa de barrera tal como EVOH
BOPET / PE-HV-PA-EVOH-PA-HV-PE	mediante capa de barrera tal como EVOH

Lámina dúplex	Resistencia térmica/ Temperatura de fusión de la capa externa	Imprimibilidad	Contracción a 90 °C
BOPP/met./PE	164 °C	32 dyn/cm	1-2 %
BOPET/met./PE	250 °C	43 dyn/cm	0-1 %
BOPET/lámina de barrera de 5 capas (PE/HV/EVOH/HV /PE)	250 °C	43 dyn/cm	0-1 %
BOPET/lámina de barrera de 7 capas (PE/HV/PA/EVOH/PA/HV /PE)	250 °C	43 dyn/cm	1-2 %

Se comporta de manera similar con la lámina de laminado "tríplex", generándose en este caso la suma de las propiedades deseadas y/o necesarias con tres láminas producidas por separado y laminadas (pegadas) posteriormente entre sí.

Así, en este caso se lamina una lámina estirada biaxialmente de PET, PA o PP con una lámina de aluminio independiente, y este conjunto se lamina a su vez con una lámina de colada o de soplado extruida.

A este respecto, la lámina de colada o de soplado extruida asume el objetivo de la capacidad de sellado, la lámina de aluminio el objetivo de la barrera y la lámina estirada biaxialmente el objetivo de la imprimibilidad, la resistencia térmica y la resistencia mecánica óptimas. Sin embargo, en el caso de las láminas de laminado resulta desventajoso que su producción por naturaleza es laboriosa, consume muchos recursos y es cara, y todo el conjunto de lámina es a menudo muy grueso, dado que en primer lugar tienen que producirse de manera independiente una pluralidad de láminas y estas tienen que pegarse a continuación en varias etapas de procedimiento consecutivas por medio de adhesivo caliente o líquido, para obtener en última instancia una lámina multicapa laminada.

Ejemplos extendidos con frecuencia en el mercado de lámina tríplex:

Tipo de lámina	Barrera frente al oxígeno
BOPP / alum. / PE	mediante lámina de aluminio
BOPA / alum. / PE	mediante lámina de aluminio
BOPET / alum. / PE	mediante lámina de aluminio

Lámina tríplex	Resistencia térmica/ Temperatura de fusión de la capa externa	Imprimibilidad	Contracción a 90 °C
BOPP/alum./PE	164 °C	32 dyn/cm	0 %
BOPA/alum./PE	220 °C	43 dyn/cm	0 %
BOPET/alum./PE	250 °C	43 dyn/cm	0 %

5 Láminas dúplex y tríplex conocidas se representan en las figuras 1 a 6.

10 Por otro lado, por el estado de la técnica se conocen láminas multicapa, que se producen por medio de coextrusión y estiraje biaxial. Los procedimientos de producción utilizados para ello permiten la producción de una lámina multicapa en solo una etapa de procedimiento por medio de coextrusión, suprimiéndose completamente un pegado/laminado posterior de capas de lámina individuales con las desventajas asociadas con ello. En todo caso se lleva a cabo un estiraje biaxial de la lámina multicapa bruta coextruida, para ajustar la suma deseada de propiedades (capacidad de sellado, resistencia térmica, barrera, resistencia mecánica, imprimibilidad). A este respecto, aparte de la capacidad de sellado, la parte mayoritaria de las propiedades requeridas, tales como resistencia mecánica, resistencia térmica, imprimibilidad y barrera (a este respecto sustancialmente la barrera frente al oxígeno o al gas) se consiguen mediante el uso de materias primas tales como PET, PA, copolímero de etileno-alcohol vinílico (EVOH), poli(alcohol vinílico) (PVOH) o poli(ácido láctico) (PLA).

20 Así se usan preferiblemente materiales tales como EVOH, PVOH, PVDC y PA para conseguir la barrera frente al oxígeno o al gas, pero también materiales tales como PET o PLA ofrecen con respecto a las materias primas a base de poliolefina tales como por ejemplo PE o PP una protección de barrera claramente mejor, en particular tras un estiraje, en el caso ideal incluso tras un estiraje biaxial.

25 Además se utilizan especialmente PET y PA en la capa externa de láminas, para obtener una resistencia térmica especialmente buena así como una imprimibilidad excelente, en particular tras un estiraje biaxial.

30 Especialmente PA y PET contribuyen, además de a su resistencia térmica excelente, imprimibilidad y las buenas propiedades de barrera frente al y al oxígeno, también de manera decisiva a la obtención de la resistencia mecánica deseada, también en este caso en particular tras un estiraje biaxial.

35 Así, por el estado de la técnica se conocen numerosos conjuntos, que se refieren a esto, tal como, por ejemplo: los documentos DE 10 227 580 A1, DE 10 254 172 A1, DE 10 2006 046 483 A1, DE 10 2006 036 844 A1, EP 0 476 836 B2, EP 1 190 847 B1, EP 1 084 035 B1 y EP 1 985 444 A1.

40 Sin embargo, las formas de realización y los procedimientos conocidos por el estado de la técnica tienen una cosa en común, concretamente todas estas láminas de barrera multicapa coextruidas presentan por regla general una contracción relativamente grande de en la mayoría de los casos más del 20 %, en cualquier caso siempre más del 5 %, en cada caso en la dirección de máquina (MD) y en la dirección transversal (TD), lo que es ventajoso o incluso deseado para muchas aplicaciones, tal como por ejemplo bolsas retráctiles/láminas de tapa.

Ejemplos extendidos con frecuencia en el mercado de láminas coextruidas:

	Tipo de lámina	Aplicación
1	EVA/PVDC/EVA	a
2	PE/EVOH/PE	a
3	PP/EVOH/PP	b
4	PA/EVOH/PA/PE	a, b
5	PE/PA/EVOH/PA/PE	a, b
6	PA/PE/PA/EVOH/PA/PE	a, b
7	PET/PE/PA/EVOH/PA/PE	a, b
8	PET/PP/PA/EVOH/PA/PE	a, b

	Aplicación	Tipo de lámina	Contracción MD + TD
a	Bolsas retráctiles para carne o queso	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8	25-50 %

b	Láminas de tapa para bandejas de carne o de queso	3, 4, 5, 6, 7, 8	5-20 %
---	---	------------------	--------

Lámina estirada biaxialmente coextruida (sin reticulación por radiación ni recubrimiento)	Resistencia térmica/ Temperatura de fusión de la capa externa	Imprimibilidad	Contracción a 90 °C
Lámina retráctil EVA/PVDC/EVA	93 °C	32 dyn/cm	40-50 %
Lámina retráctil PE/EVOH/PE	118 °C	32 dyn/cm	30-40 %
Lámina de tapa PP/EVOH/PP	164 °C	32 dyn/cm	5-15 %
Lámina de tapa PET/PE/EVOH/PE	250 °C	43 dyn/cm	10-20 %
Lámina de tapa PET/PE/PA/EVOH/PA	250 °C	43 dyn/cm	5-15 %

Además, el experto en la técnica conoce por los documentos US 2017/321 024 A1 y US 2010/003 433 A1 láminas compuestas multicapa, coextruidas, estiradas biaxialmente y relajadas genéricas, así como procedimientos para su producción.

Sin embargo, hasta la fecha faltan láminas de barrera multicapa, que se hayan producido por medio de coextrusión y estiraje biaxial, y que presenten una contracción relativamente pequeña o ninguna (menos del 5 %, preferiblemente menos del 3 %), en cada caso en la dirección de máquina (MD) y en la dirección transversal (TD), y una barrera, capacidad de sellado, resistencia térmica, resistencia mecánica e imprimibilidad suficientes.

Objetivo de la invención

Por tanto, es un objetivo de la presente invención proporcionar un procedimiento para la producción de una lámina compuesta coextruida y estirada biaxialmente, preferiblemente de una lámina de barrera multicapa coextruida y estirada biaxialmente, y una lámina multicapa, preferiblemente lámina de barrera multicapa, resultante a partir del mismo, que presente al menos una de las siguientes propiedades, mejor todas las siguientes propiedades: barrera frente al oxígeno y/o al vapor de agua suficiente, capacidad de sellado, resistencia térmica, imprimibilidad y resistencia mecánica también sin un proceso de laminación adicional. La lámina de barrera multicapa que resulta de ello debe presentar además una contracción relativamente pequeña o ninguna (menor del 5 %, preferiblemente menos del 3 %) en cada caso en la dirección de máquina (MD) y en la dirección transversal (TD).

Descripción de la invención

El objetivo definido anteriormente se alcanza mediante los objetos de las reivindicaciones independientes. Formas de realización ventajosas de la presente invención son el objeto de las reivindicaciones dependientes.

Por el estado de la técnica así como el uso en la práctica se ha demostrado que para conseguir una imprimibilidad lo mejor posible y para conseguir la resistencia térmica más alta posible han demostrado su eficacia materiales tales como PET y PA en la capa externa. Sin embargo, también materiales tales como PLA o EVOH son mucho más adecuados desde el punto de vista de la imprimibilidad, la resistencia térmica, la procesabilidad adicional que las materias primas a base de poliolefina, tales como PE o PP.

Materia prima	Resistencia térmica Temperatura de fusión DSG (norma ISO 11357)
Homo-PET	250 °C
PA6	220 °C
PLA	210 °C
EVOH (32 % en moles)	183 °C
HD-PE	131 °C
Homo-PP	164 °C

Materia prima	EVA 28 %	EVA 18 %	EVA 12 %	LLDPE	mLLDPE	Co-PP al azar	Co-PP	EVOH	PLA	PA6.66	PA6	Co-PET	homo PET
VST (°C) DIN	40-50	60-70	70-85	100-120	100-120	100-120	120-140	155-175	160-180	180-200	190-210	210-230	240-260

EN ISO 306														
---------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Materia prima	Imprimibilidad o polaridad Tensión superficial (dyn/cm)
PE	30-32
PP	30-32
PET	43
PA	43

Para conseguir la barrera suficiente frente al oxígeno o al gas se han establecido materias primas tales como PET, PA, EVOH, PVOH y PVDC.

5

Materia prima	Barrera frente al oxígeno	
	65 % de humedad rel.	80 % de humedad rel.
	$\frac{\text{cm}^3}{\text{m}^2 \cdot \text{d} \cdot \text{bar}}$	$\frac{\text{cm}^3}{\text{m}^2 \cdot \text{d} \cdot \text{bar}}$
EVOH (PE 32 % en moles)	0,5	1,2
EVOH (PE 44 % en moles)	1	2,3
PVDC (resina de extrusión)	4	4
PVDC (resina de dispersión)	10	10
PAN	8	10
PET	50	50
PA6	35	50
PVC	240	240
PE-HD	2500	2500
PP	3000	3000
PE-LD	10000	10000
EVA	18000	18000

Fuente: Permeabilidad al oxígeno a 20 °C, medida en diferentes plásticos de barrera (según Kyoichiro; de: Joachim Nentwig, Kunststoff-Folien, 3ª edición, 2006, Carl Hanser Verlag; tabla 26)

10 Pero como se conoce entre los expertos en la técnica, la propiedad de barrera de la mayoría de estas materias primas solo es suficiente cuando están protegidas correspondientemente frente a la humedad.

Por tanto, estas materias primas, siempre que deben ofrecer una barrera, se utilizan siempre en una de las capas centrales o internas de una lámina.

