

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS  
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **3 019 561**

(51) Int. Cl.:

<b>B32B 7/10</b>	(2006.01)	<b>B32B 29/00</b>	(2006.01)
<b>B32B 7/12</b>	(2006.01)	<b>B32B 15/20</b>	(2006.01)
<b>B32B 15/08</b>	(2006.01)	<b>B41M 1/10</b>	(2006.01)
<b>B32B 27/08</b>	(2006.01)		
<b>B32B 27/10</b>	(2006.01)		
<b>B32B 27/16</b>	(2006.01)		
<b>B32B 27/20</b>	(2006.01)		
<b>B32B 27/30</b>	(2006.01)		
<b>B32B 27/32</b>	(2006.01)		
<b>B32B 15/085</b>	(2006.01)		

(12)

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.11.2017 PCT/EP2017/078629**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **17.05.2018 WO18087156**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.11.2017 E 17808339 (0)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.01.2025 EP 3538361**

---

(54) Título: **Material compuesto laminar para producir recipientes dimensionalmente estables para productos alimenticios y bebidas que presentan una capa de polímero que tiene una relación entre grupos aromáticos y grupos carbonilo**

(30) Prioridad:

**10.11.2016 DE 102016222128  
10.11.2016 DE 202016006881 U**

(73) Titular/es:

**SIG SERVICES AG (100.00%)  
Laufengasse 18  
8212 Neuhausen am Rheinfall, CH**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**20.05.2025**

(72) Inventor/es:

**LEMME, ULRICH;  
LEMSKY, ANDREAS y  
SCHIBULL, DIRK**

(74) Agente/Representante:

**CONTRERAS PÉREZ, Yahel**

**ES 3 019 561 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**

Material compuesto laminar para producir recipientes dimensionalmente estables para productos alimenticios y bebidas que presentan una capa de polímero que tiene una relación entre grupos aromáticos y grupos carbonilo

5

**Descripción**

La presente invención se refiere a un material compuesto laminar que comprende, como capas de una secuencia de capas en la dirección desde una cara exterior del material compuesto laminar hasta una cara interior del material

10 compuesto laminar,

- a) una primera capa de polímero,
- b) una capa de soporte que comprende un material seleccionado del grupo que consiste en cartón, cartulina, y papel, o una combinación de por lo menos dos de éstos, y
- 15 c) una capa de barrera de oxígeno que se selecciona entre
  - a. una capa de barrera de plástico que comprende por lo menos un 70 % en peso de poliamida o polietilen-vinil-alcohol o una mezcla de los mismos,
  - b. una capa de metal,
  - 20 c. una capa de óxido metálico, o
  - d. una combinación de por lo menos dos de a. a c.,

en el que la primera capa de polímero está caracterizada por una relación entre una proporción de grupos aromáticos en la primera capa de polímero y una proporción de grupos carbonilo en la primera capa de polímero

25 comprendida entre 0,18 y 0,34. La invención también se refiere a procesos para producir un material compuesto laminar, un precursor de recipiente y un recipiente cerrado y a los productos de proceso mencionados anteriormente; a otro precursor de recipiente; a otro recipiente cerrado; y a usos del material compuesto laminar, de un endurecedor y de una tinta de impresión.

30 Desde hace tiempo, los productos alimenticios y las bebidas, ya sean productos alimenticios y bebidas para consumo humano o para alimentación animal, se han conservado almacenándolos en latas o frascos cerrados con tapa. En este caso, la vida útil puede extenderse esterilizando primero el producto alimenticio o la bebida y el recipiente por separado, en este caso, el frasco o lata, y en la mayor medida posible, e introduciendo después el producto alimenticio o la bebida en el recipiente y cerrando el recipiente. Sin embargo, estas medidas para prolongar 35 la vida útil de los productos alimenticios y las bebidas, que han sido probados y comprobados durante mucho tiempo, presentan una serie de inconvenientes, por ejemplo, la necesidad de otra esterilización posterior. Debido a su forma esencialmente cilíndrica, las latas y los frascos presentan el inconveniente de que no permiten un almacenamiento muy denso y compacto. Además, las latas y los frascos tienen un peso intrínseco considerable, lo que conlleva un mayor gasto energético en el transporte. Asimismo, la producción de vidrio, hojalata o aluminio, 40 incluso si se reciclan las materias primas utilizadas para este fin, se requiere un consumo energético considerable. En el caso de frascos, un factor agravante adicional es el elevado coste del transporte. Los frascos suelen prefabricarse en una fábrica de vidrio y deben transportarse después a las instalaciones donde se dispensan los productos alimenticios y las bebidas con el uso de considerables volúmenes de transporte. Además, los frascos y las latas solamente pueden abrirse con la aplicación de una fuerza considerable o con la ayuda de herramientas y, por 45 lo tanto, de una bastante laboriosa. En el caso de las latas, existe un elevado riesgo de lesiones por bordes afilados que se forman al abrir. En el caso de los frascos, son frecuentes los casos de vidrios rotos que entran en el producto alimenticio o la bebida durante el llenado o la apertura de los frascos llenos, lo que, en el peor de los casos, puede provocar lesiones internas al consumir el producto alimenticio o la bebida. Además, tanto las latas como los frascos deben etiquetarse para identificación y promoción del contenido del producto alimenticio o la bebida. No resulta fácil 50 imprimir directamente información ni mensajes promocionales en los frascos y las latas. Además de la impresión propiamente dicha, se necesita para la misma, por lo tanto, un sustrato, un papel o una película adecuada, y un medio de fijación, un adhesivo o un sellador.

Se conocen en la técnica otros sistemas de envasado para almacenar productos alimenticios y bebidas durante un 55 largo periodo con mínimas alteraciones. Se trata de recipientes fabricados a partir de materiales compuestos laminares, también conocidos como laminados. Este tipo de materiales compuestos laminares suelen estar formados por una capa termoplástica, una capa de soporte, normalmente de cartón o papel, que confiere estabilidad dimensional al recipiente, una capa promotora de adhesión, una capa de barrera y otra capa de plástico, tal como se describe, entre otros, en WO 90/09926 A2. Dado que la capa de soporte confiere estabilidad dimensional al 60 recipiente fabricado a partir del laminado, estos recipientes, a diferencia de las bolsas de película, pueden considerarse un desarrollo posterior de los frascos y las latas mencionados anteriormente.

- En este sentido, estos recipientes laminados ya ofrecen numerosas ventajas respecto a los frascos y las latas convencionales. Sin embargo, existen también oportunidades de mejora en estos sistemas de envasado. Por ejemplo, en lugar de etiquetas adhesivas, estos recipientes suelen incluir imágenes impresas o decoraciones en color que, además de proporcionar información sobre el contenido, también buscan evocar una importante impresión estética para el consumidor final de los productos alimenticios y bebidas contenidos en los recipientes. Resulta especialmente desventajoso que estas imágenes impresas se vean afectadas por las condiciones, generalmente extremas, durante la esterilización en autoclave. Este requisito contradice el otro requisito de los recipientes de productos alimenticios y bebidas para una máxima vida útil posible para una amplia variedad de diferentes productos alimenticios y bebidas. La vida útil de ciertos productos alimenticios y bebidas se prolonga dispensándolos y tratándolos en lo que se denomina "proceso de llenado en caliente" (véase la Encyclopedia de química industrial de Ullmann, vol. A 11, "FOODS", 2., Food Technology, 1988, páginas 549 y 552, VCH Verlagsgesellschaft Weinheim). Para proteger la decoración de color en dicho proceso, en el estado de la técnica se acostumbra a utilizar una capa protectora aplicada sobre la capa de color. US2012261295 se refiere a un proceso para la preparación de un material compuesto laminar.
- 15 En términos generales, la presente invención tiene como objetivo superar, por lo menos parcialmente, un inconveniente derivado del estado de la técnica. Otro objetivo de la invención es proporcionar un recipiente laminado dimensionalmente estable para productos alimenticios y bebidas que contenga una imagen impresa o una decoración de color, en el que el recipiente y el producto alimenticio o bebida que contiene tenga la mayor vida útil posible y, al mismo tiempo, la imagen impresa o la decoración de color se mantengan intactas y muestran colores lo más intensos posible. De este modo, se pretende que la imagen impresa o la decoración de color preferiblemente no se raye, ni desprenda o se quite al lavar. En este caso, un objetivo de la invención es especialmente proporcionar dicho recipiente ventajoso, en el que la imagen impresa o la decoración de color pueda aplicarse mediante impresión calcográfica. Además, un objetivo de la invención es proporcionar dicho recipiente laminado ventajoso, en el que el laminado presente una configuración lo más sencilla posible, en particular, con el menor número de capas posible. Otro objetivo de la invención es proporcionar dicho recipiente ventajoso, que pueda obtenerse mediante un proceso de producción que permita el mayor ahorro energético posible. Además, el recipiente ventajoso se obtiene preferiblemente mediante un proceso de producción que tiene la mayor velocidad posible. Además, el recipiente ventajoso se obtiene preferiblemente mediante un proceso de producción que requiere un mantenimiento mínimo.
- 20 30 Otro objetivo de la invención es proporcionar un laminado para producir recipientes dimensionalmente estables para productos alimenticios y bebidas, que presente una decoración de color con la mayor estabilidad mecánica posible, especialmente a temperatura y humedad elevadas. En este caso, la decoración de color es preferiblemente resistente al autoclave en la medida de lo posible. Dicha decoración de color se aplica preferiblemente mediante impresión calcográfica.
- 35 Las reivindicaciones independientes contribuyen a conseguir, por lo menos parcialmente, por lo menos uno de los objetivos anteriores, preferiblemente de más de uno de ellos. Las reivindicaciones dependientes presentan realizaciones preferidas que contribuyen a conseguir, por lo menos parcialmente, por lo menos uno de los objetivos.
- 40 Una contribución a la consecución de por lo menos uno de los objetivos de la invención se realiza mediante una realización 1 de un material compuesto laminar 1 que comprende, como capas de una secuencia de capas en la dirección desde una cara exterior del material compuesto laminar hasta una cara interior del material compuesto laminar,
- 45 a) una primera capa de polímero,  
b) una capa de soporte que comprende un material seleccionado del grupo que consiste en cartón, cartulina, y papel, o una combinación de por lo menos dos de éstos, y  
c) una capa de barrera de oxígeno que se selecciona entre
- 50 a. una capa de barrera de plástico que comprende por lo menos un 70 % en peso de poliamida o polietilen-vinil-alcohol o una mezcla de los mismos,  
b. una capa de metal,  
c. una capa de óxido metálico, o  
d. una combinación de por lo menos dos de a. a c.,
- 55 en el que la primera capa de polímero se caracteriza por una relación entre una proporción de grupos aromáticos en la primera capa de polímero y una proporción de grupos carbonilo en la primera capa de polímero comprendida entre 0,18 y 0,34, preferiblemente entre 0,19 y 0,33, más preferiblemente entre 0,20 y 0,32, más preferiblemente entre 0,21 y 0,31, más preferiblemente entre 0,22 y 0,30, más preferiblemente entre 0,23 y 0,29, más preferiblemente entre 0,24 y 0,28;
- 60 en el que la primera capa de polímero comprende por lo menos un poliuretano y en el que el poliuretano puede obtenerse mediante una poliadición

- a) de un primer di- o poliisocianato, y
- b) de un segundo di- o poliisocianato

con por lo menos un di- o poliol, en el que el primer di- o poliisocianato comprende los grupos aromáticos y en el 5 que el segundo di- o poliisocianato comprende los grupos alifáticos.

En una realización 2 de acuerdo con la invención, el material compuesto laminar 1 está configurado de acuerdo con la realización 1, en el que la primera capa de polímero se caracteriza, además, por una relación entre una proporción de grupos alifáticos en la primera capa de polímero y una proporción de grupos carbonilo en la primera capa de 10 polímero comprendida entre 0,40 y 0,60, preferiblemente entre 0,41 y 0,59, más preferiblemente entre 0,42 y 0,58, más preferiblemente entre 0,43 y 0,55.

En una realización 3 de acuerdo con la invención, el material compuesto laminar 1 está configurado de acuerdo con la realización 1 o 2, en el que la primera capa de polímero comprende, además, un primer colorante en una 15 proporción comprendida entre un 10 y un 50% en peso, preferiblemente entre un 12 y un 48% en peso, más preferiblemente entre un 15 y un 45% en peso, más preferiblemente entre un 17 y un 43% en peso, más preferiblemente entre un 20 y un 40% en peso, en cada caso respecto al peso de la primera capa de polímero.

En una realización 4 de acuerdo con la invención, el material compuesto laminar 1 está configurado de acuerdo con 20 cualquiera de las realizaciones anteriores, en el que la primera capa de polímero tiene un valor L\* en el sistema de color L\*a\*b\* de por lo menos 80, preferiblemente de por lo menos 82, más preferiblemente de por lo menos 84, más preferiblemente de por lo menos 86, más preferiblemente de por lo menos 88.

En una realización 5 de acuerdo con la invención, el material compuesto laminar 1 está configurado de acuerdo con 25 cualquiera de las realizaciones anteriores, en el que el material compuesto laminar comprende una capa de polímero adicional entre la primera capa de polímero y la capa de soporte. Preferiblemente, la primera capa de polímero está unida a la capa de polímero adicional. Adicional o alternativamente, la capa de soporte está unida preferiblemente a la capa de polímero adicional.

30 En una realización 6 de acuerdo con la invención, el material compuesto laminar 1 está configurado de acuerdo con cualquiera de las realizaciones anteriores, en el que el primer di- o poliisocianato comprende diisocianato de tolileno. Preferiblemente, el primer di- o poliisocianato es diisocianato de tolileno.

En una realización 7 de acuerdo con la invención, el material compuesto laminar 1 está configurado de acuerdo con 35 la realización 6, en el que el segundo di- o poliisocianato comprende los grupos alifáticos.

En una realización 8 de acuerdo con la invención, el material compuesto laminar 1 está configurado de acuerdo con cualquiera de las realizaciones anteriores, en el que el segundo di- o poliisocianato comprende diisocianato de 40 hexametileno (HDI). Preferiblemente, el segundo di- o poliisocianato es diisocianato de hexametileno.

40 Preferiblemente, el HDI es de tipo biuret.

En una realización 9 de acuerdo con la invención, el material compuesto laminar 1 está configurado de acuerdo con cualquiera de las realizaciones anteriores, en el que el di- o poliol comprende un trimetilolpropano o un poliéster con 45 grupos OH, o una mezcla de ambos. Preferiblemente, el di- o poliol es trimetilolpropano o un poliéster con grupos OH, o una mezcla de los mismos.

En una realización 10 de acuerdo con la invención, el material compuesto laminar 1 está configurado de acuerdo con cualquiera de las realizaciones anteriores, en el que la primera capa de polímero comprende un polímero adicional 50 distinto de poliuretano.

En la realización 11 de acuerdo con la invención, el material compuesto laminar 1 está configurado de acuerdo con la realización 10, en el que el polímero adicional se selecciona del grupo que consiste en cloruro de polivinilo, butirato de acetato de celulosa, poliadipato y cera de poliolefina, o una mezcla de por lo menos dos de los mismos. Una cera de poliolefina preferida es una cera de polietileno, una cera de polipropileno o ambas. Además, una cera 55 de poliolefina preferida se caracteriza por un punto de fusión o un punto de goteo, o ambos, comprendido entre 85 y 165 °C, preferiblemente entre 90 y 160 °C, y más preferiblemente entre 100 y 150 °C.

En una realización 12 de acuerdo con la invención, el material compuesto laminar 1 está configurado de acuerdo con cualquiera de las realizaciones anteriores, en el que la primera capa de polímero está recubierta por una primera 60 aplicación de color en un lado de la primera capa de polímero que se encuentra orientado hacia afuera de la capa de soporte. Preferiblemente, la primera aplicación de color está unida directamente a la primera capa de polímero.

En la realización 13 de acuerdo con la invención, el material compuesto laminar 1 está configurado de acuerdo con la realización 12, en el que la primera aplicación de color comprende un segundo colorante, siendo este último distinto del primero. Preferiblemente, el segundo colorante tiene un color distinto del primer colorante.

- 5 En una realización 14 de acuerdo con la invención, el material compuesto laminar 1 está configurado de acuerdo con cualquiera de las realizaciones anteriores, en el que la primera capa de polímero está recubierta por al menos una aplicación adicional de color, preferiblemente por lo menos 2n aplicaciones de color adicionales, más preferiblemente por lo menos 3 aplicaciones de color adicionales, más preferiblemente por lo menos 4 aplicaciones de color adicionales, y todavía más preferiblemente por lo menos 5 aplicaciones de color adicionales, en un lado de
- 10 la primera capa de polímero que se encuentra orientado hacia afuera de la capa de soporte. Preferiblemente, por lo menos una aplicación adicional de color, más preferiblemente cada aplicación adicional de color, está unida directamente a la primera capa de polímero.

En una realización 15 de acuerdo con la invención, el material compuesto laminar 1 está configurado de acuerdo con la realización 14, en el que cada aplicación adicional de color comprende un colorante adicional, siendo cada colorante distintos del primer colorante y del segundo colorante. En el caso de varios colorantes adicionales, éstos son preferiblemente distintos entre sí y del segundo colorante y el primer colorante. En este caso, los colorantes distintos entre sí preferiblemente tienen colores diferentes entre sí.