15 Para obtener una capacidad de sellado lo más óptima posible, deben usarse, tal como se conoce de la práctica, en cualquier caso materias primas a base de poliolefina, tal como por ejemplo PE o PP, o similares, que presenten una temperatura de sellado o temperatura de fusión lo más baja posible.

Materia prima	Temperatura de fusión de materiales de sellado (norma ASTM 03418)
EVA 12 %	93 °C
EVA 18 %	84 °C
POP	95 °C
mLLDPE	118 °C
RaCoPP	132 °C

20 Es llamativo que las materias primas que se utilizan de manera ideal para conseguir propiedades tales como

resistencia térmica, imprimibilidad, así como la barrera frente al oxígeno conllevan además también una resistencia sustancialmente mayor, en particular tras un estiraje biaxial, que de la que son capaces solo aproximadamente las poliolefinas también a pesar del estiraje biaxial.

5 En consecuencia, en una construcción por capas óptima, la capa de barrera frente al oxígeno debería estar compuesta por EVOH, PVOH o PA y estar dispuesta en una de las capas centrales o intermedias, y la capa de sellado, compuesta por una poliolefina termosellable, en la capa interna.

10 La capa externa debería estar configurada por uno de los materiales temorroresistentes e imprimibles ideales para ello, tales como por ejemplo PET o PA.

15 En el caso de una consideración más exacta de los materiales ventajosos para las propiedades tales como resistencia térmica, imprimibilidad, barrera frente al oxígeno, así como resistencia, llama la atención que todos los materiales presentan diferentes características comunes, así tienen todos una densidad de más de 1,0 g/cm³, son todos materiales polares y presentan prácticamente todos una temperatura de fusión de más de 170 °C.

20 En el caso de una consideración adicional de las materias primas que deben utilizarse preferiblemente como capa de sellado llama también la atención que presentan todas una densidad de menos de 0,95 g/cm³ y una temperatura de fusión < 120 °C.

Materia prima	Densidad (g/cm ³)
PET	de 1,33 a 1,4
PA	de 1,12 a 1,14
PLA	de 0,124 a 0,125
EVOH	de 1,12 a 1,22
PE	de 0,89 a 0,96
PP	de 0,895 a 0,915

25 No todas estas materias primas con una densidad de más de 1,0 g/cm³ pueden imprimirse de manera ideal de la misma manera, tal como PA o PET, o son igual de temorroresistentes, tal como PET o PA. Tampoco todas presentan de la misma manera una alta barrera frente al oxígeno, tal como EVOH, PVOH o PA, ni aumentan todas la resistencia de la misma manera, tal como PA o PET. Pero todas presentan en cada una de las propiedades individuales y, sobre todo, cuando actúan conjuntamente en una lámina compuesta, en particular tras el estiraje biaxial, propiedades claramente mejoradas que cualquier materia prima a base de poliolefina.

30 Debido a la manifestación óptima de diferente manera de las materias primas con una densidad de más de 1,0 g/cm³ en cuanto a su resistencia térmica, imprimibilidad, así como la barrera frente al oxígeno y la división que resulta de manera ideal o preferible de ello en al menos dos capas separadas, esta división da como resultado un efecto adicional, muy positivo, concretamente un aumento en parte claro de la resistencia y la rigidez de la lámina.

35 Este efecto se manifiesta tanto más, cuanto más alejadas estén entre sí las dos capas, que contienen una materia prima con una densidad de más de 1,0 g/cm³, en el conjunto total de las capas.

40 Por tanto es válido elegir una construcción por capas, que presente por un lado al menos dos capas independientes con una densidad de más de 1,0 g/cm³, formando una de estas capas la capa externa y la otra una capa intermedia. Por otro lado, la lámina compuesta debe contener una capa termosellable, que configure la capa interna y esté compuesta por un material, preferiblemente una poliolefina, con una densidad de menos de 0,95 g/cm³ y una temperatura de fusión de menos de 120 °C.

45 Una construcción por capas de este tipo soluciona de manera excelente la suma de todas las propiedades deseadas (en particular barrera al oxígeno y/o al vapor de agua suficiente, capacidad de sellado, resistencia térmica, imprimibilidad y resistencia mecánica), en particular tras un estiraje biaxial, pero el ajuste de la contracción reducida de manera deseada, en particular tras un estiraje biaxial, todavía no se ha solucionado con ello.

50 Esto no puede solucionarse solo desde el punto de vista de las materias primas, al menos no cuando la lámina producida se ha sometido a un estiraje biaxial. Para ello se necesitan un procedimiento de producción adecuado y/o un tratamiento adecuado, que cumpla este objetivo.

Precisamente tras un estiraje, en particular tras un estiraje biaxial, los polímeros o láminas de polímeros presentan una contracción en parte considerable. Esta se manifiesta con diferente intensidad según el polímero y depende sustancialmente de si actúa y cuánto calor o temperatura actúa sobre la lámina.

5 Es decir, básicamente es válido que cuanto mayor sea la temperatura que actúe y cuanto mayor sea la duración de la actuación, mayor será la contracción de la lámina.

10 Por el estado de la técnica se conocen procesos o tratamientos, que se emplean en el caso de láminas estiradas monoaxialmente, pero de manera especial también biaxialmente, para reducir la contracción de las láminas estiradas.

15 Así, especialmente en el caso de láminas estiradas monoaxialmente, pero también en el caso de láminas estiradas biaxialmente, se conocen tratamientos posteriores, es decir dispuestos tras el proceso de estiraje, en los que las láminas se guían a través de rodillos templados (los denominados rodillos de templado) con un arrollamiento lo más alto posible. De este modo se introduce calor o temperatura en la lámina, es decir se fija térmicamente, y por consiguiente se reduce la contracción residual.

20 Del estiraje de láminas planas, el denominado proceso de marcos de tensado, se conocen además tratamientos posteriores (templados), también denominados termofijaciones (de fijación térmica), guiándose la lámina tras el estiraje horizontalmente a través de un horno de calentamiento conectado posteriormente y a ese respecto se trata con aire caliente y de este modo se reduce la contracción.

25 Además se conocen tratamientos posteriores térmicos a continuación de un estiraje también del denominado proceso de burbuja triple o de burbuja múltiple en el caso de láminas en forma de tubo flexible. A este respecto, las láminas se guían en forma de tubo flexible a través de un horno y se tratan con temperatura, en la mayoría de los casos, tal como también en el caso del proceso de marcos de tensado, por medio de aire caliente. Alternativamente, en el proceso de burbuja triple se utiliza también un tratamiento de la lámina con infrarrojo o si no también con vapor de agua caliente, para reducir la contracción provocada en el estiraje.

30 Así se conocen diferentes tecnologías a continuación de un estiraje biaxial, que por medio de la introducción de temperatura reducen la contracción. Sin embargo, además de la magnitud de la temperatura introducida, también en este caso es un factor esencial el tiempo o la duración de la actuación de la temperatura.

35 Sin embargo, un tratamiento exclusivo de la lámina con calor/temperatura, para no solo reducir la contracción en las láminas, sino incluso eliminarla completamente, es solo eficaz y suficiente en pocos tipos de lámina.

40 Así, las láminas producidas en el proceso de marcos tensados, tal como BoPET, BoPA o BoPP (Bo = *biaxial oriented* = estiradas biaxialmente), están estabilizadas por medio de un tratamiento térmico muy alto (termofijación), de modo que ya solo contengan de muy poca a ninguna contracción.

45 Se comporta de manera similar en el caso de determinados tipos de lámina, que se han estirado biaxialmente en el proceso de burbuja doble y se han fijado térmicamente posteriormente por medio de rodillos de templado o por medio de un horno de aire caliente horizontal. Así, también en este caso precisamente láminas de BoPP o también de BoPA están tratadas o fijadas a menudo exclusivamente solo por medio de temperatura y no muestran después ninguna contracción o solo muy poca contracción.

50 Esto se debe sustancialmente a que en el caso de estos tipos de lámina, independientemente del proceso de estiraje, se trata de láminas de clase pura, en las que se utiliza exclusivamente solo un tipo/clase de materia prima, BoPET (exclusivamente PET), BoPA (exclusivamente PA), BoPP (exclusivamente PP).

55 A este respecto, puede elegirse una temperatura de termofijación alta correspondientemente a la materia prima, hasta justo por debajo del punto de ablandamiento o si no el punto de fusión, para la estabilización y por consiguiente solo mediante el tratamiento con temperatura reducirse enormemente la contracción o incluso eliminarse.

Sin embargo, esto se consideraba imposible hasta la fecha en el caso de los tipos de lámina compuestos por diferentes materias primas, es decir diferentes clases de materias primas, especialmente en el caso de materias primas con temperaturas de ablandamiento o de fusión muy diferentes.

60 Así, de la práctica no se conoce ninguna lámina coextruida y estirada biaxialmente, que contenga una combinación de diferentes materias primas con temperaturas de ablandamiento o de fusión muy diferentes y además a pesar del estiraje no presenten ninguna contracción o solo una contracción muy reducida.

65 Excepciones a esto las representan láminas multicapa aisladas, producidas por medio del proceso de marcos tensados o de burbuja doble. A este respecto se trata sustancialmente de la siguiente construcción por capas (de dentro afuera; HV = agente adhesivo):

PP-HV-EVOH-HV-PP

5 Dado que a este respecto prácticamente se utilizan exclusivamente HomoPP (PP homopolimérico; temperatura de fusión: de 155 a 165 °C) junto con EVOH y a este respecto tipos de EVOH con alto contenido de etileno, que presentan una menor temperatura de fusión en comparación con aquellos con bajo contenido de etileno (temperatura de fusión: de 170 a 180 °C), estos conjuntos pueden estabilizarse de hecho a temperaturas similares prácticamente de manera exclusiva mediante tratamiento térmico y reducirse o eliminarse la contracción.

10 Sin embargo, estas láminas multicapa a base de PP, el porcentaje mayoritario está compuesto por PP, no presentan todas precisamente la resistencia térmica perseguida y mucho menos la imprimibilidad necesaria.

15 Dado que incluso los tipos de HomoPP más termorresistentes se funden en cualquier caso por debajo de 170 °C y además en el caso del PP se trata de una de las materias primas más apolares, que sin un tratamiento posterior adicional es totalmente inadecuado para una impresión, el PP más bien no se tiene en cuenta en la elección de la materia prima que debe usarse de manera ideal en la capa externa.

20 Además, estas láminas multicapa a base de PP, tal como se conoce en el mercado, debido a los tipos de PP usados y las propiedades de sellado básicamente peores en comparación con materias primas usadas preferiblemente tal como PE, presentan una capacidad de sellado solo muy mala o moderada, es decir una temperatura de sellado relativamente alta. Por tanto, estas láminas se laminan convencionalmente por regla general posteriormente con láminas a base de PE.

25 En consecuencia, una lámina multicapa, coextruida y a continuación estirada biaxialmente, que presenta una capa de sellado con baja temperatura de fusión, que no se ha laminado posteriormente, contiene además una capa externa termorresistente e imprimible (polar) así como una capa de barrera frente al oxígeno que se encuentra en las capas centrales y no presenta ninguna contracción o una contracción mínima, se considera actualmente imposible de producir.

30 Esto puede atribuirse a que tales conjuntos multicapa durante el tratamiento necesario para la eliminación o para la reducción de la contracción por debajo del 5 %, o mejor incluso por debajo del 3 %, con temperatura correspondiente no pueden producirse o no de manera estable sin medidas adicionales en el proceso.

35 Así, ya antes de alcanzar la temperatura necesaria para eliminar la contracción se produce el ablandamiento o incluso la fusión de capas individuales en el conjunto multicapa y con ello forzosamente una interrupción, pero al menos un perjuicio masivo, del proceso de producción de la lámina.

40 A ese respecto, cuándo o a qué temperatura se producen perjuicios del proceso o incluso interrupciones, depende sustancialmente de si y cuántos porcentajes de capa de todo el conjunto de lámina están compuestos por materiales no a base de poliolefina, es decir materiales resistentes a la temperatura, con una densidad $> 1,00 \text{ g/cm}^3$ y una temperatura de fusión mayor de 170 °C.

45 Si el porcentaje en masa de los materiales con una densidad $> 1,00 \text{ g/cm}^3$ se encuentra a más del 40 % con respecto a la masa total de la construcción por capas de la lámina, entonces la lámina compuesta permite también un tratamiento (termofijación) con temperaturas de desde 80 hasta 100 °C, a un porcentaje de masa del 50 % y más incluso por encima.

50 Sin embargo, también en el caso de un alto porcentaje en masa de los materiales con una densidad $> 1,00 \text{ g/cm}^3$ del 40 % y más, mientras el conjunto de lámina contenga una capa de sellado de materias primas a base de poliolefina con una densidad $< 0,95 \text{ g/cm}^3$ y con una temperatura de fusión menor de 120 °C, antes de alcanzar una contracción residual de menos del 5 %, en cada caso en MD y TD, se producen siempre perjuicios del proceso o interrupciones, dado que las temperaturas necesarias para ello para la termofijación de las láminas tienen que encontrarse al menos entre 120 y 150 °C, e incluso en este caso los materiales con una densidad $> 1,00 \text{ g/cm}^3$ y con temperaturas de fusión mayores de 170 °C ya no son suficientes para mantener estable el proceso de producción.

55 En consecuencia, para no perjudicar el proceso de producción de la lámina, pueden elegirse solo temperaturas en el tratamiento posterior térmico que precisamente no eliminen completamente la contracción.

60 Para a pesar de ello reducir la contracción hasta un mínimo o incluso eliminarla completamente, según la invención es necesaria una etapa de proceso adicional. Además del tratamiento de láminas estiradas biaxialmente con temperatura para la eliminación de la contracción, está extendida especialmente en el proceso de burbuja triple o de burbuja múltiple una etapa de proceso adicional, concretamente la denominada relajación. A este respecto, se deja que la lámina a continuación del estiraje se contraiga de vuelta de nuevo de manera controlada, esto se denomina relajación y tiene lugar con introducción de temperatura o calor.

65 A este respecto, la relajación puede tener lugar en ambas direcciones, es decir tanto en la dirección de producción o dirección de máquina (MD) como en la dirección transversal a la producción (TD).

La relajación puede tener lugar en ambas direcciones (MD y TD) de la misma manera o si no también de manera (manifestación) diferente en una u otra dirección.

5 Además, también es posible una relajación en solo una dirección, es decir solo en MD o TD. La elección de la dirección de relajación puede tener lugar siempre independientemente entre sí. La manifestación cuantitativa de la relajación se expresa en el marco de la presente invención mediante el denominado factor de relajación, tal como se define más detalladamente a continuación.

10 Sin embargo, una relajación de la lámina sola tampoco reduce la contracción suficientemente y en ningún caso puede eliminarse incluso completamente la contracción.

15 Esto puede atribuirse a que las láminas (láminas retráctiles/láminas de tapa) durante la relajación convencionalmente se tratan o fija únicamente con temperaturas de como máximo hasta de 60 a 80 °C, dado que estas temperaturas relativamente bajas ya son suficientes para conseguir una contracción de vuelta controlada de las láminas y reducir la contracción restante hasta valores del 10 al 20 %, en cada caso en MD y TD, pero en el mejor de los casos hasta > del 5 al 10 % en una de las dos direcciones.

20 Valores de contracción más bajos no pueden conseguirse hasta la fecha, dado que ni la relajación que puede conseguirse en estas condiciones (temperaturas), ni la temperatura que actúa son suficientes para una reducción de la contracción hasta menos del 5 %, en cada caso en MD y TD.

La magnitud de la relajación que puede implementarse depende sustancialmente de la magnitud de la temperatura, con la que se trata o fija la lámina.

25 Así, una relajación lo más alta posible, que tenga un efecto positivo adicional sobre la contracción residual restante, es decir, disminuya adicionalmente la contracción residual, solo puede conseguirse con temperaturas correspondientemente altas en el tratamiento de la lámina (termofijación).

30 Sin embargo, a este respecto surge a su vez el mismo problema, que se describió anteriormente, de que en el caso del tratamiento de láminas, en particular de láminas que contienen combinaciones de materias primas con temperaturas de fusión muy diferentes, con las temperaturas necesarias para eliminar la contracción se produce el ablandamiento o incluso la fusión de capas individuales y por consiguiente forzosamente una interrupción, pero al menos un perjuicio masivo, del proceso de producción de la lámina.

35 También en el caso del tratamiento de la lámina con una combinación de temperatura y relajación, el intervalo de temperatura, en el que se producen perjuicios o interrupciones del proceso de producción, depende a su vez de cómo de alto sea el porcentaje en masa de los materiales (densidad > 1,00 g/cm³) en la construcción por capas de la lámina.

40 Pero sorprendentemente se muestra que el porcentaje de los materiales contenidos (densidad > 1,00 g/cm³) a una relajación correspondiente puede ser claramente menor que en el caso de un tratamiento con temperatura exclusivo sin relajación.

45 Así, en el caso de una relajación correspondiente puede emplearse un tratamiento a una temperatura claramente mayor, en cualquier caso por encima de 60 °C, preferiblemente por encima de 70 °C, en particular por encima de 80 °C, hasta temperaturas de 180 °C, preferiblemente hasta 150 °C, en particular hasta 120 °C, con una reducción simultánea de los materiales (resina termoplástica con una densidad > 1,00 g/cm³) hasta un porcentaje en masa en cualquier caso por debajo del 20 %, hasta un porcentaje en masa de incluso menos del 10 %, con respecto a la masa total de la construcción por capas de la lámina. A ese respecto, el porcentaje en masa de la resina termoplástica con una densidad > 1,00 g/cm³ con respecto a la masa total de la construcción por capas de la lámina asciende a al menos el 1 %, preferiblemente al menos el 5 %.

50 Por tanto, en el procedimiento según la invención se ajusta la temperatura de la lámina compuesta durante la relajación preferiblemente a uno de los siguientes intervalos: de 60 a 180 °C, preferiblemente de 60 a 150 °C, de manera especialmente preferible de 60 a 120 °C, de manera muy especialmente preferible de 80 a 100 °C.

55 Es esencial para el procedimiento según la invención que la suma del factor de relajación en la dirección de máquina (MD) y del factor de relajación en la dirección transversal (TD) ascienda a al menos 0,05 (= 5 %), preferiblemente al menos 0,1 (= 10 %), preferiblemente al menos 0,2 (= 20 %), en particular al menos 0,4 (= 40 %). A ese respecto, el factor de relajación en la dirección de máquina y el factor de relajación en la dirección transversal es en cada caso al menos mayor de 0,00.

60 En consecuencia, los factores de relajación, además de la temperatura de fijación introducida (temperatura de la lámina compuesta durante la relajación), son factores decisivos para reducir de nuevo o eliminar la contracción introducida durante el estiraje de la lámina.

65

Por consiguiente, en el marco de la presente invención ha demostrado ser eficaz reducir o relajar de nuevo de manera controlada la expansión o el alargamiento de la lámina introducido durante el estiraje en la lámina.

5 Si se observa la suma de las etapas de proceso incluyendo el estiraje y la relajación a continuación, entonces se obtiene como resultado tras ambas etapas de proceso una expansión residual o un alargamiento residual en la lámina. A ese respecto puede determinarse un factor de estiraje residual, que se define a continuación en detalle y que se basa en la relación de una longitud de una sección de la lámina compuesta tras el estiraje y tras la relajación con respecto a una longitud de la misma sección antes del estiraje y antes de la relajación.

10 Dado que el factor de estiraje residual resulta de ambos procesos (estiraje y relajación) por igual, puede influirse en el mismo o variarse de manera ideal también por igual mediante ambos procesos.

15 Al observar más exactamente esta dependencia se descubre que también una reducción del estiraje con por lo demás las mismas condiciones da como resultado un efecto similar a una relajación posterior de la lámina, es decir, en el caso de un estiraje menor puede conseguirse también con una relajación menor una contracción muy reducida y con un estiraje elevado es necesaria a su vez una alta relajación, para mantener la contracción reducida, pero sorprendentemente básicamente la influencia del factor de relajación es claramente mayor que la del factor de estiraje.

20 A pesar de ello, no solo la relajación, sino más bien la suma o el factor de las dos etapas de proceso es decisivo.

Por consiguiente, el factor de estiraje residual y natural la temperatura introducida en la relajación determinan de manera sustancial si y cuánta contracción permanece en la lámina.

25 Dado que no solo el proceso de relajación y la temperatura introducida en el mismo, sino también el proceso de estiraje tiene una influencia sustancial sobre la contracción residual restante y el proceso de estiraje está sujeto igualmente a un tratamiento con temperatura, debe considerarse igualmente la influencia de esto.

30 De hecho, también puede reconocerse a este respecto una influencia, es decir en el caso de temperaturas de estiraje reducidas, sin una variación simultánea de otros parámetros de proceso, se obtiene como resultado una contracción restante mayor que con respecto a con temperaturas de estiraje mayores.

35 Sin embargo, en comparación con la relajación, el proceso de estiraje es claramente más sensible, es decir, las temperaturas necesarias, para obtener generalmente un proceso estable, se encuentran a menudo en una ventana de temperatura de únicamente +/- 2 a 3 °C. Por tanto, el intervalo de temperatura que debe variarse es a este respecto más pequeño o está limitado.

40 Además, la influencia de la temperatura de la lámina compuesta durante el estiraje según el conocimiento de los inventores es más bien reducida.

Por consiguiente, la temperatura durante el estiraje de la lámina compuesta es un factor de influencia, pero no de una importancia igual de decisiva que la temperatura en la relajación o si no el factor de estiraje, así como el factor de relajación o el factor de estiraje residual.

45 Al observar más exactamente las etapas de proceso y su influencia queda un factor esencial adicional, concretamente el tiempo o la duración, que la lámina está expuestas a las etapas de proceso individuales y las condiciones que reinan en las mismas.

50 Sin embargo, se muestra que la influencia del factor de tiempo en el proceso de estiraje es más bien despreciable con respecto a la influencia de la temperatura y del factor de estiraje.

Por el contrario, resulta que en el proceso de relajación el tiempo (duración) de la relajación puede ser de al menos la misma importancia que el factor de relajación y la temperatura reinante.

55 A este respecto de esto resulta que la actuación conjunta del tiempo (duración) y del factor de relajación es menos importante que el tiempo (duración) en relación con la temperatura, es decir más exactamente, la duración que la lámina está expuesta a la temperatura durante la relajación.