- 20 En una realización 16 de acuerdo con la invención, el material compuesto laminar 1 está configurado de acuerdo con cualquiera de las realizaciones 12 a 15, en el que la primera capa de polímero se superpone a la capa de soporte, por lo menos parcialmente, con una primera cobertura de área máxima, en el que la primera aplicación de color se superpone a la capa de soporte, por lo menos parcialmente, con una segunda cobertura de área máxima, en el que la primera cobertura de área máxima es mayor que la segunda cobertura de área máxima. Preferiblemente, la primera cobertura de área máxima es mayor que la segunda cobertura de área máxima en por lo menos un 1 %, más preferiblemente en por lo menos un 2 %, más preferiblemente en por lo menos un 3 %, más preferiblemente en por lo menos un 4 %, más preferiblemente en por lo menos un 5 %, más preferiblemente en por lo menos un 10 %, más preferiblemente en por lo menos un 15 %, más preferiblemente en por lo menos un 20 %, más preferiblemente en por lo menos un 25 %, y más preferiblemente en por lo menos un 30 %. Preferiblemente, por lo menos una aplicación adicional de color, preferiblemente por lo menos dos aplicaciones adicionales de color, más preferiblemente por lo menos tres aplicaciones adicionales de color, más preferiblemente por lo menos 4 aplicaciones adicionales de color, más preferiblemente por lo menos 5 aplicaciones adicionales de color, más preferiblemente por lo menos 6 aplicaciones adicionales de color, se superponen a la capa de soporte, por lo menos parcialmente, con una cobertura de área máxima que es menor que la primera cobertura de área máxima.
- 25 30 Preferiblemente, la cobertura de área máxima de por lo menos una aplicación adicional de color, preferiblemente por lo menos dos aplicaciones adicionales de color, más preferiblemente por lo menos tres aplicaciones adicionales de color, más preferiblemente por lo menos cuatro aplicaciones adicionales de color, más preferiblemente por lo menos seis aplicaciones adicionales de color, es menor que la primera cobertura de área máxima en por lo menos un 1%, más preferiblemente en por lo menos un 2%, más preferiblemente en por lo menos un 3%, más preferiblemente en por lo menos un 4%, más preferiblemente en por lo menos un 5%, más preferiblemente en por lo menos un 10%, más preferiblemente en por lo menos un 15%, más preferiblemente en por lo menos un 20%, más preferiblemente en por lo menos un 25%, más preferiblemente en por lo menos un 30%. Las coberturas de área máximas que se especifican aquí son preferiblemente respecto a una parte de una superficie de la capa de soporte, cuya superficie está orientada hacia la primera capa de polímero.
- 35 40 45

En una realización 17 de acuerdo con la invención, el material compuesto laminar 1 está configurado de acuerdo con cualquiera de las realizaciones anteriores, en el que la primera capa de polímero se superpone a la capa de soporte por lo menos parcialmente con una primera cobertura de área máxima comprendida entre un 65 y un 100%, más preferiblemente entre un 70 y un 100%, más preferiblemente entre un 75 y un 100%, más preferiblemente entre un 80 y un 100%, más preferiblemente entre un 85 y un 100%, más preferiblemente entre un 90 y un 100%, más preferiblemente entre un 95 y el 100%.

- 50 En una realización 18 de acuerdo con la invención, el material compuesto laminar 1 está configurado de acuerdo con cualquiera de las realizaciones 12 a 17, en el que la primera aplicación de color se superpone a la capa de soporte por lo menos parcialmente con una segunda cobertura de área máxima comprendida entre un 0,1 y un 95%, más preferiblemente entre un 1 y un 95%, más preferiblemente entre un 5 y un 95%, más preferiblemente entre un 10 y un 95%, más preferiblemente entre un 10 y un 90%, más preferiblemente entre un 10 y un 85%, más preferiblemente entre un 10 y un 80%, más preferiblemente entre un 10 y un 75%, más preferiblemente entre un 15 y un 75%.

En una realización 19 de acuerdo con la invención, el material compuesto laminar 1 está configurado de acuerdo con cualquiera de las realizaciones 12 a 18, en el que la cara exterior del material compuesto laminar comprende por lo

menos una superficie de la primera aplicación de color. Preferiblemente, la cara exterior comprende, adicional o alternativamente, una superficie de por lo menos aplicación adicional de color, más preferiblemente, en cada caso, una superficie de cada aplicación adicional de color.

- 5 En una realización 20 de acuerdo con la invención, el material compuesto laminar 1 está configurado de acuerdo con cualquiera de las realizaciones anteriores, en el que ninguna capa del material compuesto laminar se superpone más de un 90%, preferiblemente más de un 85%, más preferiblemente más de un 80%, más preferiblemente más de un 76%, de una superficie de la primera capa de polímero en un lado de la primera capa de polímero que se encuentra orientado hacia afuera de la capa de soporte.

10

En una realización 21 de acuerdo con la invención, el material compuesto laminar 1 está configurado de acuerdo con cualquiera de las realizaciones anteriores, en el que el material compuesto laminar comprende, además, una capa interna de polímero, en el que la capa interna de polímero se superpone a la capa de barrera de oxígeno en un lado de la capa de barrera de oxígeno que se encuentra orientado hacia la cara interna del material compuesto laminar.

15

Preferiblemente, la capa interna de polímero comprende un polímero producido mediante un catalizador de metalloceno en una magnitud entre un 10 y un 90 % en peso, preferiblemente entre un 25 y un 90 % en peso, más preferiblemente del 30 al 80 % en peso, en cada caso respecto al peso total de la capa interna de polímero. En otra realización preferida, la capa interna de polímero comprende una mezcla de polímeros, en el que la mezcla de polímeros comprende un mPE en una magnitud entre un 10 y un 90 % en peso, preferiblemente en una magnitud

20

entre un 25 y un 90 % en peso, más preferiblemente una magnitud entre un 30 y un 80 % en peso, y un polímero adicional en una magnitud de por lo menos un 10 % en peso, preferiblemente en una magnitud de por lo menos un 15 % en peso, más preferiblemente en una magnitud de por lo menos un 20 % en peso, cada caso respecto al peso total de la mezcla de polímeros.

25

En una realización 22 de acuerdo con la invención, el material compuesto laminar 1 está configurado de acuerdo con cualquiera de las realizaciones anteriores, en el que el material compuesto laminar comprende una capa intermedia de polímero entre la capa de soporte y la capa de barrera al oxígeno. Una capa intermedia de polímero preferida comprende un LDPE en una magnitud de por lo menos un 50 % en peso, más preferiblemente por lo menos un 60 % en peso, más preferiblemente por lo menos un 70 % en peso, más preferiblemente por lo menos un 80 % en peso, y

30

más preferiblemente por lo menos un 90 % en peso, en cada caso respecto al peso de la capa intermedia de polímero.

40

En una realización 23 de acuerdo con la invención, el material compuesto laminar 1 está configurado de acuerdo con cualquiera de las realizaciones anteriores, en el que la capa de soporte presenta por lo menos un orificio, en el que el orificio está cubierto por lo menos por la capa de barrera de oxígeno. Preferiblemente, el orificio está cubierto, además, por una capa seleccionada del grupo que consiste en la capa interna de polímero, la capa adicional de polímero, y la capa intermedia de polímero, o una combinación de por lo menos dos de éstas. Las capas que cubren el orificio se denominan aquí capas de recubrimiento de orificio. Si hay presentes por lo menos dos capas de recubrimiento de orificio, estas capas forman preferiblemente una secuencia de capas unidas entre sí en el orificio.

45

De acuerdo con la invención, la capa de soporte comprende una capa seleccionada del grupo que consiste en cartón, cartulina, y papel, o una combinación de por lo menos dos de estos.

50

En otra realización de acuerdo con la invención, el material compuesto laminar 1 está configurado de acuerdo con cualquiera de las realizaciones anteriores, en el que la primera capa de polímero se superpone entre un 65 y un 100 %, preferiblemente entre un 70 y un 100 %, más preferiblemente entre un 75 y un 95 %, más preferiblemente entre un 80 y un 95 %, más preferiblemente entre un 80 y un 88 %, de una superficie de la capa de soporte en un lado de la capa de soporte que se encuentra orientado hacia afuera de la capa de barrera de oxígeno.

55

Una contribución al logro de por lo menos uno de los objetivos de la invención se lleva a cabo mediante una realización 1 de un procedimiento 1 que comprende, como etapas del procedimiento,

a) proporcionar un precursor de material compuesto laminar que comprende, como capas superpuestas entre sí de una secuencia de capas,

60

i) una capa de soporte que comprende un material seleccionado del grupo que consiste en cartón, cartulina, y papel, o una combinación de por lo menos dos de estos, y  
ii) una capa de barrera de oxígeno que se selecciona entre

65

a. una capa de barrera de plástico que comprende por lo menos un 70 % en peso de poliamida o polietileno-vinil-alcohol o una mezcla de los mismos,  
b. una capa de metal,  
c. una capa de óxido metálico, o

- d. una combinación de por lo menos dos de los puntos a. a c.;
- b) recubrir la capa de soporte con una composición líquida de precursor de una primera capa de polímero en un lado que se encuentra orientado hacia afuera de la capa de barrera de oxígeno,
- 5 en el que la composición líquida de precursor de una primera capa de polímero está caracterizada por una relación entre una proporción de grupos aromáticos en la composición líquida de precursor de una primera capa de polímero y una proporción de grupos alifáticos en la composición líquida de precursor de una primera capa de polímero comprendida entre 0,30 y 0,80, preferiblemente entre 0,33 y 0,77, más preferiblemente entre 10 0,35 y 0,75, más preferiblemente entre 0,37 y 0,73;
- en el que la composición líquida de precursor de una primera capa de polímero comprende
- 15 a. un primer di- o poliisocianato,  
b. un segundo di- o poliisocianato, y  
c. por lo menos un di- o poliol
- en el que el primer di- o poliisocianato comprende los grupos aromáticos y en el que el segundo di- o poliisocianato comprende los grupos alifáticos.
- 20 El recubrimiento en la etapa de proceso b) se realiza preferiblemente mediante un proceso de impresión. Un proceso de impresión preferido es uno seleccionado del grupo que consiste en impresión en relieve, impresión offset, impresión flexográfica e impresión calcográfica, o una combinación de por lo menos dos de éstas.
- 25 En la realización 2 de acuerdo con la invención, el proceso 1 está configurado de acuerdo con su realización 1, en el que el primer di- o poliisocianato comprende diisocianato de tolileno. Preferiblemente, el primer di- o poliisocianato es diisocianato de tolileno.
- En la realización 3 de acuerdo con la invención, el proceso 1 está configurado de acuerdo con cualquiera de las 30 realizaciones 1 o 2, en el que el segundo di- o poliisocianato comprende diisocianato de hexametileno. Preferiblemente, el segundo di- o poliisocianato es diisocianato de hexametileno.
- En una realización 4 de acuerdo con la invención, el proceso 1 está configurado de acuerdo con cualquiera de sus realizaciones 1 a 3, en el que el di- o poliol comprende un trimetilolpropano o un poliéster que comprende grupos OH 35 o una mezcla de los dos, preferiblemente consiste en los mismos.
- En una realización 5 de acuerdo con la invención, el proceso 1 está configurado de acuerdo con cualquiera de sus realizaciones 1 a 4, en el que la primera composición de precursor de capa de polímero comprende por lo menos un polímero.
- 40 En una realización 6 de acuerdo con la invención, el procedimiento 1 está configurado de acuerdo con su realización 5, en el que el por lo menos un polímero se selecciona del grupo que consiste en un poliuretano, cloruro de polivinilo, butirato de acetato de celulosa, poliadipato y cera de poliolefina o una mezcla de por lo menos dos de éstos.
- 45 En una realización 7 de acuerdo con la invención, el proceso 1 está configurado de acuerdo con su realización 5 o 6, en el que la composición líquida de precursor de una primera capa de polímero comprende el por lo menos un polímero en una proporción comprendida entre un 0,1 y un 25 % en peso, preferiblemente entre un 0,5 y un 20 % en peso, más preferiblemente entre un 1 y un 15 % en peso, más preferiblemente entre un 2 y un 10 % en peso, más 50 preferiblemente entre un 4 y un 7 % en peso, en cada caso respecto al peso de la composición líquida de precursor de una primera capa de polímero.
- En la realización 8 de acuerdo con la invención, el proceso 1 está configurado de acuerdo con cualquiera de las realizaciones 1 a 7, en el que la composición líquida de precursor de una primera capa de polímero en el 55 recubrimiento de la etapa de proceso b) comprende, además, un primer colorante en una proporción de entre un 5 y un 25 % en peso, preferiblemente entre un 7 y un 20 % en peso, más preferiblemente entre un 9 y un 15 % en peso, en cada caso respecto al peso de la composición líquida de precursor de una primera capa de polímero. Un primer colorante preferido es un primer pigmento. Un primer pigmento preferido es TiO<sub>2</sub>.
- 60 En una realización 9 de acuerdo con la invención, el proceso 1 está configurado de acuerdo con cualquiera de las realizaciones 1 a 8, en el que la composición líquida de precursor de una primera capa de polímero del recubrimiento en la etapa de proceso b) comprende, además, un disolvente en un rango entre un 40 y un 80 % en peso, preferiblemente entre un 50 y un 75 % en peso, más preferiblemente entre un 55 y un 70 % en peso, en cada

caso respecto al peso de la composición líquida de precursor de una primera capa de polímero. Un disolvente preferido es un éster carboxílico, más preferiblemente acetato de etilo.

- En una realización 10 de acuerdo con la invención, el proceso 1 está configurado de acuerdo con su realización 8 o 5 9, en el que la composición líquida de precursor de una primera capa de polímero puede obtenerse poniendo en contacto un primer componente de la composición con un componente de la composición adicional antes de la etapa de proceso b), en el que el primer componente de la composición comprende el primer colorante, en el que el componente de la composición adicional comprende los grupos aromáticos o los grupos alifáticos o ambos.
- 10 En una realización 11 de acuerdo con la invención, el proceso 1 está configurado de acuerdo con cualquiera de sus realizaciones 1 a 10, en el que el proceso comprende, además, una etapa de proceso de
- c) endurecimiento de la composición líquida de precursor de una primera capa de polímero, obteniéndose así una primera capa de polímero de un material compuesto laminar,
- 15 15 en el que el endurecimiento tiene lugar a una temperatura de la composición líquida de precursor de una primera capa de polímero y de la primera capa de polímero comprendida entre 10 y 45 °C, preferiblemente entre 15 y 40 °C, más preferiblemente entre 15 y 35 °C, más preferiblemente entre 18 y 30 °C.
- En una realización 12 de la invención, el proceso 1 está configurado de acuerdo con cualquiera de las realizaciones 20 1 a 11, en el que el recubrimiento en la etapa de proceso b) se efectúa poniendo en contacto el precursor de material compuesto laminar con una superficie de una primera forma de impresión. Una forma de impresión preferida es una forma de impresión calcográfica.
- En una realización 13 de acuerdo con la invención, el proceso 1 está configurado de acuerdo con su realización 12, 25 25 en el que la superficie de la primera forma de impresión comprende una primera multitud de cavidades, en el que las cavidades de la primera multitud de cavidades para el recubrimiento en la etapa de proceso b) comprenden por lo menos parte de la composición líquida de precursor de una primera capa de polímero.
- En una realización 14 de acuerdo con la invención, el procedimiento 1 está configurado de acuerdo con su 30 30 realización 13, en el que cada una de las cavidades de la primera multitud de cavidades tiene un primer volumen de retención comprendido entre 5 y 15 ml por m<sup>2</sup>, preferiblemente entre 6 y 13 ml por m<sup>2</sup>, más preferiblemente entre 7 y 12 ml por m<sup>2</sup>, preferiblemente entre 8 y 11 ml por m<sup>2</sup>, de la superficie de la primera forma de impresión en cada caso.
- 35 En una realización 15 de acuerdo con la invención, el proceso 1 está configurado de acuerdo con su realización 13 o 14, en el que las cavidades de la primera multitud de cavidades están dispuestas en la superficie de la primera forma de impresión en un primer patrón, en el que el primer patrón tiene un primer número de líneas de cuadrícula por cm en una línea recta perpendicular a las líneas de cuadrícula en la superficie de la primera forma de impresión comprendido entre 50 y 85, preferiblemente entre 55 y 80, más preferiblemente entre 60 y 75.
- 40 40 En una realización 16 de acuerdo con la invención, el proceso 1 está configurado de acuerdo con cualquiera de sus realizaciones 1 a 15, en el que el precursor de material compuesto laminar se mueve a una velocidad comprendida entre 200 y 1000 m/min, preferiblemente entre 250 y 700 m/min, más preferiblemente entre 300 y 600 m/min, durante el recubrimiento en la etapa de proceso b).
- 45 En una realización 17 de acuerdo con la invención, el proceso 1 está configurado de acuerdo con cualquiera de sus realizaciones 1 a 16, en el que el recubrimiento en la etapa de proceso b) se efectúa mediante una aplicación a una superficie exterior del precursor de material compuesto laminar. Antes de la etapa de proceso b), la tensión superficial de la superficie exterior se altera, preferiblemente se incrementa, mediante un tratamiento superficial 50 hasta un valor comprendido entre 36 y 44 dinas/cm, preferiblemente entre 38 y 44 dinas/cm, y más preferiblemente entre 40 y 42 dinas/cm. Un tratamiento superficial preferido es uno seleccionado del grupo que consiste en tratamiento a la llama, fluoración, tratamiento con plasma, y tratamiento corona, o una combinación de por lo menos dos de éstos. Si la tensión superficial es demasiado baja, la primera capa de polímero se desprende con demasiada facilidad, mientras que existen inconvenientes organolépticos si la tensión superficial es demasiado alta, 55 especialmente cuando los materiales compuestos laminares obtenidos se almacenan durante períodos relativamente largos en rollos o pilas.

En general, el tratamiento corona es un proceso electroquímico para el tratamiento de superficies, preferiblemente superficies de polímero. Preferiblemente, la superficie exterior del precursor de material compuesto laminar se 60 expone a una descarga eléctrica de alto voltaje durante el tratamiento corona. La descarga eléctrica de alto voltaje se genera preferiblemente entre un primer electrodo y otro electrodo. El primer electrodo es preferiblemente un rodillo, preferiblemente un rodillo metálico, preferiblemente que presenta una superficie pulida. Una superficie del rodillo preferida consiste en acero, aluminio o ambos. Preferiblemente también, el primer electrodo está conectado a

tierra y el otro electrodo no. Alternativamente, el otro electrodo puede estar conectado a tierra y el primer electrodo no. Durante el tratamiento corona, la superficie exterior está preferiblemente orientada, por lo menos parcialmente, hacia el primer electrodo. Todavía más preferiblemente, durante el tratamiento corona, la superficie exterior está en contacto físico con el primer electrodo. El electrodo no conectado a tierra está conectado preferiblemente de manera eléctricamente conductora a un generador de alta frecuencia, diseñado preferiblemente para generar una tensión alterna en un rango entre 10 y 20 kV, preferiblemente con una frecuencia en un rango entre 10 y 60 kHz.