60 Cuanto más larga sea la duración del tratamiento con temperatura, mayor será la influencia y con ello la reducción de la contracción residual.

65 Sin embargo, también se muestra que esto no puede aumentarse ilimitadamente, sino más bien tras una cierta duración bajo la actuación de la temperatura ya no puede implementarse ningún aumento adicional, es decir reducción de la contracción, y empieza una especie de saturación.

Sin embargo, es mucho más decisivo qué duración está la lámina al menos/por lo menos bajo la actuación de la

temperatura, así se necesita a este respecto una duración o tiempo de permanencia bajo temperatura de al menos 2 segundos para reconocer una influencia deseada.

5 Así, el procedimiento según la invención está limitado en el sentido de que la lámina compuesta durante la relajación presenta una temperatura en uno de los intervalos de temperatura mencionados anteriormente durante una duración de tiempo predeterminada (un denominado "tiempo de permanencia bajo temperatura"). Así, una duración de la relajación o un tiempo de permanencia durante la relajación bajo temperatura tiene que ascender a al menos 2 segundos, en particular más de 5 segundos. A ese respecto, la duración de la relajación o el tiempo de permanencia durante la relajación bajo temperatura está limitada/o a como máximo 30 segundos, preferiblemente como máximo 10 segundos, en particular como máximo 10 segundos.

10 Igual de poco que la temperatura o la relajación solas provocan una contracción correspondientemente baja, esto lo puede provocar el tiempo de permanencia bajo temperatura solo. Estas magnitudes de influencia y la acción conseguida con ello dependen entre sí y se influyen mutuamente.

15 Así, la contracción residual restante de la lámina es baja en el caso de un tratamiento con temperatura elevada y una relajación alta simultánea a pesar de un tiempo de permanencia corto bajo temperatura.

20 Sin embargo, la contracción residual restante de la lámina es también baja en el caso de un tratamiento con temperatura elevada y un tiempo de permanencia largo bajo temperatura a pesar de una relajación baja.

La contracción residual restante de la lámina es igualmente baja en el caso de un tiempo de permanencia largo bajo temperatura y una relajación alta a pesar de un tratamiento con temperatura moderado.

25 Es decir, es más bien solo la combinación de estas magnitudes de influencia mediante las que puede conseguirse la contracción residual restante baja de manera deseada de la lámina.

Láminas según la invención									
LÁMINA 1: PET(15 %)/HV/PE/HV/PA(20 %)/EVOH(5 %)/PA(20 %)/HV/PE, datos de % en porcentaje en masa de la masa total de la lámina compuesta; porcentaje de material con una densidad >1,0 g/cm ³ >50 %, temperatura de fijación = temperatura de la lámina compuesta durante la relajación									
Factor de estiraje (TDxMD)	Factor de relajación (TDxMD) (%)	Magnitud de la relajación	Factor de estiraje residual (TDxMD)	Temperatura de fijación (°C)	Magnitud de la temperatura de fijación	Tiempo de permanencia durante la relajación (s)	Duración del tiempo de permanencia	Contracción tras el estiraje y la relajación (TDxMD) (%)	
3,4 x 2,6	5 x 1	↓	3,23 x 2,57	120	→	5	→	19 x 1,7	
3,4 x 2,6	40 x 20	↑	2,04 x 2,08	120	→	5	→	0 x 0,5	
3,4 x 2,6	20 x 5	→	2,72 x 2,47	60	↓	5	→	17 x 14	
3,4 x 2,6	20 x 5	→	2,72 x 2,47	180	↑	5	→	ningún proceso estable	
3,4 x 2,6	20 x 5	→	2,72 x 2,47	120	→	2	→	9 x 8	
3,4 x 2,6	20 x 5	→	2,72 x 2,47	120	→	9	↑	0,5 x 0,5	
3,4 x 2,6	5 x 1	↓	3,23 x 2,57	60	↓	2	→	46 x 42	
3,4 x 2,6	20 x 5	→	2,72 x 2,47	120	→	5	→	2 x 1	
3,4 x 2,6	40 x 20	↑	2,04 x 2,08	180	↑	9	↑	0 x 0	
LÁMINA 2: PET(10 %)/HV/PE/HV/PA(10 %)/EVOH(5 %)/PA(10 %)/HV/PE, datos de % en porcentaje en masa de la masa total de la lámina compuesta; porcentaje de material con una densidad >1,0 g/cm ³ <40 %, temperatura de fijación = temperatura de la lámina compuesta durante la relajación									
Factor de estiraje (TDxMD)	Factor de relajación (TDxMD) (%)	Magnitud de la relajación	Factor de estiraje residual (TDxMD)	Temperatura de fijación (°C)	Magnitud de la temperatura de fijación	Tiempo de permanencia durante la relajación (s)	Duración del tiempo de permanencia	Contracción tras el estiraje y la relajación (TDxMD) (%)	
3,4 x 2,6	5 x 1	↓	3,23 x 2,57	100	→	5	→	17 x 18	
3,4 x 2,6	40 x 20	↑	2,04 x 2,08	100	→	5	→	0,5 x 0,5	
3,4 x 2,6	20 x 5	→	2,72 x 2,47	60	↓	5	→	15 x 14	
3,4 x 2,6	20 x 5	→	2,72 x 2,47	150	↑	5	→	ningún proceso estable	
3,4 x 2,6	20 x 5	→	2,72 x 2,47	100	→	2	→	8 x 8	
3,4 x 2,6	20 x 5	→	2,72 x 2,47	100	→	9	↑	0,5 x 1	
3,4 x 2,6	5 x 1	↓	3,23 x 2,57	60	↓	2	↓	43 x 41	
3,4 x 2,6	20 x 5	→	2,72 x 2,47	100	→	5	→	1,5 x 2	

3,4 x 2,6	40 x 20	↑	2,04 x 2,08	150	↑	9	↑	0 x 0
Lámina 3: PA(10 %)/HV/PP/HV/EVOH(5 %)/HV/PE, datos de % en porcentaje en masa de la masa total de la lámina compuesta; porcentaje de material con una densidad >1,0 g/cm ³ <20 %, temperatura de fijación = temperatura de la lámina compuesta durante la relajación								
Factor de estiraje (TDxMD)	Factor de relajación (TDxMD) (%)	Magnitud de la relajación	Factor de estiraje residual (TDxMD)	Temperatura de fijación (°C)	Magnitud de la temperatura de fijación	Tiempo de permanencia durante la relajación (s)	Duración del tiempo de permanencia	Contracción tras el estiraje y la relajación (TDxMD) (%)
3,5 x 2,8	5 x 1	↓	3,33 x 2,77	90	→	5	→	21 x 24
3,5 x 2,8	40 x 20	↑	2,1 x 2,24	90	→	5	→	0,5 x 1
3,5 x 2,8	20 x 5	→	2,8 x 2,66	60	↓	5	→	19 x 22
3,5 x 2,8			2,8 x 2,66					ningún proceso estable
3,5 x 2,8	20 x 5	→		120	↑	5	→	
3,5 x 2,8	20 x 5	→	2,8 x 2,66	90	→	2	↓	9 x 11
3,5 x 2,8	20 x 5	→	2,8 x 2,66	90	→	9	↑	1 x 1,5
3,5 x 2,8	5 x 1	↓	3,33 x 2,77	60	↓	2	↓	45 x 47
3,5 x 2,8	20 x 5	→	2,8 x 2,66	90	→	5	→	2 x 2,5
3,5 x 2,8	40 x 20	↑	2,1 x 2,24	120	↑	9	↑	0 x 0
Lámina 4: PET(5 %)/HV/PE/HV/EVOH(5 %)/HV/PE, datos de % en porcentaje en masa de la masa total de la lámina compuesta; porcentaje de material con una densidad >1,0 g/cm ³ ≤10 %, temperatura de fijación = temperatura de la lámina compuesta durante la relajación								
Factor de estiraje (TDxMD)	Factor de relajación (TDxMD) (%)	Magnitud de la relajación	Factor de estiraje residual (TDxMD)	Temperatura de fijación (°C)	Magnitud de la temperatura de fijación	Tiempo de permanencia durante la relajación (s)	Duración del tiempo de permanencia	Contracción tras el estiraje y la relajación (TDxMD) (%)
3,5 x 3,0	5 x 1	↓	3,33 x 2,97	75	→	5	→	37 x 34
3,5 x 3,0	40 x 20	↑	2,1 x 2,4	75	→	5	→	1 x 1,5
3,5 x 3,0	20 x 5	→	2,8 x 2,85	60	↓	5	→	24 x 27
3,5 x 3,0			2,8 x 2,85					ningún proceso estable
3,5 x 3,0	20 x 5	→		90	↑	5	→	
3,5 x 3,0	20 x 5	→	2,8 x 2,85	75	→	2	↓	12 x 14
3,5 x 3,0	20 x 5	→	2,8 x 2,85	75	→	9	↑	2 x 2,5
3,5 x 3,0	5 x 1	↓	3,33 x 2,97	60	↓	2	↓	54 x 51
3,5 x 3,0	20 x 5	→	2,8 x 2,85	75	→	5	→	3 x 4

3,5 x 3,0	40 x 20	↑	2,1 x 2,4	90	↑	9	↑	0 x 0
Lámina 5: PP/HV/EVOH(5 %)/HV/PE; datos de % en porcentaje en masa de la masa total de la lámina compuesta, porcentaje de material con una densidad > 1,0 g/cm ³ ≤ 5 %; temperatura de fijación = temperatura de la lámina compuesta durante la relajación								
Factor de estiraje (TDxMD)	Factor de relajación (TDxMD) (%)	Magnitud de la relajación	Factor de estiraje residual (TDxMD)	Temperatura de fijación (°C)	Magnitud de la temperatura de fijación	Tiempo de permanencia durante la relajación (s)	Duración del tiempo de permanencia	Contracción tras el estiraje y la relajación (TDxMD) (%)
5,0 x 5,0	5 x 1	↓	4,75 x 4,95	70	→	5	→	ningún proceso estable
5,0 x 5,0	40 x 20	↑	3,0 x 4,0	70	→	5	→	9 x 11
5,0 x 5,0	20 x 5	→	4,0 x 4,75	60	↓	5	→	31 x 34
5,0 x 5,0	20 x 5	→	4,0 x 4,75	80	↑	5	→	ningún proceso estable
5,0 x 5,0	20 x 5	→	4,0 x 4,75	70	→	2	↓	28 x 29
5,0 x 5,0	20 x 5	→	4,0 x 4,75	70	→	9	↑	ningún proceso estable
5,0 x 5,0	5 x 1	↓	4,75 x 4,95	60	↓	2	↓	37 x 39
5,0 x 5,0	20 x 5	→	4,0 x 4,75	70	→	5	→	23 x 24
5,0 x 5,0	40 x 20	↑	3,0 x 4,0	80	↑	9	↑	ningún proceso estable

Por consiguiente, para alcanzar el objetivo definido, además de la construcción por capas que se emplea de manera ideal con las materias primas contenidas preferiblemente en la misma en combinación con las temperaturas existentes en las etapas de proceso individuales, factores de proceso y a este respecto en detalle el factor de estiraje, el factor de relajación y el factor de estiraje residual, así como el tiempo de permanencia, al menos la duración de la fijación térmica (relajación), son de importancia decisiva. Mediante la combinación según la invención de las características y parámetros mencionados anteriormente o definidos en las reivindicaciones subordinadas se consiguió por primera vez el objetivo de producir una lámina compuesta genérica por medio de coextrusión y sin laminación y en particular de manera estable, que presente las propiedades que deben perseguirse, tal como por ejemplo resistencia térmica, imprimibilidad y barrera frente al oxígeno, también ninguna contracción o una contracción de menos del 5 %, preferiblemente menos del 3 %, en cada caso en la MD y TD.

Según la invención, la resina termoplástica, que está contenida en la capa (c) o por la que está compuesta la capa (c), presenta una temperatura de fusión de menos de 120 °C. Debido a la diferencia de temperatura aumentada con respecto a la temperatura de fusión de la capa externa se consigue que la lámina compuesta pueda sellarse antes, es decir, ya a una menor temperatura. Además pueden conseguirse ritmos mayores en el procesamiento adicional de la lámina compuesta.

Según la invención, la resina termoplástica, que está contenida en la capa (a) o por la que está compuesta la capa (a), presenta una temperatura de fusión de más de 170 °C. Debido a la mayor temperatura de la capa externa puede trabajarse en el procesamiento adicional con temperaturas mayores y por consiguiente durante el procesamiento adicional de la lámina compuesta pueden conseguirse ritmos mayores.

Además, según la invención la capa (a), es decir la capa externa, o la resina termoplástica de la capa (a) puede presentar ventajosamente una polaridad predeterminada, que se representa en forma de la tensión superficial, indicada en la unidad Dyn/cm. Este valor puede ascender preferiblemente a > 40 Dyn/cm, en particular > 42 Dyn/cm, para posibilitar una imprimibilidad lo más óptima posible.

Según la invención puede estar previsto además en una forma de realización ventajosa, que la capa externa (a) esté compuesta por EVOH o lo contenga.

Hasta la fecha no se conoce del estado de la técnica tampoco ninguna lámina compuesta genérica, en la que se haya utilizado EVOH como componente de capa en la capa externa (a), o en la que la capa (a) estuviese compuesta por EVOH. Así, por el estado de la técnica se conoce la utilización de EVOH como material con una barrera frente al oxígeno excelente. Sin embargo, una utilización con este fin presupone una capa interna del EVOH, dado que el EVOH pierde debido a una humedad penetrante rápidamente sus propiedades de barrera frente al oxígeno buenas. Por tanto, se usó EVOH como componente de capa o material de capa siempre solo a ambos lados rodeado por capas protectoras, tal como por ejemplo poliolefina o poliamida, que presentan en parte una alta barrera frente al vapor de agua. Sin embargo, la utilización de EVOH en láminas compuestas genéricas con otro fin y de otra manera o en otra disposición, por ejemplo, como capa externa o de sellado (capa interna; superficie hacia la mercancía que debe envasarse), no se conoce hasta la fecha.

Por el contrario, según la invención está prevista la posibilidad de utilizar EVOH conscientemente en la capa (a), es decir en la capa externa que representa una superficie de la lámina compuesta hacia fuera. A ese respecto, la capa externa (a) puede contener EVOH o estar compuesto por el mismo. Sin embargo, al prever EVOH en la capa externa (a), la propiedad del EVOH como barrera frente al oxígeno no desempeña ningún papel. Más bien, según la invención es importante que mediante la utilización de EVOH en la capa externa se aumenta sustancialmente la capacidad de reciclado de la lámina en comparación con láminas compuestas, que presentan capas externas con PA o PET. Esto se debe a que el EVOH presenta una temperatura de fusión menor en comparación con los materiales PA y PET previstos hasta la fecha en la capa externa, de modo que se reduce la diferencia de las temperaturas de fusión de la capa externa y de la capa de sellado (capa interna). A ese respecto puede reducirse en general la temperatura necesaria para el reciclaje para la fusión, con lo que se mejora la capacidad de reciclaje de la lámina compuesta.

Además, los inventores han establecido que mediante el EVOH en la capa externa pueden mejorarse adicionalmente las propiedades mecánicas, tales como por ejemplo rigidez e imprimibilidad, de la lámina de manera similar a PET o PA con respecto a poliolefinas, tales como por ejemplo PE o PP. Así, la temperatura de fusión elevada con respecto a estas poliolefinas del EVOH y asociado con ello la mayor resistencia a la temperatura con respecto a la capa interna (capa de sellado) conduce a una procesabilidad adicional mejorada en general de la lámina compuesta (ritmos).

La invención se define mediante los objetos de las reivindicaciones independientes. Formas de realización ventajosas de la presente invención son el objeto de las reivindicaciones dependientes.

Divulgación complementaria (definiciones, etc.):

El procedimiento según la invención, descrito en el presente documento, para la producción de una lámina

compuesta multicapa puede estar caracterizado por que no presenta ninguna etapa de laminación, es decir, de pegado, de capas o conjuntos de capas.

5 Correspondientemente, la lámina compuesta multicapa según la invención, descrita en el presente documento, puede ser una lámina compuesta no laminada.

Definiciones de longitud (en cada caso con respecto a la dirección de máquina o la dirección transversal):

10 L0 := longitud de una sección predeterminada de la lámina compuesta antes del estiraje;

L1 := longitud de la misma sección de la lámina compuesta tras el estiraje y antes de la relajación;

L2 := longitud de la misma sección de la lámina compuesta tras el estiraje y antes de la relajación;

15 L3 := longitud de la misma sección de la lámina compuesta tras el estiraje y tras la relajación;

Definición del factor de estiraje: factor de estiraje $V = \text{longitud L1 de una sección predeterminada de la lámina compuesta tras el estiraje y antes de la relajación} / \text{longitud L0 de la misma sección de la lámina compuesta antes del estiraje}$; ($V = L1/L0$)

20 Definición del factor de relajación: factor de relajación $RL = \text{magnitud de la diferencia de (la longitud L3 de una sección predeterminada de la lámina compuesta tras el estiraje y tras la relajación y la longitud L2 de la misma sección de la lámina compuesta tras el estiraje y antes de la relajación)} / \text{longitud L2 de la misma sección de la lámina compuesta tras el estiraje y antes de la relajación}$; ($RL = |(L3-L2)|/L2$)

25 Definición del factor de estiraje residual; factor de estiraje residual $RV = \text{longitud L3 de una sección predeterminada de la lámina compuesta tras el estiraje y tras la relajación} / \text{longitud L0 de la misma sección de la lámina compuesta antes del estiraje y antes de la relajación}$; ($RV = L3/L0$)

30 Preferiblemente, la lámina compuesta según la invención es una lámina compuesta multicapa con función de barrera o una lámina de barrera multicapa, refiriéndose la propiedad de barrera a una permeabilidad al oxígeno reducida o una permeabilidad al vapor de agua reducida o ambas.

35 Contracción (o contracción en caliente): medida en agua a 90 °C, preferiblemente en el plazo de 1 segundo tras la inmersión, pero al menos en el plazo de 10 segundos tras la inmersión.

40 Según la invención, la sonda para la determinación de la contracción (o contracción en caliente) se sumerge durante una duración de tiempo predeterminada, en particular la mencionada anteriormente, en agua a 90 °C y tras la extracción se enfría inmediatamente con agua hasta temperatura ambiente. Se mide la longitud de una sección marcada previamente tras este tratamiento y se refiere a la longitud medida de la misma sección de la sonda antes del tratamiento. La relación de longitud resultante ("contraída" frente a "no contraída"), indicada en tanto por ciento, define la contracción. Según la dirección de la medición de longitud se obtienen la contracción en la dirección longitudinal (MD) y en la transversal (TD). La contracción total se calcula mediante la adición de la contracción en la dirección longitudinal y en la transversal. Las determinaciones múltiples, tales como determinaciones triples o quintuples, de las mediciones de longitud y la formación de los valores medios correspondientes a partir de las mismas, aumentan ventajosamente la exactitud de la determinación. Según la invención, la contracción y la contracción total pueden determinarse en particular según la norma ASTM 2732.

50 La medición de la permeabilidad al oxígeno tiene lugar en el marco de la invención a 23 °C y al 75 % de humedad relativa (norma ASTM D 1434).

55 El procedimiento según la invención y la lámina compuesta según la invención pueden realizarse o producirse preferiblemente con el denominado procedimiento de burbuja doble y en particular con el de burbuja triple, para el que el solicitante pone a disposición instalaciones adecuadas, que son conocidas para el experto en la técnica. A ese respecto, la lámina compuesta multicapa puede coextruirse por ejemplo por medio de un cabezal de soplado de boquilla configurado para la producción de láminas compuestas con tres o más capas del solicitante, preferiblemente con separación térmica de las capas individuales, a partir de las respectivas masas fundidas de resina, enfriarse con un enfriamiento por agua del solicitante, calentarse de nuevo, estirarse por medio de una burbuja de aire a presión encerrada biaxialmente (en la dirección de máquina (MD) y en la dirección transversal (TD)) y finalmente en una etapa adicional relajarse en un régimen de temperatura definido (= termofijarse). La lámina compuesta según la invención puede ser una lámina compuesta, que presenta una barrera frente a la difusión de gas, en particular difusión de oxígeno, y/o frente a la difusión de vapor de agua. Un procedimiento de producción de este tipo lo conoce el experto en la técnica también por el manual de Savic, Z., Savic, I., "Sausage Casings", 1ª edición, 2002, VICTUS Lebensmittelindustriebedarf Vertriebsgesellschaft m.b.H., Viena, Austria, capítulo 7, en particular subcapítulo 4.2, páginas 267 a 270.

65

Una posibilidad adicional para producir la lámina según la invención es el estiraje de una lámina plana coextruida según el procedimiento de marcos de tensado conocido por el experto en la técnica.

La lámina compuesta de la presente invención puede conseguirse ventajosamente en un dispositivo o instalación del mismo solicitante para la producción de láminas para productos alimenticios en forma de tubo flexible para envases de alimentos, tal como por ejemplo láminas retráctiles o bolsas retráctiles, en el procedimiento de soplado por boquilla cuando se utiliza a ese respecto adicionalmente el equipo dado a conocer en el documento de patente DE 199 16 428 B4 del mismo solicitante para el enfriamiento rápido de tubos flexibles termoplásticos delgados tras su extrusión. Para ello puede tenerse en cuenta también un perfeccionamiento correspondiente según el documento de patente DE 100 48 178 B4.

A ese respecto, la lámina en forma de tubo flexible, generada en el cabezal de soplado de boquilla a partir de la masa fundida de plástico, se somete a un enfriamiento intensivo, durante el que se conserva la estructura amorfa de los termoplastos a partir de la masa fundida de plástico. La lámina en forma de tubo flexible, extruida verticalmente en el cabezal de soplado de boquilla a partir de la masa fundida de plástico, se desplaza en primer lugar sin contacto con la pared para el enfriamiento al dispositivo de enfriamiento, tal como se describe en detalle en las publicaciones DE 199 16 428 B4 y DE 100 48 178 B4. En cuanto a detalles de los modos de proceder, de la construcción y del modo de funcionamiento de este equipo de enfriamiento denominado también equipo de calibrado se hace referencia en su totalidad, para evitar repeticiones, al contenido de las publicaciones DE 199 16 428 B4 y DE 100 48 178 B4.