En una realización 18 de acuerdo con la invención, el proceso 1 está configurado de acuerdo con la realización 17, en la que el tratamiento superficial es un tratamiento corona, caracterizado por un parámetro A en un rango entre 3 y 10 10 W·min/m, preferiblemente entre 3 y 18 W·min/m, más preferiblemente entre 4 a 16 W·min/m. El parámetro A es el cociente entre la potencia de entrada del tratamiento corona en W y la velocidad de movimiento del precursor de material compuesto laminar durante el tratamiento corona en m/min. En este caso, el movimiento es preferiblemente una traslación. De una manera particularmente preferida, el tratamiento corona se realiza con una potencia de entrada comprendida entre 2000 y 4800 W, preferiblemente entre 2500 y 4800 W, y más preferiblemente entre 3000 15 y 4500 W. Preferiblemente, el precursor de material compuesto laminar se mueve a una velocidad comprendida entre 200 y 1000 m/min, preferiblemente entre 250 y 700 m/min, y más preferiblemente entre 300 y 600 m/min.

En una realización 19 de acuerdo con la invención, el proceso 1 está configurado de acuerdo con cualquiera de sus realizaciones 1 a 18, en el que el proceso comprende, además, una etapa de proceso de

20 d) recubrimiento de la capa de soporte con una composición líquida de precursor de la primera aplicación de color en un lado que se encuentra orientado hacia afuera de la capa de barrera de oxígeno.

El recubrimiento en la etapa de proceso d) se realiza preferiblemente mediante un proceso de impresión. Un proceso 25 de impresión preferido es uno seleccionado del grupo que consiste en impresión en relieve, impresión flexográfica e impresión calcografía o una combinación de por lo menos dos de éstas.

En una realización 20 de acuerdo con la invención, el proceso 1 está configurado de acuerdo con su realización 19, en el que la composición líquida de precursor de una primera capa de polímero en el recubrimiento en la etapa de 30 proceso d) comprende un segundo colorante, en el que el segundo colorante es distinto del primer colorante.

En una realización 21 de acuerdo con la invención, el proceso 1 está configurado de acuerdo con su realización 19 o 20, en el que el proceso comprende, además, una etapa de proceso de

35 e) recubrimiento de la capa de soporte con por lo menos una composición líquida de precursor de una aplicación adicional de color en el lado que se encuentra orientado hacia afuera de la capa de barrera de oxígeno.

El recubrimiento en la etapa de proceso e) se realiza preferiblemente mediante un proceso de impresión. Un proceso de impresión preferido es uno seleccionado del grupo que consiste en impresión en relieve, impresión flexográfica e 40 impresión calcográfica, o una combinación de por lo menos dos de éstas.

En la realización 22 de acuerdo con la invención, el proceso 1 está configurado de acuerdo con la realización 21, en el que cada composición líquida de precursor de una aplicación adicional de color para la aplicación de un color adicional comprende un colorante adicional, siendo el colorante adicional distinto del primer colorante y del segundo 45 colorante. Preferiblemente, cada uno de los colorantes difiere en su color. El primer colorante es preferiblemente blanco.

En una realización 23 de acuerdo con la invención, el proceso 1 está configurado de acuerdo con cualquiera de sus realizaciones 19 a 22, en el que el recubrimiento en la etapa de proceso d) se efectúa poniendo en contacto el 50 precursor de material compuesto laminar con la superficie de una segunda forma de impresión. Preferiblemente, el recubrimiento en la etapa de proceso e) se logra poniendo en contacto el precursor de material compuesto laminar con por lo menos otra superficie de por lo menos otra forma de impresión.

En una realización 24 de acuerdo con la invención, el proceso 1 está configurado de acuerdo con su realización 23, 55 en el que la superficie de la segunda forma de impresión comprende una segunda multitud de cavidades, en el que las cavidades de la segunda multitud de cavidades para el recubrimiento en la etapa de proceso d) contienen por lo menos parte de la composición líquida de precursor de la primera aplicación de color. Preferiblemente, cada superficie de forma de impresión adicional comprende, en cada caso, una multitud adicional de cavidades, en el que las cavidades de cada multitud adicional de cavidades para el recubrimiento en la etapa de proceso e) comprenden, 60 en cada caso, por lo menos parte de la composición líquida de precursor de una aplicación adicional de color.

En una realización 25 de acuerdo con la invención, el proceso 1 está configurado de acuerdo con su realización 24, en el que cada una de las cavidades de la primera multitud de cavidades tiene un primer volumen de retención, y

- cada una de los cavidades de la segunda multitud de cavidades tiene un segundo volumen de retención, en el que el primer volumen de retención es menor que el segundo volumen de retención. Preferiblemente, el primer volumen de retención es menor que el segundo volumen de retención en por lo menos 0,5 ml por m<sup>2</sup>, más preferiblemente por lo menos 1 ml por m<sup>2</sup>. Preferiblemente, el segundo volumen de retención está comprendido entre 6 y 16 ml por m<sup>2</sup>,
- 5 preferiblemente entre 7 y 14 ml por m<sup>2</sup>, más preferiblemente entre 8 y 13 ml por m<sup>2</sup>, preferiblemente entre 9 y 12 ml por m<sup>2</sup>, de la superficie de la segunda forma de impresión en cada caso. Preferiblemente, cada una de las cavidades de la primera multitud de cavidades tiene un primer volumen de retención, en el que las cavidades de cada multitud adicional de cavidades tiene cada una un volumen de retención adicional, en el que el primer volumen de retención es menor que cada uno de los volúmenes de retención adicionales. Preferiblemente, el primer volumen de retención
- 10 es menor que cada uno de los volúmenes de retención adicionales en por lo menos 0,5 ml por m<sup>2</sup>, más preferiblemente por lo menos 1 ml por m<sup>2</sup>. Preferiblemente, cada volumen de retención adicional está comprendido entre 6 y 16 ml por m<sup>2</sup>, preferiblemente entre 7 y 14 ml por m<sup>2</sup>, más preferiblemente entre 8 y 13 ml por m<sup>2</sup>, preferiblemente entre 9 y 12 ml por m<sup>2</sup>, de la respectiva superficie de forma de impresión adicional en cada caso.
- 15 En una realización 26 de acuerdo con la invención, el proceso 1 está configurado de acuerdo con las realizaciones 24 o 25, en el que las cavidades de la primera multitud de cavidades se disponen sobre la superficie de la primera forma de impresión de acuerdo con un primer patrón, que presenta un primer número de líneas de cuadrícula por cm en una línea recta perpendicular a las líneas de cuadrícula de la superficie de la primera forma de impresión, en el que las cavidades de la segunda multitud de cavidades se disponen sobre la superficie de la segunda forma de
- 20 impresión de acuerdo con un segundo patrón, que presenta un segundo número de líneas de cuadrícula por cm en una línea recta perpendicular a las líneas de cuadrícula de la superficie de la segunda forma de impresión, en el que el primer número es mayor que el segundo número. Preferiblemente, el segundo número es entre 45 y 65 líneas de cuadrícula por cm, más preferiblemente entre 50 y 65 líneas de cuadrícula por cm, y todavía más preferiblemente entre 55 y 65 líneas de cuadrícula por cm, en cada caso en una línea recta perpendicular a las líneas de cuadrícula
- 25 de la superficie de la segunda forma de impresión. Preferiblemente, las cavidades de la primera multitud de cavidades se disponen en la superficie de la primera forma de impresión de acuerdo con un primer patrón, en el que el primer patrón presenta un primer número de líneas de cuadrícula por cm en una línea recta perpendicular a las líneas de cuadrícula de la superficie de la primera forma de impresión, en el que las cavidades de cada multitud adicional de cavidades se disponen en la respectiva superficie de la forma de impresión adicional en un patrón
- 30 adicional respectivo, en el que cada patrón adicional presenta un respectivo número adicional de líneas de cuadrícula por cm en una línea recta perpendicular a las líneas de cuadrícula de la superficie de la forma de impresión correspondiente, en el que el primer número es mayor que cada número adicional. Preferiblemente, cada número adicional se encuentra comprendido entre 45 y 65 líneas de cuadrícula por cm, más preferiblemente entre 50 y 65 líneas de cuadrícula por cm, y todavía más preferiblemente entre 55 y 65 líneas de cuadrícula por cm, en
- 35 cada caso en una línea recta perpendicular a las líneas de cuadrícula de la respectiva superficie de la forma de impresión adicional.

En una realización 27 de acuerdo con la invención, el proceso 1 está configurado de acuerdo con cualquiera de las realizaciones 19 a 26, en el que, en la etapa de proceso b), la capa de soporte está recubierta con la composición líquida de precursor de una primera capa de polímero por lo menos parcialmente para obtener una primera cobertura de área máxima, en el que, en la etapa de proceso d), la capa de soporte está recubierta con la composición líquida de precursor de la primera aplicación de color por lo menos parcialmente para obtener una segunda cobertura de área máxima, en el que la primera cobertura de área máxima es mayor que la segunda cobertura de área máxima en por lo menos un 1 %, más preferiblemente en por lo menos un 2 %, más

40 preferiblemente en por lo menos un 3 %, más preferiblemente en por lo menos un 4 %, más preferiblemente en por lo menos un 5 %, más preferiblemente en por lo menos un 10 %, más preferiblemente en por lo menos un 15 %, más preferiblemente en por lo menos un 20 %, más preferiblemente en por lo menos un 25 %, y más preferiblemente en por lo menos un 30 %. Preferiblemente, en la etapa de proceso e), la capa de soporte está recubierta con la composición líquida de precursor de una aplicación adicional de color para obtener, por lo menos parcialmente, una cobertura de área máxima adicional, en el que la primera cobertura de área máxima es mayor que la cobertura máxima adicional en por lo menos un 1 %, más preferiblemente en por lo menos un 2 %, más preferiblemente en por lo menos un 3 %, más preferiblemente en por lo menos un 4 %, más preferiblemente en por lo menos un 5 %, más preferiblemente en por lo menos un 10 %, más preferiblemente en por lo menos un 15 %, más preferiblemente en por lo menos un 20 %, más preferiblemente en por lo menos un 25 %, y más

45 preferiblemente en por lo menos un 30 %. Las coberturas de área máxima que se especifican aquí se basan preferiblemente en el lado de la capa de soporte que se encuentra orientado hacia afuera de la capa de barrera de oxígeno.

En una realización 28 de acuerdo con la invención, el proceso 1 está configurado de acuerdo con cualquiera de sus realizaciones 1 a 27, en el que, en la etapa de proceso b), la capa de soporte está recubierta con la composición líquida de precursor de una primera capa de polímero por lo menos parcialmente para dar una primera cobertura de área máxima comprendida entre un 65 y un 100%, preferiblemente entre un 70 y un 100%, más preferiblemente

entre un 75 y el 100%, más preferiblemente entre un 80 y el 100%, más preferiblemente entre un 85 y el 100%, más preferiblemente entre un 90 y el 100%, más preferiblemente entre un 95 y el 100%.

En otra realización de acuerdo con la invención, el proceso 1 está configurado de acuerdo con cualquiera de sus 5 realizaciones 1 a 28, en el que, en la etapa de proceso b), entre un 65 y un 100%, preferiblemente entre un 70 y un 100%, más preferiblemente entre un 75 y un 95%, más preferiblemente entre un 80 y un 95%, más preferiblemente entre un 80 y un 88%, de una superficie de la capa de soporte está recubierto con la composición líquida de precursor de una primera capa de polímero en un lado de la capa de soporte que se encuentra orientado hacia afuera de la capa de barrera de oxígeno.

10 En una realización 29 de acuerdo con la invención, el proceso 1 está configurado de acuerdo con cualquiera de sus realizaciones 19 a 28, en el que, en la etapa de proceso d), la capa de soporte está recubierta con la composición líquida de precursor de la primera aplicación de color para obtener, por lo menos parcialmente, una segunda cobertura de área máxima comprendida entre un 0,1 y un 95 %, preferiblemente entre un 1 y un 95 %, más 15 preferiblemente entre un 5 y un 95 %, más preferiblemente entre un 10 y un 95 %, más preferiblemente entre un 10 y un 90 %, más preferiblemente entre un 10 y un 85 %, más preferiblemente entre un 10 y un 80 %, más preferiblemente entre un 10 y un 75 %, más preferiblemente entre un 15 y un 75 %.

20 En una realización 30 de acuerdo con la invención, el proceso 1 está configurado de acuerdo con cualquiera de sus realizaciones 1 a 29, en el que se obtiene una primera capa de polímero como resultado del endurecimiento de la composición líquida de precursor de una primera capa de polímero, en el que la primera capa de polímero, en un lado de la primera capa de polímero que se encuentra orientado hacia afuera de la capa de soporte, no está 25 recubierta con ninguna capa del material compuesto laminar en más de un 90%, preferiblemente más de un 85%, más preferiblemente más de un 80%, más preferiblemente más de un 76%, de una superficie de la primera capa de polímero en cada caso.

En una realización 31 de acuerdo con la invención, el proceso 1 está configurado de acuerdo con cualquiera de sus realizaciones 1 a 30, en el que el precursor de material compuesto laminar comprende una capa de polímero intermedia entre la capa de soporte y la capa de barrera de oxígeno.

30 En la realización 32 de acuerdo con la invención, el proceso 1 está configurado de acuerdo con cualquiera de las realizaciones 1 a 31, en el que, antes de la etapa b), la capa de soporte está recubierta con otra capa de polímero en un lado que se encuentra orientado hacia afuera de la capa barrera de oxígeno, en el que el recubrimiento en la etapa de proceso b) se efectúa en un lado que se encuentra orientado hacia afuera de la capa de polímero adicional 35 que se encuentra orientada hacia afuera de la capa de soporte. Preferiblemente, el recubrimiento en la etapa de proceso b) se realiza mediante una aplicación directamente a la superficie de la capa de polímero que se encuentra orientado hacia afuera de la capa de soporte. Aquí, esta superficie de la capa de polímero adicional es preferiblemente una superficie exterior del precursor de material compuesto laminar.

40 En una realización 33 de acuerdo con la invención, el proceso 1 está configurado de acuerdo con cualquiera de sus realizaciones 1 a 32, y comprende, además, una etapa I, en el que, en la etapa de proceso I, la capa de barrera de oxígeno está recubierta con una composición polimérica interna en un lado de la capa de barrera de oxígeno que se encuentra orientado hacia afuera de la capa de soporte. Preferiblemente, la composición polimérica interna comprende un polímero producido mediante un catalizador de metalloceno en una magnitud de entre un 10 % y un 90 % en peso, preferiblemente entre un 25 % y un 90 % en peso, más preferiblemente entre un 30 % y un 80 % en peso, en cada caso respecto al peso total de la composición polimérica interna. En otra realización preferida, la 45 composición polimérica interna comprende una mezcla de polímeros que comprende un mPE en una magnitud de entre un 10 % y un 90 % en peso, preferiblemente entre un 25 % y un 90 % en peso, más preferiblemente entre un 30 % y un 80 % en peso, y otro polímero en una magnitud de por lo menos un 10 % en peso, preferiblemente por lo 50 menos un 15 % en peso, más preferiblemente por lo menos un 20 % en peso, en cada caso respecto al peso total de la mezcla de polímeros. El recubrimiento con la composición polimérica interna puede efectuarse antes, después, simultáneamente o en superposición con la etapa de proceso b). Preferiblemente, el recubrimiento con la composición polimérica interna precede a la etapa de proceso b).

55 En una realización 34 de acuerdo con la invención, el proceso 1 está configurado de acuerdo con cualquiera de sus realizaciones 1 a 33, en el que en la capa de soporte se forma por lo menos un orificio antes de la etapa de proceso b), en el que dicho orificio está cubierto por lo menos por la capa de barrera de oxígeno. Preferiblemente, el orificio está cubierto, además, por una capa seleccionada del grupo que consiste en la capa interna de polímero, la capa de polímero adicional y la capa de polímero intermedia, o una combinación de por lo menos dos de estas.

60 En una realización 35 de acuerdo con la invención, el proceso 1 está configurado de acuerdo con cualquiera de sus realizaciones 1 a 34, en el que en la capa de soporte se introduce una perforación después de la etapa de proceso b). Preferiblemente, la perforación se introduce después de la etapa de proceso c), más preferiblemente después de

la etapa de proceso d). Preferiblemente, la perforación se introduce mediante ondas electromagnéticas, preferiblemente mediante un rayo láser. En otra realización preferida, la perforación se introduce por contacto con una herramienta de perforación, preferiblemente una herramienta de punzonado.

- 5 De acuerdo con la invención, la capa de soporte comprende una capa seleccionada del grupo que consiste en cartón, cartulina, y papel, o una combinación de por lo menos dos de estos.

Una contribución al logro de por lo menos uno de los objetivos de la invención se lleva a cabo mediante una realización 1 de un material compuesto laminar 2 obtenible mediante el proceso 1 de acuerdo con cualquiera de sus 10 realizaciones 1 a 36.

Una contribución al logro de por lo menos uno de los objetos de la invención se lleva a cabo mediante una realización 1 de un precursor de recipiente 1 que comprende el material compuesto laminar 1 o 2, en cada caso de acuerdo con cualquiera de sus realizaciones anteriores.

- 15 En una realización 2 de acuerdo con la invención, el precursor de recipiente 1 está configurado de acuerdo con su realización 1, en el que el material compuesto laminar comprende por lo menos 3, preferiblemente por lo menos 4, pliegues.

- 20 En una realización 3 de acuerdo con la invención, el precursor de recipiente 1 está configurado de acuerdo con su realización 1 o 2, en el que el material compuesto laminar comprende un primer borde longitudinal y un borde longitudinal adicional, en el que el primer borde longitudinal está unido al borde longitudinal adicional formando una unión longitudinal del precursor de recipiente.

- 25 Una contribución al logro de por lo menos uno de los objetivos de la invención se lleva a cabo mediante una realización 1 de un recipiente cerrado 1 que comprende el material compuesto laminar 1 o 2, en cada caso de acuerdo con cualquiera de sus realizaciones anteriores.