La lámina en forma de tubo flexible atraviesa después en el equipo de enfriamiento apoyos, contra los que se apoya la lámina como consecuencia de una diferencia de presión entre el interior de la lámina en forma de tubo flexible y el medio de enfriamiento, conservándose una película de líquido entre la lámina y los apoyos, de modo que se descarta una adhesión de la lámina en forma de tubo flexible. A ese respecto, el diámetro de los apoyos tiene influencia sobre el diámetro de la lámina en forma de tubo flexible, por lo que este equipo de enfriamiento del mismo solicitante se denomina también equipo de calibración.

Según la invención, la poliamida (PA) puede ser una sustancia, seleccionada de un grupo compuesto por PA a partir de ϵ -caprolactama o poli(ϵ -caprolactama) (PA6), PA a partir de hexametildiamina y ácido adípico o polihexametilendipinamida (PA6.6), PA a partir de ϵ -caprolactama y hexametildiamina/ácido adípico (PA6.66), PA a partir de hexametildiamina y ácido dodecanodioico o polihexametilendodecanamida (PA6.12), PA a partir de ácido 11-aminoundecanoico o poliundecanamida (PA11), PA a partir de 12-laurinlactama o poli(ω -laurinlactama) (PA12), o una mezcla de estas PA o una mezcla de estas PA con PA amorfa o con otros polímeros. El modo de escritura general PAx.y es sinónimo de PAx/y o PAxy.

En el sentido de esta solicitud, la poliolefina (PO) puede ser una sustancia, seleccionada de un grupo compuesto por PP, PE, LDPE, LLDPE, poliolefina-plastómero (POP), copolímeros de etileno-acetato de vinilo (EVA), copolímeros de etileno-metacrilato de metilo (EMMA), copolímeros de etileno-ácido metacrílico (EMA), copolímeros de etileno-ácido acrílico (EAA), copolímeros a partir de cicloolefinas/cicloalquenos y 1-alquenos o copolímeros de cicloolefina (COC), ionómeros (IO) o una mezcla de los mismos. Además, PO comprende en el sentido de la presente invención también una mezcla de las PO anteriores con ionómeros y/o con agentes adhesivos.

En el marco de la presente invención puede utilizarse poliéster como componente de capa para la capa (a). Los poliésteres son polímeros con funciones éster en su cadena principal y pueden ser en particular poliésteres alifáticos o aromáticos. Los poliésteres pueden obtenerse mediante la policondensación de ácidos dicarboxílicos correspondientes con dioles. Cada ácido dicarboxílico, que es adecuado para la configuración de un poliéster, puede usarse para la síntesis del poliéster, en particular ácido tereftálico y ácido isoftálico, al igual que los dímeros de ácidos alifáticos insaturados. Como componente adicional para la síntesis del poliéster pueden utilizarse dioles, tales como por ejemplo: polialquilenglicoles, tales como etilenglicol, propilenglicol, tetrametilenglicol, neopentilglicol, hexametilenglicol, dietilenglicol, polietilenglicol y politetrametilenoxydolglicol; 1,4-ciclohexanodimetanol y 2-alquil-1,3-propanodiol.

Se prefiere especialmente PET, que representa el poliéster poli(tereftalato de etileno). El PET puede obtenerse mediante la policondensación de ácido tereftálico (ácido 1,4-bencenodicarboxílico) y etilenglicol (1,2-dihidroxietano).

Un poliéster preferido adicional son las polilactidas o poli(ácidos lácticos) (PLA), que pueden estar contenidos en las capas, para las que está prevista un poliéster como componente de capa, como componente de capa. Estos polímeros pueden degradarse de manera biocompatible/biológicamente y presentan, además de una absorción de humedad reducida, altas temperaturas de fusión o altos puntos de fusión y una buena resistencia a la tracción.

En el marco de la presente invención, EVOH representa igualmente EVOH así como una mezcla de EVOH con otros polímeros, ionómeros, EMA o EMMA. En particular, EVOH comprende también una mezcla de EVOH y PA o de EVOH y ionómero.

Agentes adhesivos (HV) pueden estar previstos en la lámina compuesta según la invención como capas intermedias

y representan capas adhesivas, que se encargan de una buena adhesión de las capas individuales entre sí. A ese respecto, el HV puede basarse en una materia prima, seleccionada de un grupo compuesto por PE, PP, EVA, EMA, EMMA, EAA y un ionómero, o una mezcla de los mismos. Especialmente adecuados como agentes adhesivos (HV) son según la invención EVA, EMA o EMMA, en cada caso con una pureza de > 99 %, preferiblemente > 99,9 %.

5 Según una forma de realización preferida, adicional, las capas, que presentan HV como componente de capa, pueden presentar también una mezcla de PO y HV o una mezcla de EVA, EMA, EMMA y/o EAA y HV o una mezcla de ionómero y HV o una mezcla de una pluralidad de HV.

10 En el sentido de esta invención, el punto de fusión de un polímero se determina por medio de calorimetría diferencial dinámica o termografía diferencial según la norma DIN 51007:2019-04 o DIN EN ISO 11357-1:2017-02. Alternativamente, por el estado de la técnica se conoce también el método ASTM D3418.

15 En el sentido de esta invención, el punto de ablandamiento de un polímero se determina según el procedimiento para la determinación de la temperatura de ablandamiento Vicat (VST = *Vicat softening temperature*) según la norma DIN EN ISO 306:2014-03.

En el sentido de esta invención, la imprimibilidad se mide según la norma DIN 16500-2:2018-09.

20 En el sentido de esta invención, la denominación de un material como "componente de capa" quiere decir que una capa de la lámina compuesta según la invención presenta al menos parcialmente este material. A ese respecto, la denominación "componente de capa" en el sentido de esta invención puede incluir en particular que la capa está compuesta completa o exclusivamente por este material.

25 En el sentido de esta invención, capa "central" o "intermedia" significa una capa de la lámina compuesta, que está dispuesta entre la capa (a) y la capa (c). Según la invención, la capa (a) es la capa, que configura una superficie de la lámina compuesta hacia fuera (capa externa). Según la invención, la capa (c) es la capa, que configura una superficie dirigida hacia la mercancía que debe envasarse o que entra en contacto con la misma, de la lámina compuesta (capa interna). Según la definición, las capas (a) y (c) de la lámina compuesta según la invención pueden no ser una capa "central" o "intermedia".

30 La lámina compuesta según la invención está preferiblemente en forma plana o de tubo flexible. Preferiblemente, la lámina compuesta es una lámina para productos alimenticios o envoltura para productos alimenticios. La lámina compuesta es adecuada además preferiblemente para su uso como material de envasado no termorretraíble.

35 Ejemplos de láminas multicapa coextruidas y estiradas biaxialmente según la invención con función de barrera con al menos tres capas (a), (b) y (c)

Estructuras de 3 capas

(a)	(b)	(c)
PA	EVOH	PO

40 Ejemplos de láminas multicapa coextruidas y estiradas biaxialmente según la invención con función de barrera con al menos cuatro capas (a), (b), (d) y (c)

Estructuras de 4 capas

(a)	(d)	(b)	(c)
PET	PO	EVOH	PO
PA	PO	EVOH	PO

(a)	(d)	(b)	(c)
PET	PO	PVDC	PO
PA	PO	PVDC	PO

(a)	(d)	(b)	(c)
PET	PO	PA	PO
PA	PO	PA	PO

Estructuras de 5 capas

(a)	(d1)	(b)	(d2)	(c)
PET	PO	EVOH	HV	PO
PA	PO	EVOH	HV	PO

(a)	(d1)	(b)	(d2)	(c)
PET	PO	PVDC	HV	PO

PA	PO	PVDC	HV	PO
----	----	------	----	----

(a)	(d1)	(b)	(d2)	(c)
PET	PO	PA	HV	PO
PA	PO	PA	HV	PO

Estructuras de 7 capas

(a)	(d1)	(d2)	(d3)	(b)	(d4)	(c)
PET	HV	PO	HV	EVOH	HV	PO
PA	HV	PO	HV	EVOH	HV	PO

(a)	(d1)	(d2)	(d3)	(b)	(d4)	(c)
PET	HV	PO	HV	PVDC	HV	PO
PA	HV	PO	HV	PVDC	HV	PO

5

(a)	(d1)	(d2)	(d3)	(b)	(d4)	(c)
PET	HV	PO	HV	PA	HV	PO
PA	HV	PO	HV	PA	HV	PO

Estructuras de 9 capas

(a)	(d1)	(d2)	(d3)	(b1)	(b2)	(b3)	(d4)	(c)
PET	HV	PO	HV	PA	EVOH	PA	HV	PO
PA	HV	PO	HV	PA	EVOH	PA	HV	PO

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la producción de una lámina compuesta multicapa, comprendiendo el procedimiento al menos las siguientes etapas:
- 5 una etapa de coextruir al menos tres capas (a), (b) y (c), de las que
- la capa (a) configura una superficie de la lámina compuesta hacia fuera;
 - 10 - la capa (c) configura una superficie dirigida hacia una mercancía que debe envasarse o que entra en contacto con la misma, de la lámina compuesta; y
 - la capa (b) está dispuesta entre la capa (a) y la capa (c);
 - 15 - estando compuesta la capa (b) por una única capa o una pluralidad de capas (b1, b2, b3, b4, ...), preferiblemente dos, tres o cuatro capas;
- una etapa de estirar la lámina compuesta coextruida; y
- 20 una etapa de relajar la lámina compuesta estirada;
- teniendo lugar el estiraje biaxialmente;
- ascendiendo un factor de estiraje en la dirección de máquina o dirección longitudinal (MD) a al menos 2,0;
- 25 ascendiendo un factor de estiraje en la dirección transversal (TD) a al menos 2,0;
- ascendiendo la suma del factor de estiraje en la dirección de máquina (MD) y del factor de estiraje en la dirección transversal (TD) a al menos 5,0;
- 30 presentando la lámina compuesta durante el estiraje una temperatura de desde 70 hasta 130 °C;
- ascendiendo un factor de relajación en la dirección de máquina (MD) a más de 0,00;
- 35 ascendiendo un factor de relajación en la dirección transversal (TD) a más de 0,00;
- ascendiendo la suma del factor de relajación en la dirección de máquina (MD) y del factor de relajación en la dirección transversal (TD) a al menos 0,05 (= 5 %), preferiblemente al menos 0,1 (= 10 %), preferiblemente al menos 0,2 (= 20 %), en particular al menos 0,4 (= 40 %);
- 40 presentando la lámina compuesta durante la relajación una temperatura de desde 60 hasta 180 °C, preferiblemente de 60 a 150 °C, de manera especialmente preferible de 60 a 120 °C, de manera especialmente preferible de 80 a 100 °C;
- 45 ascendiendo un tiempo de permanencia durante la relajación, preferiblemente durante la relajación bajo temperatura, a al menos 2 segundos y como máximo 30 segundos, o ascendiendo la duración de la relajación a al menos 2 segundos y como máximo 30 segundos;
- 50 ascendiendo un factor de estiraje residual en la dirección de máquina (MD) a como máximo 5,0;
- ascendiendo un factor de estiraje residual en la dirección transversal (TD) a como máximo 5,0;
- estando compuesta la capa (a) por una resina termoplástica con una densidad de más de 1,00 g/cm³ y una temperatura de fusión de más de 170 °C, medida según la norma DIN 51007:2019-04;
- 55 conteniendo la capa (b) o la pluralidad de capas (b1, b2, ...) en cada caso una resina termoplástica con una densidad de más de 1,00 g/cm³ o estando compuesta por la misma;
- ascendiendo el porcentaje en masa de las resinas termoplásticas con una densidad de más de 1,00 g/cm³ a del 1 a < 20 %, con respecto a la masa total de la lámina compuesta; y
- 60 conteniendo la capa (c) una resina termoplástica con una densidad de menos de 0,95 g/cm³ y una temperatura de fusión de menos de 120 °C, medida según la norma DIN 51007:2019-04, o estando compuesta por la misma.
- 65 2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que el procedimiento comprende la siguiente