- 30 En una realización 2 de acuerdo con la invención, el recipiente cerrado 1 está configurado de acuerdo con su realización 1, en el que el material compuesto laminar comprende un primer borde longitudinal y un borde longitudinal adicional, en el que el primer borde longitudinal está unido al borde longitudinal adicional formando una unión longitudinal del recipiente cerrado.

- 35 En una realización 3 de acuerdo con la invención, el recipiente cerrado 1 está configurado de acuerdo con su realización 1 o 2, en el que el recipiente cerrado comprende un producto alimenticio o bebida.

Una contribución al logro de por lo menos uno de los objetivos de la invención se lleva a cabo mediante una realización 1 de un procedimiento 2 que comprende, como etapas del procedimiento,

- 40 a. proporcionar el material compuesto laminar 1 o 2, en cada caso de acuerdo con cualquiera de sus realizaciones anteriores, que comprende un primer borde longitudinal y un borde longitudinal adicional;  
 b. doblar el material compuesto laminar; y  
 c. contactar y unir el primer borde longitudinal con el borde longitudinal adicional, obteniéndose así una unión longitudinal.

- 45 Preferiblemente, el doblado en la etapa de proceso b. se realiza a lo largo de una hendidura lineal. Una hendidura lineal preferida es una ranura.

- 50 Una contribución al logro de por lo menos uno de los objetivos de la invención se lleva a cabo mediante una realización 1 de un precursor de recipiente 2 obtenible mediante el proceso 2.

Una contribución al logro de por lo menos uno de los objetivos de la invención se realiza mediante una realización 1 de un procedimiento 3 que comprende, como etapas del procedimiento,

- 55 A) proporcionar el precursor de recipiente 1 o 2, en cada caso de acuerdo con cualquiera de sus realizaciones;  
 B) formar una región de la base del precursor del recipiente mediante el doblado del material compuesto laminar;  
 C) cerrar la región de la base;  
 D) llenar el precursor del recipiente con un producto alimenticio o bebida, y  
 E) cerrar el precursor del recipiente en una región superior, obteniéndose así un recipiente cerrado.

- 60 En una realización 2 de acuerdo con la invención, el proceso 3 está configurado de acuerdo con su realización 1, en el que el proceso comprende, además, una etapa de proceso de

F) unir el recipiente cerrado a un dispositivo de apertura.

En una realización 3 de acuerdo con la invención, el proceso 3 está configurado de acuerdo con su realización 1 o 2, en el que el proceso comprende, además, una etapa de proceso de

- 5 G) conservar el producto alimenticio o bebida en un recipiente cerrado en una cámara de presión bajo una presión superior a 1 bar a una temperatura comprendida entre más de 100 y 140 °C, preferiblemente entre más de 100 y 130 °C, más preferiblemente entre más de 100 y 120 °C, más preferiblemente entre más de 100 y 110 °C, en presencia de vapor de agua.
- 10 Una contribución a la consecución de por lo menos uno de los objetivos de la invención lleva a cabo mediante una realización 1 de un recipiente cerrado 2 obtenible mediante el proceso 3 de acuerdo con cualquiera de sus realizaciones 1 a 3.
- 15 Una contribución a la consecución de por lo menos uno de los objetivos de la invención se lleva a cabo mediante una realización 1 de un uso 1 del material compuesto laminar 1 o 2, en cada caso de acuerdo con cualquiera de sus realizaciones anteriores.
- Una contribución a la consecución de por lo menos uno de los objetivos de la invención se lleva a cabo mediante
- 20 una realización 1 de un uso 2 de un endurecedor, caracterizado por una relación entre una proporción de grupos aromáticos en el endurecedor y una proporción de grupos alifáticos en el endurecedor comprendida entre 0,30 y 0,80, preferiblemente entre 0,33 y 0,77, más preferiblemente entre 0,35 y 0,75, más preferiblemente entre 0,37 y 0,73, en una tinta de impresión para la impresión de un precursor de material compuesto laminar que comprende, como capas superpuestas entre sí de una secuencia de capas,
- 25 i) una capa de soporte que comprende un material seleccionado del grupo que consiste en cartón, cartulina, y papel, o una combinación de por lo menos dos de éstos, y  
ii) una capa de barrera de oxígeno que se selecciona entre
  - a. un plástico que comprende por lo menos un 70 % en peso de poliamida o polietilen-vinil-alcohol o una mezcla de los mismos,
  - b. una capa de metal,
  - c. una capa de óxido metálico, o
  - d. una combinación de por lo menos dos de a. a c.,
- 30 35 en el que el endurecedor comprende
  - a. un primer di- o poliisocianato,
  - b. un segundo di- o poliisocianato, y
  - c. por lo menos un di- o poliol
- 40 en el que el primer di- o poliisocianato comprende los grupos aromáticos y en el que el segundo di- o poliisocianato comprende los grupos alifáticos.
- Una contribución a la consecución de por lo menos uno de los objetivos de la invención se realiza mediante una realización 1 de un uso 3 de una tinta de impresión, caracterizado por una relación entre una proporción de grupos aromáticos en la tinta de impresión y una proporción de grupos alifáticos en la tinta de impresión comprendida entre 0,30 y 0,80, preferiblemente entre 0,33 y 0,77, más preferiblemente entre 0,35 y 0,75, más preferiblemente entre 0,37 y 0,73, para la impresión de un precursor de material compuesto laminar que comprende, como capas superpuestas entre sí de una secuencia de capas,
- 45 50 i) una capa de soporte que comprende un material seleccionado del grupo que consiste en cartón, cartulina, y papel, o una combinación de por lo menos dos de estos, y  
ii) una capa de barrera de oxígeno que se selecciona entre
  - a. una capa de barrera de plástico que comprende por lo menos un 70 % en peso de poliamida o polietilen-vinil-alcohol o una mezcla de los mismos,
  - b. una capa de metal,
  - c. una capa de óxido metálico, o
  - d. una combinación de por lo menos dos de los puntos a. a c.;
- 55 60 en el que la tinta de impresión comprende
  - a. un primer di- o poliisocianato,
  - b. un segundo di- o poliisocianato, y

c. por lo menos un di- o poliol

en el que el primer di- o poliisocianato comprende los grupos aromáticos y en el que el segundo di- o poliisocianato comprende los grupos alifáticos.

5

Las características descritas como preferidas en una categoría de la invención son igualmente preferidas en una realización de las categorías adicionales de la invención.

#### Di- o poliol

10

Los di- o polioles útiles incluyen todos los di- o polioles conocidos por el experto en la materia para la formación de poliuretano y que parecen adecuados para el proceso de la invención. Éstos son, por ejemplo, azúcares tales como isomaltitol, sorbitol o manitol, alcoholes alifáticos tales como etano-1,2-diol, propano-1,2-diol, propano-1,2,3-triol, pentaeritritol, polioles de poliéster o polioles de poliéter, especialmente óxido de polietileno (EO) u óxido de polipropileno (PO), o por lo menos dos de éstos, prefiriéndose especialmente los polioles de poliéster o los polioles de poliéter o sus combinaciones, y prefiriéndose todavía más polioles de poliéter.

15

#### Di- o poliisocianato

20 Di- o poliisocianatos útiles incluyen todos aquellos conocidos por el experto en la materia para la formación de poliuretano y que parecen adecuados para el proceso de la invención. Éstos son, por ejemplo, diisocianato de difenilmetano (MDI), diisocianato de difenilmetano polimérico (PMDI), diisocianato de tolileno (TDI), diisocianato de naftileno (NDI), diisocianato de hexametileno (HDI), diisocianato de isoforona (IPDI) o diisocianato de 4,4-diclohexilmetano (H12MDI), o por lo menos dos de éstos.

25

#### Producto de poliadición

La primera capa de polímero comprende preferiblemente un primer polímero reticulado. La primera aplicación de color comprende preferiblemente un segundo polímero reticulado. Cada aplicación adicional de color comprende 30 preferiblemente un polímero reticulado adicional. Un primer polímero reticulado preferido es un producto de poliadición. Además, un segundo polímero reticulado preferido es un producto de poliadición. Un polímero reticulado adicional preferido es igualmente un producto de poliadición. En este caso, el primer polímero reticulado, el segundo polímero reticulado y los polímeros reticulados adicionales pueden ser iguales o diferentes.

35 Para el primer polímero reticulado, el segundo polímero reticulado y polímeros reticulados adicionales, productos de poliadición útiles son todos aquellos conocidos por el experto en la materia y que parecen adecuados para el proceso de acuerdo con la invención. A diferencia de los polímeros de cadena, los monómeros de los productos de poliadición pueden reaccionar entre sí para formar di-, tri- u oligómeros sin necesidad de un iniciador que, como en el caso de la polimerización por radicales libres, inicia la reacción de un monómero que después reacciona 40 sucesivamente con otros monómeros. Los di-, tri- u oligómeros que se forman al inicio de la poliadición también pueden reaccionar entre sí para formar unidades más grandes. Productos de poliadición típicos son poliamidas, policarbonatos, poliésteres, óxidos de polifenileno, polisulfonas, poliepoxidos o poliuretanos, o una combinación de por lo menos dos de ellos, prefiriéndose especialmente los productos de poliadición que consisten en poliuretano en una magnitud de por lo menos un 50 %, preferiblemente por lo menos un 70 % y, más preferiblemente, por lo menos 45 un 90 % en peso, en cada caso, respecto al producto de poliadición. Además, es preferible que una capa seleccionada del grupo que consiste en la primera capa de polímero, la segunda capa de polímero y las otras capas de polímero, o una combinación de por lo menos dos de las anteriores, consista(n) en un producto de poliadición en una magnitud de por lo menos un 50 %, preferiblemente por lo menos un 70 % y, más preferiblemente, por lo menos un 90 % en peso, en cada caso, respecto a la capa de polímero respectiva. En general, las capas de polímero 50 mencionadas no representan, sin embargo, más del 99 % en peso del producto de poliadición, para poder contener todavía otras sustancias, tales como colorantes.

#### Colorante

55 Colorantes útiles incluyen colorantes tanto sólidos como líquidos que son conocidos por el experto en la materia y que son adecuados para la presente invención. De acuerdo con la norma DIN 55943:2001-10, colorante es el término colectivo para todas las sustancias colorantes, especialmente para tintes y pigmentos. Un colorante preferido es un pigmento. Un pigmento preferido es un pigmento orgánico. Pigmentos que destacan en relación con la invención son especialmente los pigmentos mencionados en la norma DIN 55943:2001-10 y los mencionados en 60 "Industrial Organic Pigments, tercera edición" (Willy Herbst, Klaus Hunger Copyright © 2004 WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim ISBN: 3-527-30576-9). Un pigmento es un colorante preferiblemente insoluble en el medio de aplicación. Un tinte es un colorante que preferiblemente es soluble en el medio de aplicación. Un primer colorante preferido es un primer pigmento. Un primer pigmento preferido es el TiO<sub>2</sub>. El segundo colorante y los otros

colorantes son preferiblemente colorantes de un color cromático. El primer colorante es preferiblemente un colorante blanco. Preferiblemente, los colores cromáticos se seleccionan, por lo menos parcialmente, del grupo que consiste en rojo, verde y azul. En otra realización preferida, los colores cromáticos se seleccionan, por lo menos parcialmente, del grupo que consiste en cian, magenta y amarillo. Pigmentos adecuados como segundo colorante o

5 colorante adicional también incluyen los siguientes:

i. Pigmentos rojos o magenta:

Pigmento Rojo 3, 5, 19, 22, 31, 38, 43, 48:1, 48:2, 48:3, 48:4, 48:5, 49:1, 53:1, 57:1, 57:2, 58:4, 63:1, 81, 81:1, 81:2, 81:3, 81:4, 88, 104, 108, 112, 122, 123, 144, 146, 149, 166, 168, 169, 170, 177, 178, 179, 184, 185, 208,

10 216, 226, 257;

Pigmento Violeta 3, 19, 23, 29, 30, 37, 50 y 88;

ii. Pigmentos azules o cian:

Pigmento Azul 1, 15, 15:1, 15:2, 15:3, 15:4, 15:6, 16, 17-1, 22, 27, 28, 29, 36 y 60;

15

iii. Pigmentos verdes:

Pigmento Verde 7, 26, 36 y 50;

iv. Pigmentos amarillos:

20 Pigmento Amarillo 1, 3, 12, 13, 14, 17, 34, 35, 37, 55, 74, 81, 83, 93, 94, 95, 97, 108, 109, 110, 128, 137, 138, 139, 153, 154, 155, 157, 166, 167, 168, 177, 180, 185 y 193.

Además, pigmentos adecuados como primer colorante incluyen los siguientes pigmentos blancos: Pigmento Blanco 6, 18 y 21.

25

Cobertura de área

La cobertura de área de la primera capa de polímero y de las aplicaciones de color puede ser inferior al 100 %. Por consiguiente, la primera capa de polímero y las aplicaciones de color pueden adoptar forma de capas discontinuas.

30 Más preferiblemente, la cobertura de área de la primera capa de polímero es del 100 %. En este caso, la primera capa de polímero es una capa que cubre completamente y, por lo tanto, es continua. Las capas que se superponen a dicha primera capa de polímero hacia la cara exterior del material compuesto laminar quedan dispuestas preferiblemente sobre la primera capa de polímero, que preferiblemente actúa como imprimación. Las aplicaciones de color tienen preferiblemente coberturas de área inferiores al 100 %. En este caso, cada aplicación de color 35 individualmente no cubre. En cambio, las aplicaciones de color presentan regiones claras, lo que significa que son discontinuas. Por lo tanto, tampoco es necesario que las aplicaciones de color se dispongan una sobre otra. En su lugar, cada aplicación de color puede consistir en una multitud de regiones no conectadas entre sí. Por lo tanto, las regiones de las otras aplicaciones de color pueden disponerse junto a las regiones de la primera aplicación de color y/o parcialmente sobre las mismas. Dicha disposición es especialmente el resultado de aplicación de la composición

40 de precursor de la primera aplicación de color de la cual se obtiene preferiblemente la primera aplicación de color y de las composiciones de precursor de una aplicación adicional de color de las cuales se obtienen preferiblemente las otras aplicaciones de color por medio de impresión calcográfica con coberturas de área inferiores al 100 %. Si existe una pluralidad de capas discontinuas que no se disponen unas sobre las otras, sino que, tal como se ha descrito anteriormente, se encuentran en un plano de la secuencia de capas, las aplicaciones de color se distinguen

45 fácilmente entre sí ya que comprenden colorantes distintos, preferiblemente colores diferentes.

Aplicación de color

Una aplicación de color comprende por lo menos un colorante, preferiblemente en una proporción de entre un 5 y un 50 15 % en peso, más preferiblemente entre un 8 y un 15 % en peso, más preferiblemente entre un 13 y un 15 % en peso, en cada caso respecto al peso de la aplicación. Una aplicación de color preferida consiste en una multitud de puntos de semitono, preferiblemente impresos. Preferiblemente, la aplicación de color forma una decoración o una parte de color de una decoración. Otra aplicación de color preferida comprende, además, un medio de aplicación, preferiblemente en una proporción de entre un 1 y un 20 % en peso, más preferiblemente de entre un 5 y un 15 %

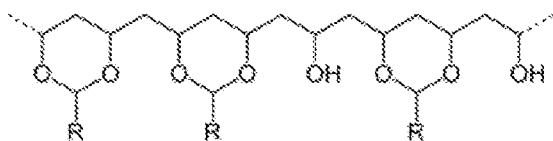
55 en peso, respecto al peso de la aplicación. Un medio de aplicación preferido es un medio orgánico. Un medio orgánico preferido es un aglutinante orgánico. Un aglutinante orgánico preferido es un termoplástico. Un

termoplástico preferido es acetal de polivinilo. La aplicación de color está unida preferiblemente a la primera capa de polímero, en el que la primera capa de polímero está unida preferiblemente a la capa de polímero adicional. La aplicación de color se obtiene preferiblemente mediante un proceso de impresión. En este caso, un proceso de

60 impresión preferido es la impresión offset o impresión calcográfica o ambas, siendo especialmente preferible la impresión calcográfica. Una aplicación adicional de color preferida no está recubierta con ninguna capa adicional de la secuencia de capas en un lado de la aplicación de color que se encuentra orientado hacia afuera de la capa de soporte.

Acetal de polivinilo

Los acetales de polivinilo son termoplásticos que se preparan mediante la reacción de alcohol polivinílico con aldehídos o cetonas. De acuerdo con el aldehído utilizado, por ejemplo, formaldehído, acetaldehído o butiraldehído, se distinguen diversos acetales de polivinilo. Acetales de polivinilo preferidos son el polivinil formal y el polivinil butiral. Un acetal de polivinilo especialmente preferido es el polivinil butiral (PVB).



Polivinil formal ( $R = H$ )  
Polivinil butiral ( $R = n\text{-C}_3\text{H}_7$ )

10

Composición líquida de precursor de una primera capa de polímero / composiciones líquidas de precursor de aplicación de color

15 En el proceso de acuerdo con la invención, es preferible que una composición de precursor seleccionada del grupo que consiste en la composición líquida de precursor de una primera capa de polímero, la composición líquida de precursor de la primera aplicación de color y las composiciones líquidas de precursor de una aplicación adicional de color o una combinación de por lo menos dos de éstas, en el respectivo recubrimiento, tenga una temperatura comprendida entre 25 y 40 °C, preferiblemente entre 26 y 32 °C y, más preferiblemente, entre 27 y 29 °C. Esto tiene  
20 un efecto beneficioso sobre la resistencia a la esterilización en autoclave.

Además, en el proceso de acuerdo con la invención, es preferible que una composición de precursor seleccionada del grupo que consiste en la composición líquida de precursor de una primera capa de polímero, la composición líquida de precursor de la primera aplicación de color y las composiciones líquidas de precursor de una aplicación  
25 adicional de color o una combinación de por lo menos dos de éstas, en el respectivo recubrimiento, tenga una viscosidad comprendida entre 0,05 y 0,3 Pa·s, preferiblemente comprendida entre 0,1 y 0,2 Pa·s. La viscosidad se determina de acuerdo con la norma DIN 53019-1 mediante un viscosímetro giratorio. La aplicación de las composiciones con estas viscosidades tiene un efecto beneficioso en la resistencia a la esterilización en autoclave.

30 Además, la composición líquida de precursor de una primera capa de polímero, la composición líquida de precursor de la primera aplicación de color y/o las composiciones líquidas de precursor de una aplicación adicional de color pueden contener aditivos. Aditivos adecuados son todos aquellos conocidos por el experto en la materia y adecuados para el proceso de la invención. Se prefieren ceras, jabones o tensioactivos y, para aumentar la durabilidad de la composición, estabilizadores. Con frecuencia, los aditivos tienen un punto de fusión superior a 30  
35 °C, preferiblemente superior a 50 °C. Los aditivos pueden regular la viscosidad y la tensión superficial de las composiciones líquidas.

El respectivo recubrimiento de la capa de soporte del precursor de material compuesto laminar con la composición líquida de precursor de una primera capa de polímero, la composición líquida de precursor de la primera aplicación  
40 de color y/o las composiciones líquidas de precursor de una aplicación adicional de color puede efectuarse, por ejemplo, mediante cualquier proceso de impresión que considere adecuado el experto en la materia. Procesos de impresión incluyen especialmente impresión planográfica, impresión digital, impresión en relieve e impresión calcográfica, preferiblemente impresión calcográfica. En el proceso de acuerdo con la invención, es preferible que la respectiva composición líquida se aplique al precursor de material compuesto laminar mediante una superficie de  
45 forma de impresión que presente una multitud de cavidades que absorban por lo menos parte de la respectiva composición líquida y preferiblemente presenten forma de depresiones. La superficie de forma de impresión se dispone preferiblemente sobre un rodillo que extrae la composición líquida de un depósito. Además, es preferible que el llenado de las cavidades se asegure de manera muy homogénea mediante un homogeneizador, preferiblemente en forma de espátula. La mejora resultante en la uniformidad de la capa producida repercute  
50 positivamente en la resistencia a la esterilización en autoclave. Además, en el procedimiento de acuerdo con la invención es preferible que la superficie del precursor de material compuesto laminar que se va a imprimir sea presionada sobre la superficie de forma de impresión por medio de un medio de presión, preferiblemente un rodillo de presión, también llamado rodillo de impresión.

55 En el respectivo recubrimiento con la composición líquida de precursor de la primera aplicación de color y/o las composiciones líquidas de precursor de una aplicación adicional de color, cada una comprende preferiblemente por lo menos un acetal de polivinilo en una proporción de entre un 2 y un 12 % en peso, preferiblemente entre un 3,5 y un 11 % en peso, más preferiblemente entre un 5,1 y un 10 % en peso, en cada caso respecto al peso de la

composición líquida de precursor de aplicación de color. En el respectivo recubrimiento con la composición líquida de precursor de la primera aplicación de color y/o las composiciones líquidas de precursor de una aplicación adicional de color, cada una comprende preferiblemente por lo menos un disolvente en una proporción de entre un 60 y un 95 % en peso, preferiblemente entre un 65 y un 91 % en peso, más preferiblemente entre un 69 y un 88 % en peso, respecto al peso de la composición líquida de precursor de aplicación de color

#### Disolventes

Los disolventes se consideran sustancias con un punto de fusión inferior a 10 °C. En principio, disolventes útiles son todos aquellos conocidos por el experto en la materia y adecuados para el procedimiento de la invención. Para la composición de precursor de una primera capa de polímero, se prefieren los disolventes polares. Entre éstos, son adecuados los disolventes apróticos y próticos. Se prefieren los disolventes polares apróticos para la composición de precursor de una primera capa de polímero, entre los que se prefieren especialmente los ésteres y las cetonas, por ejemplo, la acetona. Ésteres útiles incluyen, en particular, acetato de etilo, acetato de n-propilo o acetato de metoxipropilo. Para las composiciones de precursor de aplicación de color, se prefiere especialmente el etanol como disolvente.

#### Capas del material compuesto laminar

Las capas de la secuencia de capas se han unido entre sí. Dos capas se han unido entre sí cuando su adhesión mutua supera las fuerzas de atracción de van der Waals. Las capas unidas entre sí pertenecen preferiblemente a una categoría seleccionada del grupo que consiste en selladas, adheridas y comprimidas entre sí, o una combinación de por lo menos dos de éstas. Salvo que se indique lo contrario, en una secuencia de capas, las capas pueden ir seguidas entre sí de manera indirecta, es decir, con una o por lo menos dos capas intermedias, o directamente, es decir, sin ninguna capa intermedia. Éste es especialmente el caso de la forma de expresión en la que una capa se superpone a otra. Una forma de expresión en la que una secuencia de capas comprende capas enumeradas significa que por lo menos las capas especificadas están presentes en la secuencia especificada. Esta forma de expresión no significa necesariamente que estas capas vayan seguidas directamente entre sí. Una forma de expresión en la que dos capas se unen significa que estas dos capas vayan seguidas directamente entre sí y, por lo tanto, sin ninguna capa intermedia. Sin embargo, esta forma de expresión no especifica si las dos capas están unidas. Más bien, pueden estar en contacto.

#### Capas de polímero

El término "capa de polímero" se refiere, en lo sucesivo, especialmente a la capa interna de polímero, la capa intermedia de polímero y la capa adicional de polímero. Un polímero preferido es una poliolefina. Las capas de polímero pueden contener otros componentes. Preferiblemente, las capas de polímero se introducen o se aplican al material compuesto laminar mediante un proceso de extrusión. Los componentes adicionales de las capas de polímero son, preferiblemente, aquellos que no afectan negativamente al comportamiento del polímero fundido al aplicarse como capa. Estos componentes adicionales pueden ser, por ejemplo, material compuestos inorgánicos, tales como sales metálicas, u otros plásticos, tales como termoplásticos. Sin embargo, también es posible que los componentes adicionales sean rellenos o pigmentos, por ejemplo, negro de humo u óxidos metálicos. Termoplásticos adecuados para los componentes adicionales incluyen, especialmente, aquellos que son fácilmente procesables gracias a sus buenas características de extrusión. Entre éstos, son adecuados los polímeros obtenidos por polimerización en cadena, especialmente poliésteres o poliolefinas, con especial preferencia por los copolímeros de olefinas cíclicas (COC), copolímeros de olefinas policíclicas (POC), especialmente polietileno y polipropileno, y con especial preferencia por el polietileno. Entre los polietilenos, se prefiere el HDPE (*polietileno de alta densidad*), MDPE (*polietileno de densidad media*), LDPE (*polietileno de baja densidad*), PEBD (*polietileno lineal de baja densidad*) y VLDPE (*polietileno de muy baja densidad*) y mezclas de por lo menos dos de los mismos. También es posible utilizar mezclas de por lo menos dos termoplásticos. Capas de polímero adecuadas tienen un índice de fluidez (MFR) de entre 1 y 25 g/10 min, preferiblemente de entre 2 y 20 g/10 min y, más preferiblemente, de entre 2,5 y 15 g/10 min, y una densidad de entre 0,890 g/cm<sup>3</sup> y 0,980 g/cm<sup>3</sup>, preferiblemente comprendida entre 0,895 g/cm<sup>3</sup> y 0,975 g/cm<sup>3</sup>, y además preferiblemente comprendida entre 0,900 g/cm<sup>3</sup> y 0,970 g/cm<sup>3</sup>. Las capas de polímero tienen preferiblemente por lo menos una temperatura de fusión comprendida entre 80 y 155 °C, preferiblemente comprendida entre 90 y 145 °C y más preferiblemente comprendida entre 95 y 135 °C.

#### Capa interna de polímero

La capa interna de polímero es a base de polímeros termoplásticos, en el que la capa interna de polímero puede incluir un sólido inorgánico particulado. Sin embargo, es preferible que la capa interna de polímero contenga por lo menos un 70 % en peso, preferiblemente por lo menos un 80 % y, más preferiblemente, por lo menos un 95 % en peso, de un polímero termoplástico, en cada caso respecto al peso total de la capa interna de polímero. Preferiblemente, el polímero o la mezcla de polímeros de la capa interna de polímero tiene una densidad (de

acuerdo con la norma ISO 1183-1:2004) comprendida entre 0,900 y 0,980 g/cm<sup>3</sup>, más preferiblemente comprendida entre 0,900 y 0,960 g/cm<sup>3</sup> y más preferiblemente comprendida entre 0,900 y 0,940 g/cm<sup>3</sup>. El polímero es preferiblemente una poliolefina, un mPolímero o una combinación de ambos.

##### 5 Capa adicional de polímero

La capa adicional de polímero comprende preferiblemente un polietileno o un polipropileno o ambos. Aquí, polietilenos preferidos son LDPE, HDPE y mezclas de los mismos. Una capa adicional de polímero preferida comprende LDPE en una magnitud de por lo menos un 50 % en peso, preferiblemente por lo menos un 60 % en 10 peso, más preferiblemente por lo menos un 70 % en peso, todavía más preferiblemente por lo menos un 80 % en peso y, más preferiblemente, por lo menos un 90 % en peso, en cada caso respecto al peso de la capa adicional de polímero.

##### Capa de soporte

15 La capa de soporte utilizada es un material adecuado para un experto en la materia para este fin y que presenta una resistencia y rigidez suficientes para conferir estabilidad al recipiente de manera que el recipiente, en estado lleno, conserve prácticamente su forma. Ésta es, en particular, una característica necesaria de la capa de soporte, ya que la invención se refiere al campo técnico de recipientes dimensionalmente estables. En principio, estos recipientes 20 dimensionalmente estables deben distinguirse de bolsas y sacos, que suelen fabricarse a partir de películas delgadas. Se prefieren materiales fibrosos de origen vegetal, especialmente pulpas, preferiblemente pulpas encaladas, blanqueadas y/o crudas, siendo especialmente preferidos el papel y el cartón. Por consiguiente, una capa de soporte preferida comprende una multitud de fibras. En cualquier caso, la capa de soporte comprende una fibra seleccionada del grupo que consiste en cartón, cartulina, y papel, o una combinación de por lo menos dos de 25 los mismos. El gramaje de la capa de soporte se encuentra comprendido preferiblemente entre 120 y 450 g/m<sup>2</sup>, comprendido de manera especialmente preferible entre 130 y 400 g/m<sup>2</sup> y más preferiblemente comprendido entre 150 y 380 g/m<sup>2</sup>. Un cartón preferido generalmente tiene una estructura monocapa o multicapa y puede estar recubierto en uno o ambos lados por una o más capas de recubrimiento. Además, un cartón preferido tiene un contenido de humedad residual inferior a un 20 % en peso, preferiblemente entre un 2 % y un 15 % en peso y, 30 especialmente, entre un 4 % y un 10 % en peso, respecto al peso total del cartón. Un cartón especialmente preferido tiene una estructura multicapa. Además, preferiblemente, el cartón tiene, en la superficie orientada al exterior, por lo menos una lámina, pero más preferiblemente por lo menos dos láminas, de una capa de recubrimiento conocida por el experto en la materia como "recubrimiento de papel". Además, un cartón preferido tiene un valor de adherencia Scott (de acuerdo con Tappi T403um) de entre 100 y 360 J/m<sup>2</sup>, preferiblemente entre 120 y 350 J/m<sup>2</sup> y 35 especialmente preferiblemente entre 135 y 310 J/m<sup>2</sup>. Gracias a los rangos mencionados, es posible obtener un material compuesto a partir del cual es posible doblar un recipiente con gran hermeticidad, fácilmente y con unas tolerancias pequeñas.

La capa de soporte se caracteriza por una resistencia al doblado que puede medirse con un medidor de flexión de 40 acuerdo con la norma ISO 2493-2:2011 con un ángulo de flexión de 15°. El medidor de flexión utilizado es un Medidor de Flexión L&W código 160 de Lorentzen & Wettre, Suecia. La capa de soporte presenta preferiblemente una resistencia al doblado en una primera dirección comprendida entre 80 y 550 mN. En el caso de una capa de soporte que comprende múltiples fibras, la primera dirección es preferiblemente una dirección de orientación de las fibras. Una capa de soporte con múltiples fibras también presenta preferiblemente una resistencia al doblado en una 45 segunda dirección, perpendicular a la primera, comprendida entre 20 y 300 mN. Las muestras utilizadas para medir la resistencia al doblado con el dispositivo de medición mencionado tienen una anchura de 38 mm y una longitud de sujeción de 50 mm. Un material compuesto laminar preferido con la capa de soporte presenta una resistencia al doblado en la primera dirección de entre 100 y 700 mN. Preferiblemente además, el mencionado material compuesto laminar presenta una resistencia al doblado en la segunda dirección de entre 50 y 500 mN. Las muestras del 50 material compuesto laminar utilizadas para la medición con el dispositivo de medición mencionado también tienen una anchura de 38 mm y una longitud de sujeción de 50 mm.

##### Capa de barrera de oxígeno

55 La capa de barrera de oxígeno utilizada es un material adecuado para un experto en la materia para este fin y que presenta un efecto barrera frente al oxígeno suficiente. La capa de barrera de oxígeno se selecciona entre 60

- a. una capa de barrera de plástico;
- b. una capa de metal;
- c. una capa de óxido metálico; o
- d. una combinación de por lo menos dos de a. a c.

Si la capa de barrera de oxígeno, de acuerdo con la alternativa a), es una capa de barrera de plástico, ésta comprende por lo menos un 70 % en peso, de manera especialmente preferible por lo menos un 80 % en peso y, más preferiblemente, por lo menos un 95 % en peso de poliamida (PA) o etilen-vinil-alcohol (EVOH) o una mezcla de los mismos. De acuerdo con la invención, puede resultar ventajoso que la capa de barrera de plástico tenga una 5 temperatura de fusión comprendida entre más de 155 y 300 °C, preferiblemente entre 160 y 280 °C y, de manera especialmente preferida, entre 170 y 270 °C.

Además, preferiblemente, la capa de barrera de plástico tiene un gramaje comprendido entre 2 y 120 g/m<sup>2</sup>, preferiblemente comprendido entre 3 y 60 g/m<sup>2</sup>, de manera especialmente preferible comprendido entre 4 y 40 g/m<sup>2</sup> 10 y, además, preferiblemente comprendido entre 6 y 30 g/m<sup>2</sup>. Preferiblemente, la capa de barrera de plástico se obtiene a partir de materiales fundidos, por ejemplo, mediante extrusión, especialmente por extrusión laminar. Preferiblemente, la capa de barrera de plástico también puede introducirse en el material compuesto laminar mediante laminación. En este contexto, es preferible incorporar una película al material compuesto laminar. En otra realización, también es posible seleccionar capas de barrera de plástico que se obtienen por deposición a partir de 15 una solución o dispersión de plásticos.

Polímeros adecuados incluyen preferiblemente aquellos que tienen un peso molecular de peso promedio, determinado por cromatografía por permeación de gel (GPC) por medio de dispersión de luz, en un rango entre 3·10<sup>3</sup> y 1·10<sup>7</sup> g/mol, preferiblemente en un rango entre 5·10<sup>3</sup> a 1·10<sup>6</sup> g/mol y de manera especialmente preferible en 20 un rango entre 6·10<sup>3</sup> y 1·10<sup>5</sup> g/mol.

Entre las poliamidas, PAs útiles son todas aquellas que el experto en la materia considera adecuadas para su uso de acuerdo con la invención. Cabe mencionar en particular PA 6, PA 6.6, PA 6.10, PA 6.12, PA 11 o PA 12, o una mezcla de por lo menos dos de las mismas, prefiriéndose especialmente PA 6 y PA 6.6, y todavía más PA 6. La PA 6 25 está disponible en el mercado, por ejemplo, bajo los nombres comerciales Akulon®, Durethan® y Ultramid®. También son adecuadas las poliamidas amorphas, por ejemplo, la PA MXD6, Grivory® y Selar®. Es preferible, además, que la PA tenga una densidad comprendida entre 1,01 y 1,40 g/cm<sup>3</sup>, preferiblemente comprendida entre 1,05 y 1,30 g/cm<sup>3</sup> y de manera especialmente preferible comprendida entre 1,08 y 1,25 g/cm<sup>3</sup>. Además, es preferible que la PA tenga un número de viscosidad comprendido entre 130 Y 250 ml/g y preferiblemente comprendido entre 30 140 y 220 ml/g.

EVOHs útiles incluyen todos aquellos que el experto en la materia considera adecuados para su uso de acuerdo con la invención. Algunos ejemplos de éstos se encuentran disponibles en el mercado, entre otros, bajo los nombres comerciales EVAL® de EVAL Europe NV, Bélgica, en una multitud de versiones diferentes, por ejemplo, EVAL® 35 F104B o EVAL® Tipos LR171B. EVOHs preferidos tienen por lo menos una, dos, más de dos o todas las siguientes propiedades:

- un contenido de etileno comprendido entre un 20 y un 60 % molar, preferiblemente entre un 25 y un 45 % molar;
- 40 - una densidad comprendida entre 1,0 y 1,4 g/cm<sup>3</sup>, preferiblemente entre 1,1 y 1,3 g/cm<sup>3</sup>;
- un punto de fusión comprendido entre más de 155 y 235 °C, preferiblemente entre 165 y 225 °C;
- un valor MFR (210 °C/2,16 kg cuando T<sub>S(EVOH)</sub> < 230 °C; 230 °C/2,16 kg cuando 210 °C < T<sub>S(EVOH)</sub> < 230 °C) en un rango entre 1 y 25 g/10 min, preferiblemente entre 2 y 20 g/10 min;
- 45 - un índice de permeabilidad al oxígeno comprendido entre 0,05 y 3,2 cm<sup>3</sup>·20 µm/m<sup>2</sup>·día·atm, preferiblemente comprendido entre 0,1 y 1 cm<sup>3</sup>·20 µm/m<sup>3</sup>·día·atm.