etapa:

una etapa de coextruir al menos cuatro capas (a), (b), (d) y (c),

- 5 - estando dispuesta la capa (d) entre la capa (a) y la capa (c), preferiblemente entre la capa (a) y la capa (b);
- estando compuesta la capa (d) por una única capa o una pluralidad de capas (d1, d2, ...), preferiblemente dos, tres o cuatro capas; y
- 10 conteniendo la capa (d) o la pluralidad de capas (d1, d2, ...) en cada caso una resina termoplástica, preferiblemente una poliolefina, con una densidad de menos de 1,00 g/cm³, preferiblemente menos de 0,98 g/cm³, o estando compuesta por la misma.
- 15 3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que
- la resina termoplástica de la capa (a) y la resina termoplástica de la capa (b) son diferentes; o
- 20 la resina termoplástica de la capa (a) se diferencia de la resina termoplástica de la capa (b) o todas las resinas termoplásticas de las capas (b1, b2, ...); o
- la resina termoplástica de la capa (a) y la resina termoplástica de la capa (b) son idénticas; o
- 25 la resina termoplástica de la capa (a) es idéntica a al menos una de las resinas termoplásticas de las capas (b1, b2, ...).
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que
- 30 la resina termoplástica de la capa (c) es una poliolefina con una temperatura de sellado, que es menor que la temperatura de sellado de la resina termoplástica de la capa (a); y/o
- 35 la resina termoplástica de la capa (b) presenta una permeabilidad al oxígeno de menos de 100 cm³/m² · d · bar, medida a 23 °C y al 75 % de humedad relativa según la norma ASTM D 1434, o las resinas termoplásticas de las capas (b1, b2, ...) presentan en cada caso o en suma una permeabilidad al oxígeno de menos de 100 cm³/m² · d · bar, medida a 23 °C y al 75 % de humedad relativa según la norma ASTM D 1434; y/o
- 40 la capa (b) presenta una permeabilidad al oxígeno de menos de 100 cm³/m² · d · bar, medida a 23 °C y al 75 % de humedad relativa según la norma ASTM D 1434, o las capas (b1, b2, ...) presentan en cada caso o en suma una permeabilidad al oxígeno de menos de 100 cm³/m² · d · bar, medida a 23 °C y al 75 % de humedad relativa según la norma ASTM D 1434; y/o
- el estiraje tiene lugar simultáneamente o en varias etapas sucesivamente; y/o
- 45 la lámina compuesta tras el estiraje y la relajación presenta una contracción de menos de 0,05 (= 5 %), preferiblemente menos de 0,03 (= 3 %), en la dirección de máquina (MD), midiéndose la contracción según la norma ASTM 2732; y/o
- 50 la lámina compuesta tras el estiraje y la relajación presenta una contracción de menos de 0,05 (= 5 %), preferiblemente menos de 0,03 (= 3 %), en la dirección transversal (TD), midiéndose la contracción según la norma ASTM 2732; y/o
- preferiblemente la lámina compuesta tras el estiraje y la relajación presenta una suma de la contracción en la dirección de máquina (MD) y la contracción en la dirección transversal (TD) (= contracción total) de menos de 0,05 (= 5 %), midiéndose la contracción según la norma ASTM 2732.
- 55 5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que
- 60 el grosor de la capa (a) no supera el 20 %, preferiblemente el 10 %, del grosor de toda la lámina compuesta; y/o
- el grosor de la capa (b) o el grosor total de las capas (b1, b2, ...) no supera el 20 %, preferiblemente el 10 %, del grosor de toda la lámina compuesta; y/o
- 65 el porcentaje en masa de la capa (a) con respecto a la masa total de la lámina compuesta no supera el 10 %; y/o

el porcentaje en masa de la capa (b) o la suma de los porcentajes en masa de las capas (b1, b2, ...) con respecto a la masa total de la lámina compuesta no supera el 10 %; y/o

5 la suma de los porcentajes en masa de las capas (a) y (b) o de las capas (a) y (b1, b2, ...) con respecto a la masa total de la lámina compuesta no supera el 10 %.

6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que

10 la resina termoplástica de la capa (a) contiene un poliéster, preferiblemente un poli(tereftalato de etileno) (PET) o un poli(ácido láctico) o una polilactida (PLA), una poliamida (PA), un copolímero de etileno-alcohol vinílico (EVOH) o una mezcla arbitraria de los mismos, o está compuesta por el mismo/la misma;

15 representando el copolímero de etileno-alcohol vinílico (EVOH) igualmente copolímero de etileno-alcohol vinílico así como una mezcla de copolímero de etileno-alcohol vinílico con otros polímeros, ionómeros, EMA o EMMA, preferiblemente una mezcla de EVOH y PA o de EVOH y ionómero; y/o

20 la resina termoplástica de la capa (c) contiene una poliolefina (PO), preferiblemente un polietileno (PE) y/o un polipropileno (PP), un copolímero de etileno-acetato de vinilo (EVA), un ionómero (IO), un copolímero de etileno-metacrilato de metilo (EMMA), un copolímero de etileno-ácido metacrílico (EMA) o una mezcla arbitraria de los mismos, o está compuesta por el mismo/la misma.

7. Lámina compuesta multicapa, coextruida, estirada biaxialmente y relajada, producida preferiblemente según el procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6,

25 que presenta al menos tres capas (a), (b) y (c), de las que

- la capa (a) configura una superficie de la lámina compuesta hacia fuera;
- la capa (c) configura una superficie dirigida hacia una mercancía que debe envasarse o que entra en contacto con la misma, de la lámina compuesta; y
- la capa (b) está dispuesta entre la capa (a) y la capa (c);
- estando compuesta la capa (b) por una única capa o una pluralidad de capas (b1, b2, b3, b4, ...), preferiblemente dos, tres o cuatro capas;

35 ascendiendo un factor de estiraje residual de la lámina compuesta en la dirección de máquina (MD) a como máximo 5,0;

40 ascendiendo un factor de estiraje residual de la lámina compuesta en la dirección transversal (TD) a como máximo 5,0;

45 estando compuesta la capa (a) por una resina termoplástica con una densidad de más de 1,00 g/cm³ y una temperatura de fusión de más de 170 °C, medida según la norma DIN 51007:2019-04;

conteniendo la capa (b) o la pluralidad de capas (b1, b2, ...) en cada caso una resina termoplástica con una densidad de más de 1,00 g/cm³ o estando compuesta por la misma;

50 ascendiendo el porcentaje en masa de las resinas termoplásticas con una densidad de más de 1,00 g/cm³ a del 1 a < 20 %, con respecto a la masa total de la lámina compuesta;

55 conteniendo la capa (c) una resina termoplástica con una densidad de menos de 0,95 g/cm³ y una temperatura de fusión de menos de 120 °C, medida según la norma DIN 51007:2019-04, o estando compuesta por la misma; y

presentando la lámina compuesta una suma de la contracción en la dirección de máquina (MD) y la contracción en la dirección transversal (TD) de menos de 0,05, midiéndose la contracción según la norma ASTM 2732.

60 8. Lámina compuesta según la reivindicación 7, que presenta al menos cuatro capas (a), (b), (d) y (c),

- estando dispuesta la capa (d) entre la capa (a) y la capa (c), preferiblemente entre la capa (a) y la capa (b);
- estando compuesta la capa (d) por una única capa o una pluralidad de capas (d1, d2, ...), preferiblemente dos, tres o cuatro capas; y

ES 2 981 774 T3

conteniendo la capa (d) o la pluralidad de capas (d1, d2, ...) en cada caso una resina termoplástica, preferiblemente una poliolefina, con una densidad de menos de 1,00 g/cm³, preferiblemente menos de 0,98 g/cm³, o estando compuesta por la misma.

- 5 9. Lámina compuesta según la reivindicación 7 u 8, caracterizada por que
- la resina termoplástica de la capa (a) y la resina termoplástica de la capa (b) son diferentes; o
- 10 la resina termoplástica de la capa (a) se diferencia de la resina termoplástica de la capa (b) o de todas las resinas termoplásticas de las capas (b1, b2, ...); o
- la resina termoplástica de la capa (a) y la resina termoplástica de la capa (b) son idénticas; o
- 15 la resina termoplástica de la capa (a) es idéntica a al menos una de las resinas termoplásticas de las capas (b1, b2, ...).
10. Lámina compuesta según una de las reivindicaciones 7 a 9, caracterizada por que
- 20 la resina termoplástica de la capa (c) es una poliolefina con una temperatura de sellado, que es menor que la temperatura de sellado de la resina termoplástica de la capa (a); y/o
- la resina termoplástica de la capa (b) presenta una permeabilidad al oxígeno de menos de 100 cm³/m² · d · bar, medida a 23 °C y al 75 % de humedad relativa según la norma ASTM D 1434, o las resinas termoplásticas de las capas (b1, b2, ...) presentan en cada caso o en suma una permeabilidad al oxígeno
- 25 de menos de 100 cm³/m² · d · bar, medida a 23 °C y al 75 % de humedad relativa según la norma ASTM D 1434; y/o
- la capa (b) presenta una permeabilidad al oxígeno de menos de 100 cm³/m² · d · bar, medida a 23 °C y al 75 % de humedad relativa según la norma ASTM D 1434, o las capas (b1, b2, ...) presentan en cada caso o en suma una permeabilidad al oxígeno de menos de 100 cm³/m² · d · bar, medida a 23 °C y al 75 % de humedad
- 30 relativa según la norma ASTM D 1434.
11. Lámina compuesta según una de las reivindicaciones 7 a 10, caracterizada por que la lámina compuesta presenta una contracción de menos de 0,03 en la dirección de máquina (MD), midiéndose la contracción según la norma ASTM 2732; y/o la lámina compuesta tras el estiraje y la relajación presenta una
- 35 contracción de menos de 0,03 en la dirección transversal (TD), midiéndose la contracción según la norma ASTM 2732.
12. Lámina compuesta según una de las reivindicaciones 7 a 11, caracterizada por que
- 40 el grosor de la capa (a) no supera el 20 %, preferiblemente el 10 %, del grosor de toda la lámina compuesta; y/o
- el grosor de la capa (b) o el grosor total de las capas (b1, b2, ...) no supera el 20 %, preferiblemente el 10
- 45 %, del grosor de toda la lámina compuesta; y/o
- el porcentaje en masa de la capa (a) con respecto a la masa total de la lámina compuesta no supera el 10 %; y/o
- 50 el porcentaje en masa de la capa (b) o la suma de los porcentajes en masa de las capas (b1, b2, ...) con respecto a la masa total de la lámina compuesta no supera el 10 %; y/o
- la suma de los porcentajes en masa de la capa (a) y de la capa (b) o de la capa (a) y de las capas (b1, b2, ...)
- 55 con respecto a la masa total de la lámina compuesta no supera el 10 %.
13. Lámina compuesta según una de las reivindicaciones 7 a 12, caracterizada por que
- 60 la resina termoplástica de la capa (a) contiene un poliéster, preferiblemente un poli(tereftalato de etileno) (PET) o un poli(ácido láctico) o una polilactida (PLA), una poliamida (PA), un copolímero de etileno-alcohol vinílico (EVOH) o una mezcla arbitraria de los mismos, o está compuesta por el mismo/la misma;
- representando el copolímero de etileno-alcohol vinílico (EVOH) igualmente copolímero de etileno-alcohol vinílico así como una mezcla de copolímero de etileno-alcohol vinílico con otros polímeros, ionómeros, EMA o EMMA, preferiblemente una mezcla de EVOH y PA o de EVOH y ionómero; y/o
- 65 la resina termoplástica de la capa (c) contiene una poliolefina (PO), preferiblemente un polietileno (PE) y/o

ES 2 981 774 T3

un polipropileno (PP), un copolímero de etileno-acetato de vinilo (EVA), un ionómero (10), un copolímero de etileno-metacrilato de metilo (EMMA), un copolímero de etileno-ácido metacrílico (EMA) o una mezcla arbitraria de los mismos, o está compuesta por el mismo/la misma.