Preferiblemente, por lo menos una capa de polímero, preferiblemente la capa interna de polímero, o preferiblemente todas las capas de polímero, tienen una temperatura de fusión inferior a la temperatura de fusión de la capa de barrera al oxígeno. Esto es especialmente cierto cuando la capa de barrera al oxígeno está formada por polímero. 50 Las temperaturas de fusión de la capa de polímero, especialmente la capa interna de polímero, y la temperatura de fusión de la capa de barrera al oxígeno difieren preferiblemente en por lo menos 1 K, de manera especialmente preferible en por lo menos 10 K, todavía más preferiblemente en por lo menos 50 K, incluso más preferiblemente en por lo menos 100 K. La diferencia de temperatura debe seleccionarse preferiblemente de manera que sea de una magnitud en la que no se produzca la fusión de la capa de barrera al oxígeno, especialmente que no se produzca la 55 fusión de la capa de barrera de plástico, durante el doblado.

De acuerdo con la alternativa b., la capa de barrera al oxígeno es una capa metálica. Capas metálicas adecuadas son, en principio, todas aquellas capas que contengan metales conocidos por el experto en la materia y que pueden proporcionar una alta opacidad a la luz e impermeabilidad al oxígeno. En una realización preferida, la capa metálica 60 puede tener forma de lámina o capa depositada, por ejemplo, tras una deposición física en fase gaseosa. La capa metálica es preferiblemente una capa continua. En otra realización preferida, la capa metálica tiene un grosor comprendido entre 3 y 20 µm, preferiblemente entre 3,5 y 12 µm y, especialmente entre 4 y 10 µm.

- Metales seleccionados con preferencia son aluminio, hierro o cobre. Una capa de hierro preferida puede ser una capa de acero, por ejemplo, en forma de lámina. Preferiblemente, la capa metálica es una capa de aluminio. La capa de aluminio puede consistir apropiadamente en una aleación de aluminio, por ejemplo, AlFeMn, AlFe1.5Mn, AlFeSi o AlFeSiMn. La pureza es típicamente del 97,5 % o superior, preferiblemente del 98,5 % o superior, en cada caso
- 5 respecto a la capa de aluminio total. En una configuración particular, la capa metálica consiste en una lámina de aluminio. Las láminas de aluminio adecuadas tienen una ductilidad superior al 1 %, preferiblemente superior al 1,3 % y, especialmente, superior al 1,5 %, y una resistencia a la tracción de más de 30 N/mm<sup>2</sup>, preferiblemente de más de 40 N/mm<sup>2</sup> y de manera especialmente preferible más de 50 N/mm<sup>2</sup>. Láminas de aluminio adecuadas presentan, en la prueba en pipeta, un tamaño de gota superior a 3 mm, preferiblemente superior a 4 mm y, de manera
- 10 especialmente preferible, superior a 5 mm. Aleaciones adecuadas para la producción de capas o láminas de aluminio están disponibles en el mercado bajo las denominaciones EN AW 1200, EN AW 8079 o EN AW 8111 de Hydro Aluminium Deutschland GmbH o Amcor Flexibles Singen GmbH. En el caso de una lámina metálica como capa de barrera de oxígeno, es posible disponer una capa promotora de adhesión entre la lámina metálica y la capa de polímero más cercana en una y/o ambos lados de la lámina metálica.
- 15 Preferiblemente, la capa de barrera de oxígeno seleccionada, de acuerdo con la alternativa c., puede ser una capa de óxido metálico. Capas de óxido metálico útiles incluyen todas las capas de óxido metálico conocidas y que el experto en la materia considera adecuadas para lograr un efecto barrera frente a luz, vapor y/o gas. Se prefieren especialmente las capas de óxido metálico a base de metales ya mencionados anteriormente (aluminio, hierro o
- 20 cobre, y aquellas capas de óxido metálico a base de material compuestos de óxido de titanio o de óxido de silicio. Una capa de óxido metálico se produce, por ejemplo, mediante deposición en fase vapor de óxido metálico sobre una capa de plástico, por ejemplo, una película de polipropileno orientado. Un proceso preferido para este fin es la deposición física en fase gaseosa.
- 25 En otra realización preferida, la capa metálica o de óxido metálico puede tener forma de un material compuesto de capas material compuesto por una o más capas de plástico y una capa metálica. Dicha capa puede obtenerse, por ejemplo, mediante deposición de vapor de metal sobre una capa de plástico, por ejemplo, una película de polipropileno orientado. Un proceso preferido para este fin es la deposición física en fase gaseosa.

### 30 Adhesión/capa promotora de adhesión

Puede haber presente una capa promotora de adhesión entre capas que no se unen directamente, preferiblemente entre la capa de barrera de oxígeno y la capa interna de polímero. Promotores de adhesión útiles en una capa promotora de adhesión incluyen todos los plásticos que son adecuados para producir un enlace firme por

35 funcionalización mediante grupos funcionales adecuados, mediante la formación de enlaces iónicos o covalentes con la superficie de la respectiva capa adyacente. Preferiblemente, se trata de poliolefinas funcionalizadas obtenidas por copolimerización de etileno con ácidos acrílicos como ácido acrílico, ácido metacrílico, ácido crotónico, acrilatos, derivados de acrilato o anhídridos carboxílicos que presentan dobles enlaces, por ejemplo, anhídrido maleico, o por lo menos dos de éstos. Entre estos, se prefieren los polímeros de injerto de anhídrido maleico de polietileno (EMAH),

40 los copolímeros de ácido acrílico de etileno (EAA) o los copolímeros de ácido metacrílico de etileno, los cuales se comercializan, por ejemplo, bajo los nombres comerciales Bynel® y Nucrel®0609HSA de DuPont o el nombre comercial Escor®6000ExCo de ExxonMobil Chemicals.

De acuerdo con la invención, es preferible que la adhesión entre una capa de soporte, una capa de polímero o una

45 capa de barrera de oxígeno y la capa siguiente sea, en cada caso, de por lo menos 0,5 N/15 mm, preferiblemente de por lo menos 0,7 N/15 mm y, especialmente, de por lo menos 0,8 N/15 mm. En una configuración de acuerdo con la invención, es preferible que la adhesión entre una capa de polímero y una capa de soporte sea de por lo menos 0,3 N/15 mm, preferiblemente de por lo menos 0,5 N/15 mm y, especialmente, de por lo menos 0,7 N/15 mm. Además, es preferible que la adhesión entre una capa de barrera de oxígeno y una capa de polímero sea de por lo menos 0,8 N/15 mm, preferiblemente de por lo menos 1,0 N/15 mm y, especialmente, de por lo menos 1,4 N/15 mm. Si una capa de barrera de oxígeno sigue indirectamente después de una capa de polímero con una capa promotora de adhesión entre las mismas, es preferible que la adhesión entre ambas sea de por lo menos 1,8 N/15 mm,

50 preferiblemente de por lo menos 2,2 N/15 mm y, especialmente, de por lo menos 2,8 N/15 mm. En una configuración particular, la adhesión entre las capas individuales es lo suficientemente fuerte como para que una capa de soporte

55 se arranque en una prueba de adhesión, denominada desgarro de fibra de cartón en el caso de cartón como capa de soporte.

### Poliolefina

60 Una poliolefina preferida es un polietileno (PE) o un polipropileno (PP) o ambos. Un polietileno preferido se selecciona del grupo que consiste en un LDPE, un LLDPE, y un HDPE, o una combinación de por lo menos dos de los mismos. Otra poliolefina preferida es una m-poliolefina (poliolefina preparada mediante un catalizador de metacoleno). Polietilenos adecuados presentan un índice de fluidez (MFR = MFI - índice de fluidez) de entre 1 y 25

g/10 min, preferiblemente de entre 2 y 20 g/10 min y, especialmente, de entre 2,5 y 15 g/10 min, y una densidad de entre 0,910 g/cm<sup>3</sup> y 0,935 g/cm<sup>3</sup>, preferiblemente comprendida entre 0,912 g/cm<sup>3</sup> y 0,932 g/cm<sup>3</sup>, y además preferiblemente comprendida entre 0,915 g/cm<sup>3</sup> y 0,930 g/cm<sup>3</sup>.

5 mPolímero

Un mPolímero es un polímero preparado mediante un catalizador de metalloceno. Un metalloceno es un material compuesto organometálico en el que un átomo metálico central se dispone entre dos ligandos orgánicos, por ejemplo, ligandos de ciclopentadienilo. Un mPolímero preferido es una mPoliolefina, preferiblemente un mPolietileno, 10 un mPolipropileno o ambos. Un mPolietileno preferido es uno seleccionado del grupo que consiste en un mLDE, un mLDPPE y un mH-DPE, o una combinación de por lo menos dos de los mismos.

Extrusión

15 Durante la extrusión, los polímeros se calientan típicamente a temperaturas de entre 210 y 350 °C, medidas en la película de polímero fundido bajo la salida de la matriz de la extrusora. La extrusión puede efectuarse mediante herramientas de extrusión conocidas por los expertos en la materia y disponibles en el mercado, por ejemplo, extrusoras, husillos de extrusora, bloque de alimentación, etc. En el extremo de la extrusora, se dispone preferiblemente una abertura a través de la cual se presiona el polímero fundido. La abertura puede presentar 20 cualquier forma que permita la extrusión del polímero fundido. Por ejemplo, la abertura puede ser angular, ovalada o redonda. La abertura presenta preferiblemente forma de ranura de embudo. Una vez aplicada la capa fundida a la capa de sustrato mediante el proceso descrito anteriormente, capa fundida se deja enfriar a efectos de termofijación, realizándose preferiblemente este enfriamiento por templado por contacto con una superficie que se mantiene a una temperatura de entre 5 y 50 °C, especialmente entre 10 y 30 °C. Posteriormente, se separan por lo menos los 25 flancos de la superficie. La separación puede realizarse de cualquier manera conocida y adecuada para un experto en la materia para separar los flancos de manera rápida, lo más precisa posible, y limpia. Preferiblemente, la separación se realiza mediante una cuchilla, rayo láser o chorro de agua, o una combinación de dos o más de los mismos, siendo especialmente preferible el uso de cuchillas, especialmente una cuchilla de campana.

30 Plegado del material compuesto laminar

El doblado del material compuesto laminar se realiza preferiblemente en un rango de temperatura entre 10 y 50 °C, preferiblemente entre 15 y 45 °C y, especialmente, entre 20 y 40 °C. Esto puede conseguirse manteniendo el material compuesto laminar a una temperatura dentro de los rangos mencionados. También se prefiere que una 35 herramienta de doblado, preferiblemente junto con el material compuesto laminar, se encuentre a una temperatura dentro de los rangos mencionados. Para este fin, la herramienta de doblado preferiblemente no cuenta con un medio de calentamiento. En su lugar, la herramienta de doblado o el material compuesto laminar o ambos pueden enfriarse. También se prefiere que el doblado se realice a una temperatura máxima de 50 °C, como "doblado en frío", y la unión se realice a más de 50 °C, preferiblemente a más de 80 °C y de manera especialmente preferible a 40 más de 120 °C, como "sellado en caliente". Las condiciones mencionadas, y especialmente las temperaturas, también se aplican preferiblemente en el entorno del doblado, por ejemplo, en la carcasa de la herramienta de doblado.

De acuerdo con la invención, se entiende por "doblado" una operación en la que se realiza un pliegue alargado, 45 formando un ángulo, en el material compuesto laminar doblado, preferiblemente mediante un borde de doblado de una herramienta de doblado. Para este fin, a menudo se van doblando progresivamente dos caras contiguas de un material compuesto laminar una hacia la otra. El doblado produce por lo menos dos caras de doblado contiguas que pueden unirse después por lo menos en sub-regiones, para formar una región de recipiente. De acuerdo con la invención, la unión puede realizarse mediante cualquier método que considere adecuado el experto en la materia y 50 que permita una unión que sea lo más estanca posible a gases y líquidos. La unión puede realizarse mediante sellado, unión mediante adhesivo o una combinación de ambos. En el caso del sellado, la unión se crea mediante un líquido y la solidificación del mismo. En el caso de la unión mediante adhesivo, se forman enlaces químicos entre las superficies de contacto o superficies de los dos elementos a unir y se crea la unión. A menudo resulta ventajoso, en caso de sellado o unión mediante adhesivo, presionar entre sí las caras que se van a sellar o unir mediante 55 adhesivo.

Producto alimenticio o bebida

En el contexto de la invención, el material compuesto laminar y el precursor del recipiente están diseñados 60 preferiblemente para la producción de un recipiente para productos alimenticios o bebidas. Además, el recipiente cerrado de acuerdo con la invención es preferiblemente un recipiente para productos alimenticios o bebidas. Los productos alimenticios y bebidas incluyen todo tipo de productos alimenticios y bebidas conocidos por los expertos

en la materia para consumo humano, así como piensos para animales. Los productos alimenticios y bebidas preferidos son líquidos a más de 5 °C, por ejemplo, productos lácteos, sopas, salsas, y bebidas sin gas.

#### Precursor de recipiente

- 5 Un precursor de recipiente es un precursor del recipiente cerrado que surge durante la producción de un recipiente cerrado. En este contexto, el precursor de recipiente comprende el material compuesto laminar en forma de pieza en bruto. En este contexto, el material compuesto laminar puede estar en estado no doblado o doblado. Un precursor de recipiente preferido se corta a medida y se diseña para la producción de un único recipiente cerrado. Un 10 precursor de recipiente preferido que se ha cortado a medida y está diseñado para la producción de un único recipiente cerrado se denomina aquí envoltura o funda. En este contexto, la envoltura o funda comprende el material compuesto laminar en forma doblada. Además, el precursor de recipiente preferiblemente tiene forma de envoltura exterior de un prisma. Un prisma preferido es un cuboide. Además, la envoltura o funda presenta una 15 unión longitudinal y está abierta en una región superior y una región de la base. Un precursor de recipiente típico, que se ha cortado a medida y está diseñado para la producción de una multitud de recipientes cerrados, se denomina a menudo tubo.

Otro precursor de recipiente preferido es abierto, preferiblemente en la región superior o en una región de la base, más preferiblemente en ambas. Un precursor de recipiente preferido tiene forma de envoltura o tubo o ambos. Otro 20 precursor de recipiente preferido comprende el material compuesto laminar impreso de tal manera que el material compuesto laminar impreso se ha doblado por lo menos una vez, preferiblemente por lo menos dos veces, más preferiblemente por lo menos tres veces, y más preferiblemente por lo menos cuatro veces. Un precursor de recipiente preferido es de una sola pieza. Más preferiblemente, la región de la base del precursor de recipiente tiene un diseño de una sola pieza con una región lateral del precursor de recipiente.

#### Recipiente

El recipiente cerrado de acuerdo con la invención puede presentar una multitud de formas distintas, pero se prefiere una estructura esencialmente cúbica. Además, toda la superficie del recipiente puede estar formada por el material 30 compuesto laminar, o puede presentar una configuración de dos piezas o de múltiples piezas. En el caso de una configuración de múltiples piezas, es concebible que, además del material compuesto laminar, se utilicen otros materiales, por ejemplo, plástico, que puede utilizarse especialmente en la región superior o de la base del recipiente. En este contexto, sin embargo, es preferible que el recipiente esté formado por el material compuesto laminar en por lo menos un 50 %, de manera especialmente preferible en por lo menos un 70 % y, todavía más 35 preferible, en por lo menos un 90 % de su superficie.

Además, el recipiente puede incluir un dispositivo para vaciar el contenido. Éste puede estar formado, por ejemplo, por un polímero o una mezcla de polímeros y quedar unido a la cara exterior del recipiente. También es posible que este dispositivo vaya integrado en el recipiente mediante moldeo por inyección directa. En una configuración 40 preferida, el recipiente de acuerdo con la invención tiene por lo menos un borde, preferiblemente entre 4 y 22 bordes o más, especialmente entre 7 y 12 bordes. En el contexto de la presente invención, se entiende por bordes las regiones que surgen al doblar una superficie. Ejemplos de bordes incluyen las regiones de contacto longitudinal entre dos superficies de pared del recipiente, también denominadas aquí bordes longitudinales. En el recipiente, las paredes del recipiente son preferiblemente las superficies del recipiente definidas por los bordes. Preferiblemente, el 45 interior de un recipiente de acuerdo con la invención comprende un producto alimenticio o bebida. Preferiblemente, el recipiente cerrado no incluye ninguna tapa o base, o ninguna de ellas, que sea de una sola pieza con el material compuesto laminar. Un recipiente cerrado preferido comprende un producto alimenticio o bebida.

#### Orificio

50 El por lo menos un orificio que está formado en la capa de soporte de acuerdo con realizaciones preferidas puede presentar cualquier forma conocida por un experto en la materia y adecuado para diversos cierres o pajitas para beber. Los orificios suelen presentar secciones redondeadas en una vista en planta. Por lo tanto, pueden ser esencialmente circulares, ovalados, elípticos o en forma de gota. La forma del por lo menos un orificio de la capa de 55 soporte suele predeterminar también la forma de la abertura que se produce ya sea mediante un cierre que se puede abrir conectado al recipiente y a través del cual se dispensa el contenido tras la apertura, o bien mediante una pajita para beber en el recipiente. En consecuencia, las aberturas del recipiente abierto suelen presentar formas que son comparables o incluso iguales a la del por lo menos un orificio de la capa de soporte. Las configuraciones del material compuesto laminar con un único orificio sirven principalmente para la salida del producto alimenticio o 60 bebida que está en el recipiente que está producido a partir del material compuesto laminar. Puede formarse otro orificio, especialmente para la entrada de aire al recipiente mientras sale el producto alimenticio o bebida.

En el contexto de cubrir el por lo menos un orificio de la capa de soporte, se prefiere que las capas que cubren el orificio estén unidas entre sí por lo menos parcialmente, preferiblemente en una magnitud de por lo menos un 30 %, preferiblemente por lo menos un 70 % y, de manera especialmente preferible, por lo menos un 90 % del área formada por el por lo menos un orificio. También se prefiere que las capas que cubren el orificio estén unidas entre

- 5 sí en los bordes del por lo menos orificio y se dispongan preferiblemente contra los bordes adheridas, para lograr así una mejor estanqueidad en una unión que se extiende por toda el área del orificio. Las capas que cubren el orificio suelen estar unidas entre sí en la región que está formada por dicho por lo menos un orificio en la capa de soporte. Esto garantiza una buena estanqueidad del recipiente formado a partir del material compuesto y, en consecuencia, una deseada larga vida útil de los productos alimenticios o bebidas que contiene el recipiente.

10

#### Apertura/dispositivo de apertura

La apertura del recipiente normalmente se provoca destruyendo, por lo menos parcialmente, las capas que cubren el por lo menos un orificio. Esta destrucción puede llevarse a cabo cortando, presionando hacia el recipiente o tirando 15 hacia afuera del recipiente. La destrucción puede efectuarse mediante un dispositivo de apertura que está conectado al recipiente y se encuentra dispuesto en la región del por lo menos un orificio, normalmente por encima del por lo menos un orificio, por ejemplo, también mediante una pajita para beber que se introduce a través de las capas que cubren el orificio. En una configuración de acuerdo con la invención, también se prefiere disponer un dispositivo de apertura en la región del por lo menos un orificio. En este caso, se prefiere que el dispositivo de apertura se 20 disponga en la superficie del material compuesto que representa la cara exterior del recipiente. El recipiente también incluye preferiblemente un cierre, por ejemplo, una tapa, en la cara exterior del recipiente. En este caso, se prefiere que el cierre cubra el orificio por lo menos parcialmente, preferiblemente por completo. En consecuencia, el cierre protege de efectos mecánicos dañinos a las capas que cubren el orificio, que son menos robustas en comparación 25 con las regiones exteriores del por lo menos un orificio. Para abrir las capas que cubren el por lo menos un orificio, el cierre normalmente comprende el dispositivo de apertura. Como dispositivos de apertura adecuados se incluyen, por ejemplo, ganchos para arrancar por lo menos parte de las capas que cubren el orificio, bordes o aristas cortantes para cortar en las capas que cubren el orificio o puntas para perforar las capas que cubren el orificio, o una combinación de por lo menos dos de éstos. Estos dispositivos de apertura suelen estar acoplados mecánicamente a 30 una tapa o tapón roscado del cierre, por ejemplo, mediante una bisagra, de modo que los dispositivos de apertura actúan sobre las capas que cubren el orificio para abrir el recipiente cerrado al accionar la tapa o tapón roscado. Este tipo de sistemas de cierre, que comprenden capas compuestas que cubren un orificio, cierres que se pueden abrir y que cuentan con dispositivos de apertura, a veces se denominan en la literatura especializada "orificios recubiertos" con "accesorios aplicados".

### 35 MÉTODOS DE ENSAYO

Se emplearon los siguientes métodos de ensayo en el contexto de la invención. Salvo que se indique lo contrario, las mediciones se realizaron a una temperatura ambiente de 23 °C, una presión atmosférica de 100 kPa (0,986 atm) y una humedad relativa del aire del 50 %.

40

#### MFR

El MFR se mide de acuerdo con la norma ISO 1133 (salvo que se indique lo contrario, a 190 °C y 2,16 kg).

#### 45 Densidad

La densidad se mide de acuerdo con la norma ISO 1183-1.

#### Temperatura de fusión

50

La temperatura de fusión se determina de acuerdo con el método DSC ISO 11357-1, -5. El instrumento se calibra de acuerdo con las instrucciones del fabricante, en base a las siguientes mediciones:

- temperatura del indio - temperatura de inicio,
- 55 - calor de fusión del indio,
- temperatura del zinc - temperatura de inicio.

#### Índice de permeabilidad al oxígeno

- 60 El índice de permeabilidad al oxígeno se determina de acuerdo con la norma ISO 14663-2 Apéndice C a 20 °C y una humedad relativa del aire del 65 %.

#### Número de viscosidad de la PA

El índice de viscosidad de la PA se mide de acuerdo con la norma DIN EN ISO 307 (2013-08) en ácido sulfúrico al 95%.

5 Distribución del peso molecular

La distribución del peso molecular se mide mediante cromatografía por permeación de gel mediante dispersión de luz: ISO 16014-3/5 (2009-09).

10 Contenido de humedad del cartón

El contenido de humedad del cartón se mide de acuerdo con la norma ISO 287:2009.

15 Adhesión

La adhesión de dos capas adyacentes se determina fijándolas en un instrumento de prueba de desprendimiento a 90°, por ejemplo, el "accesorio de rueda giratoria alemana" de Instron, sobre un rodillo giratorio que gira a 40 mm/min durante la medición. Las muestras se cortaron previamente en tiras de 15 mm de ancho. En un lado de la muestra, las láminas se separan unas de otras y el extremo separado se sujeta en un dispositivo de tracción orientado verticalmente hacia arriba. Al dispositivo de tracción se acopla un instrumento de medición para determinar la fuerza de tracción. A medida que el rodillo gira, se mide la fuerza necesaria para separar las láminas unas de otras. Esta fuerza corresponde a la adhesión de las capas entre sí y se expresa en N/15 mm. La separación de las capas individuales puede realizarse mecánicamente, por ejemplo, o mediante un pretratamiento controlado, por ejemplo, sumergiendo la muestra en ácido acético al 30 % a 60 °C durante 3 min.

25 Detección de colorantes

La detección de colorantes orgánicos puede realizarse de acuerdo con los métodos descritos en "*Industrial Organic Pigments*, tercera edición" (Willy Herbst, Klaus Hunger Copyright © 2004 WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim ISBN: 3-527-30576-9).

Valor de color (valor L\*)

El instrumento de medición utilizado fue un espectrofotómetro con función de densímetro, SpectroEye® de X-Rite, 8105 Regensdorf, Suiza. Para medir el valor de color, se corta una muestra de 3 cm × 10 cm del laminado y se analiza con el instrumento de medición de acuerdo con las instrucciones de uso del fabricante.

Cobertura de área

40 La cobertura de área es una medición de hasta qué punto una superficie de color parece estar cubierta para un observador normal. La cobertura de área puede calcularse mediante la fórmula de Murray-Davies. Todos los valores de cobertura de área de este documento se midieron con la ayuda de un espectrofotómetro (SpectroEye®) de X-Rite (CH-8105 Regensdorf).

45 Tensión superficial

Para la determinación de la tensión superficial de una capa de polímero o una cara exterior, en primer lugar se determina el ángulo de contacto para la humectación con agua ("ángulo de contacto con el agua") de acuerdo con la norma ATSM D5946-09. En este caso, se cortan muestras con unas dimensiones de 30 mm × 35 mm del laminado 50 con un bisturí. Se realizan 10 mediciones en cada muestra, a partir de las cuales se calcula la media. Antes de la medición, las muestras se preparan de acuerdo con la sección 10.2 de la norma. Las condiciones de ensayo se seleccionan de acuerdo con la sección 10.4. A partir del ángulo de contacto medido para el agua, se lee la tensión superficial en dinas/cm (dinas/cm = mN/m) de la tabla X2.1 del Anexo X2 de la norma.

55 Fuerza de adhesión de las capas externas

La fuerza de adhesión de una capa de tinta se entiende como la resistencia de la capa de tinta a fuerzas que se producen cuando una tira adhesiva se desprende de una superficie de la capa de tinta. La tira adhesiva utilizada en el ensayo es una cinta adhesiva Tesaband 4104, de 20 mm de ancho, del fabricante Beiersdorf AG, Hamburgo. El 60 laminado a ensayar se coloca con la capa de tinta hacia arriba sobre una base dura, lisa y plana. Para cada operación de ensayo, se pega una tira de la cinta adhesiva Tesaband 4104 sobre la capa de tinta por lo menos a lo largo de 30 mm y se presiona homogéneamente con el pulgar. La prueba se realiza dentro de los 30 segundos

posteriores a la aplicación de la cinta adhesiva Tesafilm. Mayores tiempos de permanencia en la capa de tinta pueden dar lugar a resultados diferentes. El ensayo se realiza de manera que

- 5      a. la tira adhesiva se retira bruscamente en un ángulo de 90°, o bien  
b. la tira adhesiva se retira mediante un desprendimiento gradual (en un ángulo de menos de 45° respecto a la capa de tinta).

Para cada uno de los métodos de prueba a. y b., se realizan 3 operaciones de ensayo en diferentes puntos de la capa de tinta. Los resultados se evalúan visualmente utilizando la escala que aparece a continuación.

10     Los resultados mejoran de 1 a 5:

- 5 - capa de tinta no se desprende  
4 - manchas de la capa de tinta desprendidas en sitios individuales  
15    3 - distintas áreas de la capa de tinta desprendidas en sitios individuales  
2 - capa de tinta desprendida en grandes áreas  
1 - capa de tinta desprendida por completo, de acuerdo con el área de la tira adhesiva

Los 6 resultados se utilizan para formar la media, que corresponde al resultado final de la medición.

20     Estabilidad a temperatura y humedad elevada

Los laminados a ensayar se someten a humedad y calor en un baño de agua a una temperatura de 94 °C durante 60 segundos. El baño de agua está un vaso de precipitados y se agita constantemente con un agitador magnético para garantizar una distribución homogénea de la temperatura. La temperatura se controla con un termómetro y el tiempo se mide con un cronómetro. Transcurridos los 60 segundos, el laminado permanece en el baño, donde la capa de tinta se frota con una varilla de vidrio de bordes redondeados ejerciendo una ligera presión. Posteriormente, se retira el laminado del baño de agua y la capa de tinta se examina visualmente para detectar posibles daños. Para ello, se realizan 3 operaciones de ensayo en cada caso en diferentes puntos de la capa de tinta. En este estudio, debe asegurarse siempre de que la duración del tratamiento de frotamiento con la varilla de vidrio y la presión ejercida sean aproximadamente iguales para todas las muestras. Para este fin, los ensayos en una serie de ensayos comparativos los deben realizar siempre la misma persona.

35     La valoración se lleva a cabo de acuerdo con la siguiente escala, con el resultado mejorando de 1 al 5:  
1 - la capa de tinta puede rasparse por completo  
2 - la capa de tinta está significativamente dañada  
3 - la capa de tinta está dañada menos severamente pero visible  
4 - la capa de tinta está sólo ligeramente dañada  
40    5 - la capa de tinta no está dañada

Los 3 resultados se utilizan para formar la media, que corresponde al resultado final de la medición.

45     Proporciones de grupos alifáticos, grupos aromáticos y grupos carbonilo

Las proporciones de grupos alifáticos, grupos aromáticos y grupos carbonilo en una capa o composición se determinan mediante espectroscopía infrarroja ATR. Para este fin, la capa o composición se analiza con un microscopio FT-IR- Microscopio de imagen infrarroja Thermo Scientific Nicolet® iN® 10 MX de Thermo Fisher Scientific Inc. Un espectro de ATR de la muestra a analizar que cubre el rango de número de onda de 3500 a 1400 cm<sup>-1</sup> con una resolución de 4 cm<sup>-1</sup> se registra a 45° mediante un diamante como punta de detector. El espectro medido comprende un primer máximo de la absorción/extinción medido en el rango de número de onda de 2900 a 2950 cm<sup>-1</sup>. Este primer máximo está causado por la vibración de grupos (grupos alifáticos) C-H<sub>2</sub>. Además, el espectro comprende un segundo máximo en el rango de número de onda de 1720 a 1740 cm<sup>-1</sup>. Este segundo máximo corresponde a la vibración C=O (grupos carbonilo). Además, el espectro comprende un tercer máximo en el rango de número de onda de 1590 a 1610 cm<sup>-1</sup>. Este tercer máximo corresponde a la vibración C=C (grupos aromáticos). Las áreas de los máximos de vibración presentes se determinan por integración mediante el software del microscopio (Thermo Scientific® Software de la serie ÓMNIC®, versión 8.2 de Thermo Fisher Scientific Inc.). El área bajo el máximo para un grupo en particular representa la proporción del grupo respectivo en la muestra analizada. Las respectivas relaciones de estas proporciones se determinan mediante la formación de cocientes.

60     La invención se describe con más detalle a continuación mediante unos ejemplos y dibujos, si bien los ejemplos y los dibujos no implican ninguna restricción de la invención. Asimismo, salvo que se indique lo contrario, los dibujos no son a escala.

Configuración del laminado

Para los ejemplos (de la invención) y los ejemplos comparativos (no de la invención), se prepararon unos laminados no impresos con la siguiente estructura de capas y secuencia de capas mediante un método de extrusión de capas.

Designación de capa	Material	Gramaje [g/m <sup>2</sup> ]
Capa exterior de polímero	PP Daploy SF313HMS, Borealis, Viena	30
Capa de soporte	Cartón: Stora Enso Natura T Duplex doblemente recubierto, adherencia Scott 200 J/m <sup>2</sup> , contenido de humedad residual 7,5%	210
Capa intermedia de polímero	PP Daploy SF313HMS, Borealis, Viena	20
Capa de barrera de oxígeno	Lámina de aluminio, EN AW 8079 de Hydro Aluminium Deutschland GmbH	aquí: grosor 9 µm
Capa promotora de adhesión	Admer; Mitsui; Japón	6
Capa interna de polímero	PP Daploy SF313HMS, Borealis, Viena	30

Tabla 1: Configuración general del ejemplo no impreso y laminados de ejemplo comparativo

Producción del laminado

- 10 El laminado se produce con un sistema de recubrimiento por extrusión de Davis Standard. Aquí, la temperatura de extrusión oscila entre 280 y 330 °C. Desviaciones de temperatura de ± 6 °C se encuentran dentro de la tolerancia normal. Desviaciones en el gramaje de ± 3 g/m<sup>2</sup> se encuentran dentro de la tolerancia normal. En la primera etapa, de acuerdo con el recipiente a producir, se realiza un orificio en la capa de soporte, y después la capa exterior de polímero se aplica a la capa de soporte. En la segunda etapa, se aplica la capa de barrera de oxígeno junto con la 15 capa intermedia de polímero a la capa de soporte que previamente se ha recubierto con la capa exterior de polímero. Posteriormente, se coextruye la capa promotora de adhesión y la capa interna de polímero sobre la capa de barrera de oxígeno. Para la aplicación de las capas individuales, los polímeros se funden en una extrusora. En el caso de la aplicación de un polímero en una capa, la masa fundida resultante se transfiere a través de un bloque de alimentación a una boquilla y se extruye sobre la capa de soporte.

20

Impresión

- Los laminados descritos anteriormente se imprimieron posteriormente mediante un método de impresión calcográfica. En primer lugar, la capa exterior de polímero se sometió a un tratamiento corona con un instrumento 25 AVE-250E de AFS Entwicklungs- und Vertriebs GmbH, Alemania. La potencia de entrada y el voltaje del tratamiento corona se seleccionaron para obtener una tensión superficial de la capa exterior de polímero de 42 dinas/cm directamente después del tratamiento corona. Inmediatamente después del tratamiento corona, se realizó la impresión sobre la capa exterior de polímero tratada en varias etapas, en cada caso realizado mediante impresión calcográfica con un sistema de impresión de Kochsieck, Alemania. Se imprimió una imprimación líquida blanca sobre 30 la capa exterior de polímero tratada en toda su superficie (cobertura de área de aproximadamente el 100%). Las imprimaciones líquidas contienen, en los ejemplos y en los ejemplos comparativos, Desmodur N100 y Desmodur L75H de Covestro, Alemania; PV 86 Weiss de Siegwerk Druckfarben AG, Siegburg, Alemania; y acetato de etilo como disolvente. Estos componentes se mezclaron entre sí en unas relaciones para alcanzar las relaciones especificadas en la Tabla 2 en la imprimación líquida. Estas últimas relaciones se determinaron mediante 35 espectroscopia de IR de acuerdo con el método de prueba especificado anteriormente. La imprimación líquida respectiva se endureció soplando con un ventilador durante 10 min. Salvo que se indique lo contrario a continuación, el endurecimiento se efectuó a una temperatura de 23 °C. Además, las imprimaciones endurecidas se examinaron de acuerdo con el método de prueba especificado anteriormente mediante espectroscopia de IR para determinar las relaciones entre grupos aromáticos y grupos carbonilo, entre grupos alifáticos y grupos carbonilo, y entre grupos 40 aromáticos y grupos alifáticos. Los resultados de estas mediciones se resumen en la Tabla 3 a continuación. Posteriormente, se imprimió una tinta cromática líquida de tipo VB67 de Siegwerk Druckfarben AG, Siegburg, Alemania, con etanol como disolvente, en otro método de impresión calcográfica, sobre la imprimación endurecida con una cobertura de área de un 70 % y, a continuación, ésta se endureció/secó igualmente soplando con un 45 ventilador durante 10 min. Las caras exteriores con las capas de tinta cromática de los laminados impresos así obtenidos se examinaron de acuerdo con los métodos de ensayo descritos anteriormente para determinar su fuerza de adhesión y su estabilidad a temperatura y humedad elevadas. Los resultados se muestran en la Tabla 4.

Tabla 2: Relaciones de proporciones de grupos químicos en las imprimaciones líquidas impresos de acuerdo con los ejemplos y los ejemplos comparativos

	grupos aromáticos / grupos alifáticos en imprimación líquida
Ejemplo comparativo 1	0,84
Ejemplo 1	0,63
Ejemplo 2	0,53
Ejemplo 3	0,30
Ejemplo comparativo 2	0,27

## 5 Producción de recipientes

En los laminados impresos obtenidos tal como se ha describió anteriormente, se introdujeron unas ranuras, especialmente unas ranuras longitudinales. Además, el laminado ranurado se dividió en piezas en bruto para recipientes individuales, incluyendo cada pieza en bruto uno de los orificios anteriores. Mediante el doblado a lo largo de las 4 ranuras longitudinales de todas y cada una de las piezas en bruto y el sellado de las caras de doblado superpuestas, se obtuvo una envoltura de precursor de recipiente con la forma que se muestra en la figura 3. Esta envoltura se utilizó para producir un recipiente cerrado con la forma (tipo bloque) que se muestra en la figura 4 en una máquina de llenado estándar CFA 712, SIG Combibloc, Linnich. Esto implicó la creación de una región de la base mediante doblado y sellado por calor. Esto dio lugar a un vaso de precipitados que estaba abierto por la parte superior. El vaso de precipitados se esterilizó con peróxido de hidrógeno. Además, el vaso de precipitados se llenó con agua. La región superior del vaso de precipitados que tiene el orificio se cerró mediante doblado y sellado por ultrasonidos, obteniéndose así un recipiente cerrado. En la región del orificio de este recipiente se fijó un dispositivo de apertura. Los recipientes así obtenidos se esterilizaron en un autoclave giratorio en atmósfera de vapor húmedo. El autoclave comprendía una fase de calentamiento de 13 min, un tiempo de mantenimiento a 125 °C de 42 min y una fase de enfriamiento de 25 min. La presión de la cámara fue de 2,6 bar y la rotación fue de 3 revoluciones por minuto. Posteriormente, se examinaron visualmente los recipientes esterilizados en autoclave para detectar posibles daños en la capa de tinta cromática, con el fin de determinar su capacidad para esterilizarse en autoclave. La evaluación se realizó de acuerdo con la escala que se presenta a continuación. En la tabla 4 se indican los resultados de los ensayos en este sentido.