- 5 14. Uso de una lámina compuesta multicapa según una de las reivindicaciones 7 a 13 o de una envoltura producida a partir de la misma para envasar un objeto, preferiblemente para envasar un producto alimenticio, un estimulante o una mercancía líquida o sólida, en particular en forma de polvo.
- 10 15. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, lámina compuesta según una de las reivindicaciones 7 a 13 o uso según la reivindicación 14, caracterizados por que el porcentaje en masa de los componentes de capa con una temperatura de fusión de más de 170 °C, medida según la norma DIN 51007:2019-04, preferiblemente de la resina termoplástica de la capa (a) con una temperatura de fusión de más de 170 °C, medida según la norma DIN 51007:2019-04, asciende a del 1 a < 40 %, preferiblemente del 1 a < 30 %, preferiblemente del 1 a < 20 %, en particular del 5 a < 20 %, con respecto a la masa total de la lámina compuesta.
- 15

FIG. 1

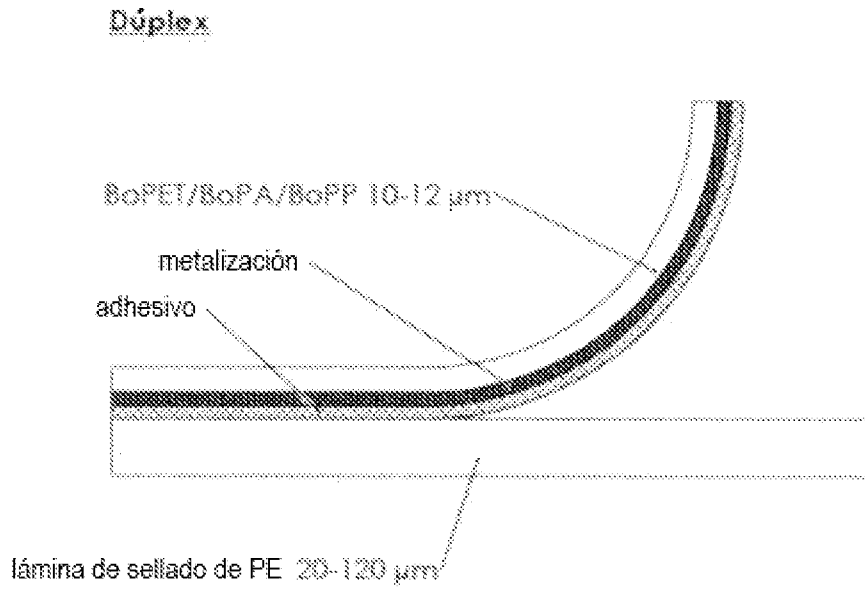


FIG. 2

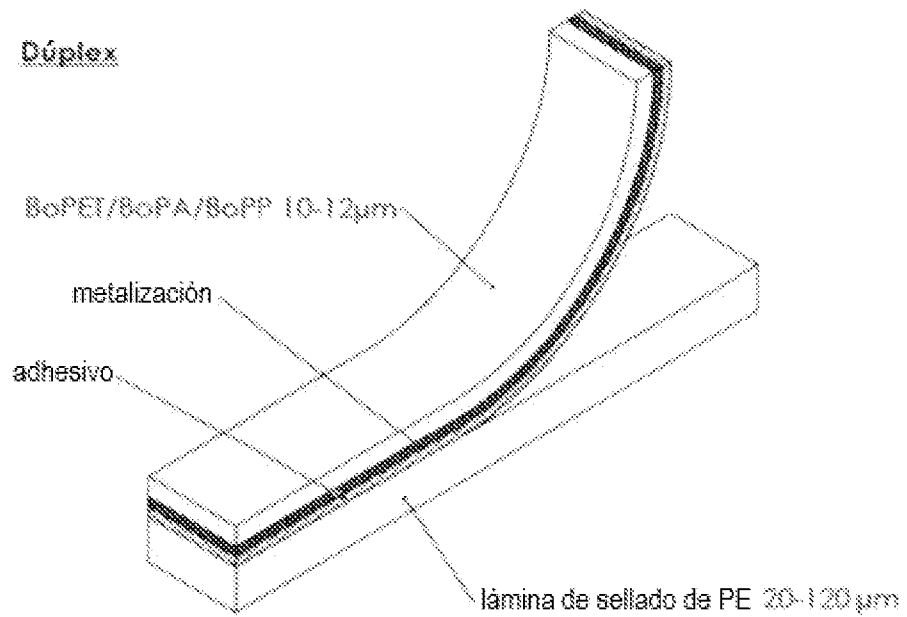


FIG. 3

Dúplex

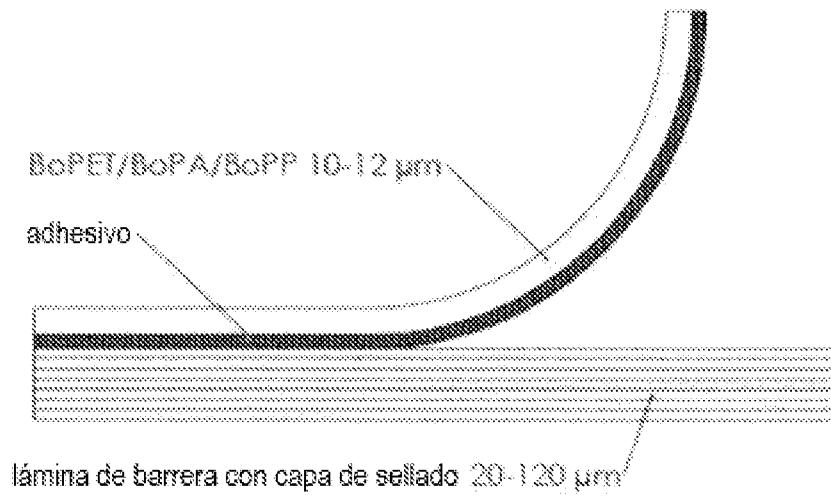


FIG. 4

Dúplex

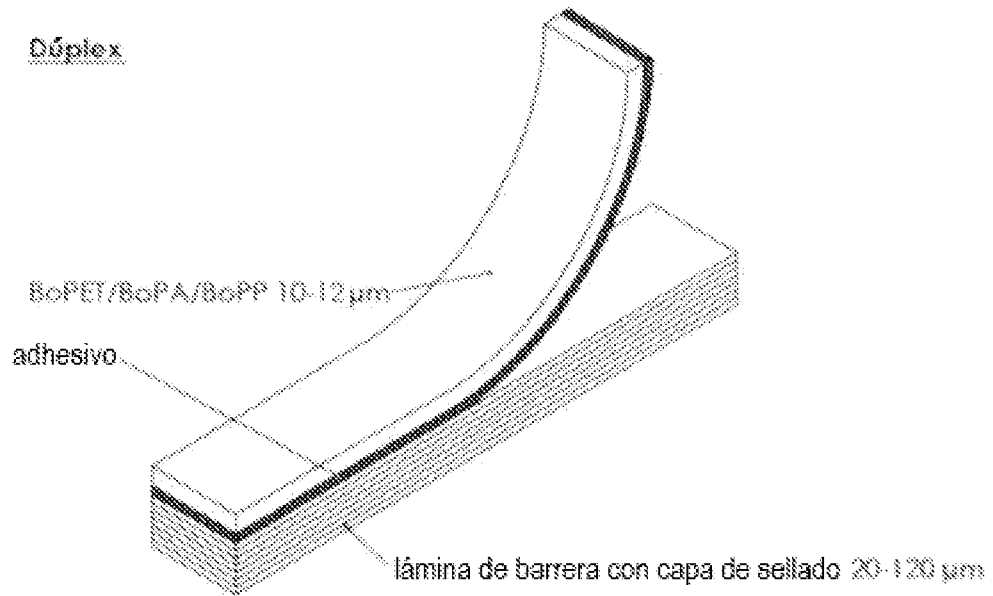


FIG. 5

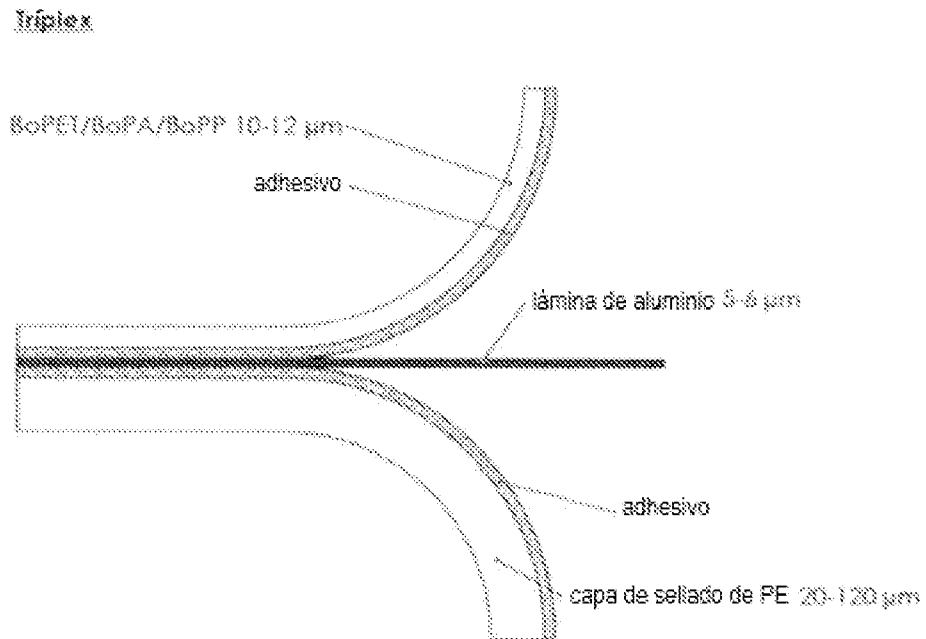


FIG. 6