25

- ++ : no se observan daños en la capa de tinta a simple vista
- + : daño leve, apenas visible, en la capa de tinta
- : daño significativo en la capa de tinta visible a simple vista

## 30 Evaluación

Los resultados de los estudios realizados en los ejemplos y lo ejemplos comparativos se resumen en las siguientes tablas.

35 Tabla 3: Relaciones de proporciones de grupos químicos en las imprimaciones endurecidas de los laminados del ejemplo y el ejemplo comparativo

	grupos aromáticos / grupos carbonilo	grupos alifáticos / grupos carbonilo
Ejemplo comparativo 1	0,36	0,38
Ejemplo 1	0,30	0,43
Ejemplo 2	0,26	0,45
Ejemplo 3	0,22	0,48
Ejemplo comparativo 2	0,16	0,65

Tabla 4: Evaluación de los ejemplos y ejemplos comparativos respecto a la fuerza de adhesión, estabilidad a temperatura y humedad elevadas y capacidad de esterilización en autoclave, en cada caso, en las aplicaciones de tinta cromática endurecida

	Fuerza de adhesión de la capa de tinta cromática	Estabilidad de la capa de tinta cromática a temperatura y humedad elevadas	Estabilidad en autoclave de la capa de tinta cromática
Ejemplo comparativo 1	3	1	
Ejemplo 1	4	4	+
Ejemplo 2	5	5	++
Ejemplo 3	4	4	+
Ejemplo comparativo 2	1	3	+

- 5 Los ejemplos 4 a 8, que se detallan a continuación, se llevaron a cabo de manera similar al Ejemplo 3. En particular, se utilizó la misma imprimación y la misma tinta cromática. Sin embargo, la diferencia radicó en que las imprimaciones líquidas impresas se endurecieron mediante soplado con un ventilador a las temperaturas especificadas en la tabla 5.

10 Tabla 5: Temperaturas de secado de la imprimación en otros ejemplos de la invención

	Endurecimiento de la imprimación a temperatura [ °C]
Ejemplo 4	23
Ejemplo 5	30
Ejemplo 6	35
Ejemplo 7	40
Ejemplo 8	50

Tabla 6: Propiedades de proceso del proceso de impresión realizado para la aplicación de la imprimación y la capa de tinta cromática en los ejemplos adicionales

	Consumo de energía en el proceso de impresión	Propiedades de procesamiento del laminado impreso con la imprimación	Velocidad máxima del laminado en el proceso de impresión [m/min]
Ejemplo 4	++	++	400
Ejemplo 5	+	++	380
Ejemplo 6	o	++	300
Ejemplo 7	-	+	220
Ejemplo 8	--	-	150

- 15 En la tabla 6 anterior, los símbolos tienen los siguientes significados para el consumo de energía en el proceso de impresión: ++ menor consumo de energía que +, + menor consumo de energía que o, o menor consumo de energía que -, - menor consumo de energía que --.

- 20 Las propiedades de procesamiento del laminado impreso con la imprimación que se indican en la tabla 6, se determinan mediante las características de deposición. Estas características describen la acumulación accidental de imprimación en los rodillos deflectores de la máquina de impresión. "++" significa que no se observa tal acumulación. Un "+" indica acumulación de imprimación en los rodillos deflectores de la máquina de impresión que todavía permite una producción perfecta sin necesidad de limpiar los rodillos deflectores. Un "-" indica acumulación de material de imprimación en los rodillos deflectores de la máquina de impresión que no permite una producción perfecta sin 25 limpieza de los rodillos deflectores.

Las figuras muestran, de manera esquemática y no a escala, salvo que se indique lo contrario en la descripción o en la figura respectiva:

- Figura 1 un diagrama esquemático de una sección de un material compuesto laminar de acuerdo con la invención en sección transversal;
- Figura 2 un diagrama esquemático de una sección de otro material compuesto laminar de acuerdo con la invención en sección transversal;
- 5 Figura 3 un diagrama esquemático de un precursor de recipiente de acuerdo con la invención;
- Figura 4 un diagrama esquemático de un recipiente cerrado de acuerdo con la invención;
- Figura 5: un diagrama de flujo de un proceso de acuerdo con la invención para imprimir un precursor de material compuesto laminar;
- Figura 6 un diagrama de flujo de otro proceso de acuerdo con la invención para imprimir un precursor de material compuesto laminar;
- 10 Figura 7 un diagrama de flujo de un proceso de acuerdo con la invención para producir un precursor de recipiente;
- Figura 8: un diagrama de flujo de un proceso de acuerdo con la invención para producir un recipiente cerrado; y
- Figura 9: un diagrama esquemático de una primera forma de impresión.
- 15 La figura 1 muestra un diagrama esquemático de una sección transversal de un material compuesto laminar 100 de acuerdo con la invención. El material compuesto laminar 100 consiste en las siguientes capas de una secuencia de capas en la dirección desde una cara exterior 101 del material compuesto laminar 100 hasta la cara interior 102:
- material compuesto laminar 100: una primera capa de polímero 103, una capa de soporte 104, una capa intermedia de polímero 105 y una capa de barrera de oxígeno 106. Aquí, la capa de soporte 104 consiste en un cartón Stora Enso Natura T Duplex con doble recubrimiento (adherencia Scott 200 J/m<sup>2</sup>, contenido de humedad residual 7,5%, gramaje 210 g/m<sup>2</sup>). La capa intermedia de polímero 105 está realizada de LDPE 19N430 de Ineos GmbH, Colonia (gramaje 18 g/m<sup>2</sup>). La capa de barrera de oxígeno 106 consiste en una lámina de aluminio EN AW 8079 de Hydro Aluminium Deutschland GmbH (grosor 6 µm). Además, la primera capa de polímero 103 comprende grupos
- 20 aromáticos, grupos alifáticos y grupos carbonilo. Una relación entre una proporción de los grupos aromáticos y una proporción de los grupos carbonilo, en cada caso en la primera capa de polímero 103, es de 0,25. Una relación entre una proporción de los grupos alifáticos y la proporción de los grupos carbonilo, en cada caso en la primera capa de polímero 103, es de 0,45. Una relación entre la proporción de los grupos aromáticos y la proporción de los grupos alifáticos es de 0,53. La primera capa de polímero 103 aquí comprende un poliuretano que tiene los grupos
- 25 aromáticos y alifáticos. El poliuretano se obtuvo mediante una poliadición de un poliisocianato aromático a base de diisocianato de tolileno y un poliisocianato alifático a base de diisocianato de hexametileno (HDI de tipo biuret) con trimetilolpropano y un poliéster que contiene grupos OH de ácido adípico. Además, la primera capa de polímero 103 comprende un 30,9 % en peso de TiO<sub>2</sub> (tipo rutilo), en base al peso de la primera capa de polímero 103. Además, la primera capa de polímero 103 comprende SiO<sub>2</sub>, cloruro de polivinilo, butirato de acetato de celulosa, poliadipato y
- 30 cera de poliolefina. Además, la primera capa de polímero 103 se caracteriza por un valor L\* en el sistema de color L\*a\*b\* de 89,6.
- 35

La figura 2 muestra un diagrama esquemático de una sección transversal de otro material compuesto laminar 100 de acuerdo con la invención. El material compuesto laminar 100 consiste en las siguientes capas de una secuencia de capas en la dirección desde una cara exterior 101 del material compuesto laminar 100 hasta la cara interior 102:

40 material compuesto laminar 100: una primera capa de polímero 103, una capa de polímero adicional 203 de LDPE 19N430 de Ineos GmbH, Colonia (gramaje de 15 g/m<sup>2</sup>); una capa de soporte 104 de un cartón Stora Enso Natura T Duplex con doble recubrimiento (adherencia Scott 200 J/m<sup>2</sup>), contenido de humedad residual 7,5%, gramaje 210 g/m<sup>2</sup>; una capa intermedia de polímero 105 de LDPE 19N430 de Ineos GmbH, Colonia (gramaje 18 g/m<sup>2</sup>); una capa

45 de barrera de oxígeno 106 de una lámina de aluminio EN AW 8079 de Hydro Aluminium Deutschland GmbH (grosor 6 µm); una capa promotora de adhesión 204 de Escor 6000 HSC de Exxon Mobil Corporation (gramaje 4 g/m<sup>2</sup>) y LDPE 19N430 de Ineos GmbH, Colonia (gramaje 22 g/m<sup>2</sup>); y una capa interna de polímero 205 compuesta por una mezcla de un 65 % en peso de LDPE 19N430 de Ineos Köln GmbH y un 35 % en peso de Eltex 1315 AZ de Ineos Köln GmbH (gramaje de la mezcla de 10 g/m<sup>2</sup>). En este caso, los detalles relativos a la primera capa de polímero

50 103 de la figura 1 también se aplican a la primera capa de polímero 103 de la figura 2. Además, la primera capa de polímero 103 tiene una cobertura de área del 100 %, respecto a la superficie de la capa de soporte 104 adyacente a la primera capa de polímero 103. Además, la primera capa de polímero 103 está recubierta por una primera aplicación de color 201 en un lado de la primera capa de polímero 103 que se encuentra orientado hacia afuera de la capa de soporte 104. La primera aplicación de color 201 comprende, en una magnitud de un 9,3 % en peso,

55 respecto al peso de la primera aplicación de color 201, un Pigmento Amarillo PY 13 y también un 9 % en peso de PVB, respecto al peso de la primera aplicación de color 201, como aglutinante, y un poliuretano. Además, la primera aplicación de color 201 tiene una cobertura de área de un 20 %, respecto a la superficie de la capa de soporte 104 adyacente a la primera capa de polímero 103. Una aplicación adicional de color 202 se superpone de manera similar a la primera capa de polímero 103 en el lado de la primera capa de polímero 103 que se encuentra orientado hacia

60 afuera de la capa de soporte 104. La aplicación adicional de color 202 comprende, en una magnitud de un 13,5 % en peso, un pigmento azul PB15:3 y también un 6 % en peso de PVB, respecto a la aplicación adicional de color 202, como aglutinante, y un poliuretano. Además, la aplicación adicional de color 202 tiene una cobertura de área de un 10%, respecto a la superficie de la capa de soporte 104 adyacente a la primera capa de polímero 103. Tanto la

primera aplicación de color 201 como la aplicación adicional de color 202 consiste cada una en una multitud de puntos de semitono impresos. En este caso, la primera aplicación de color 201 y la aplicación adicional de color 202 forman una decoración de color del material compuesto laminar 100. La primera capa de polímero 103 forma una imprimación blanca para la decoración de color. La primera aplicación de color 201, la aplicación adicional de color 5 202 y la primera capa de polímero 103 se obtuvieron todas por medio de impresión calcográfica.

- La figura 3 muestra un diagrama esquemático de un precursor de recipiente 300 de acuerdo con la invención. El precursor de recipiente 300 comprende el material compuesto laminar 100 de la figura 2 con 4 pliegues longitudinales, cada uno de los cuales forma un borde (borde longitudinal) 301. El material compuesto laminar 100 10 es una pieza en bruto para la producción de un único recipiente cerrado 400. El precursor de recipiente 300 es en forma de envoltura y comprende una unión longitudinal 302 en la cual se sellan entre sí un primer borde longitudinal y otro borde longitudinal del material compuesto laminar 100. Además, el precursor de recipiente 300 comprende un orificio 305 en la capa de soporte 104. El orificio 305 está cubierto por la capa de polímero adicional 203 (no mostrada), la capa intermedia de polímero 105 (no mostrada), la capa de barrera 106, la capa promotora de 15 adhesión 204 (no mostrada) y la capa interna de polímero 205 (no mostrada) como capas de recubrimiento del orificio. Mediante el doblado a lo largo de las ranuras 306 y la unión de las regiones de doblado en la región superior 303 y la región de la base 304 del precursor del recipiente 300, se obtiene un recipiente cerrado 400. Este recipiente cerrado 400 se muestra en la figura 4.
- 20 La figura 4 muestra un diagrama esquemático de un recipiente cerrado 400 de acuerdo con la invención. El recipiente cerrado 400 se ha fabricado a partir del precursor de recipiente 300 de la figura 3. El recipiente cerrado 400 contiene un producto alimenticio o bebida 401 y tiene 12 bordes 301. Además, el recipiente cerrado está conectado a una tapa con un dispositivo de apertura 402, cuya tapa cubre el orificio 305 en la cara exterior 101 del material compuesto laminar 100. En este caso, la tapa 402 comprende una herramienta de corte como dispositivo de 25 apertura en su interior.

- La figura 5 muestra un diagrama de flujo de un proceso 500 de acuerdo con la invención para la impresión de un precursor de material compuesto laminar. En una etapa de proceso a) 501 se proporciona el precursor de material compuesto laminar material constituido por las siguientes capas superpuestas entre sí: una capa adicional de 30 polímero 203 de LDPE 19N430 de Ineos GmbH, Colonia (gramaje de 15 g/m<sup>2</sup>); una capa de soporte 104 de un cartón Stora Enso Natura T Duplex con doble recubrimiento (adherencia Scott 200 J/m<sup>2</sup>, contenido de humedad residual 7,5%, gramaje 210 g/m<sup>2</sup>); una capa intermedia de polímero 105 de LDPE 19N430 de Ineos GmbH, Colonia (gramaje 18 g/m<sup>2</sup>), una capa de barrera de oxígeno 106 de una lámina de aluminio EN AW 8079 de Hydro Aluminium Deutschland GmbH (grosor 6 µm); una capa promotora de adhesión 204 de Escor 6000 HSC de Exxon Mobil Corporation (gramaje 4 g/m<sup>2</sup>) y LDPE 19N430 de Ineos GmbH, Colonia (gramaje 22 g/m<sup>2</sup>); y una capa interna de polímero 205 compuesta por una mezcla de un 65 % en peso de LDPE 19N430 de Ineos Köln GmbH y un 35 % en peso de Eltex 1315 AZ de Ineos Köln GmbH (gramaje de la mezcla 10 g/m<sup>2</sup>). En una etapa de proceso b) 502, se aplica una composición líquida de precursor de una primera capa de polímero 903 mediante impresión calcográfica a un lado de la capa de polímero adicional 203 que se encuentra orientado hacia afuera de la capa de soporte 104. 35 40 Esto se realiza poniendo en contacto la capa de polímero adicional 203 con una superficie 901 de una primera forma de impresión 900. La forma de impresión 900 se muestra en la figura 9.

- La figura 6 muestra un diagrama de flujo de otro proceso 500 de acuerdo con la invención para la impresión de un precursor de material compuesto laminar. El material compuesto laminar 100 de la figura 2 se obtiene mediante el 45 proceso 500. En una etapa de proceso a) 501 se proporciona el precursor de material compuesto laminar. Para este fin, se aplica una capa adicional de polímero 203 de LDPE 19N430 de Ineos GmbH, Colonia (gramaje de 15 g/m<sup>2</sup>) mediante extrusión laminar a una capa de soporte 104 de un cartón Stora Enso Natura T Duplex con doble recubrimiento (adherencia Scott 200 J/m<sup>2</sup>, contenido de humedad residual 7,5%, gramaje 210 g/m<sup>2</sup>). Posteriormente, se aplica una capa intermedia de polímero 105 de LDPE 19N430 de Ineos GmbH, Colonia (gramaje 18 g/m<sup>2</sup>) y una 50 55 capa de barrera de oxígeno 106 de una lámina de aluminio EN AW 8079 de Hydro Aluminium Deutschland GmbH (grosor 6 µm) por laminación a un lado de la capa de soporte 104 que es opuesto a la capa de polímero adicional 203. Además, una capa promotora de adhesión 204 de Escor 6000 HSC de Exxon Mobil Corporation (gramaje 4 g/m<sup>2</sup>) y LDPE 19N430 de Ineos GmbH, Colonia (gramaje 22 g/m<sup>2</sup>) y también se aplica una capa interna de polímero 205 compuesta de una mezcla de un 65% en peso de LDPE 19N430 de Ineos Köln GmbH y un 35% en peso de 60 Eltex 1315 AZ de Ineos Köln GmbH (gramaje de la mezcla 10 g/m<sup>2</sup>) por extrusión laminar a un lado de la capa de barrera de oxígeno 106 que se encuentra orientado hacia afuera de la capa de soporte 104. En una etapa de proceso siguiente i) 601, la tensión superficial de una superficie exterior del precursor de material compuesto laminar, es decir, en este caso, la superficie de la capa de polímero adicional 203, se incrementa a 42 dinas/cm mediante un tratamiento corona con una potencia de entrada de 4400 W a una velocidad de banda de 600 m/min. 60 En una etapa de proceso adicional ii) 602, que puede realizarse después, antes o simultáneamente con la etapa de proceso i) 601, se obtiene una composición líquida de precursor de una primera capa de polímero 903 a través de la mezcla de un primer componente de la composición con otro componente de la composición. El primer componente de la composición comprende un primer colorante, y el otro componente de la composición comprende grupos

aromáticos y grupos alifáticos, dando una relación de las respectivas proporciones de 0,63. En una etapa de proceso b) 502 se aplica la composición líquida de precursor de una primera capa de polímero mediante impresión calcográfica a un lado de la capa de polímero adicional 203 que se encuentra orientado hacia afuera de la capa de soporte 104. Esto se lleva a cabo poniendo en contacto la capa de polímero adicional 203 con una superficie 901 de una primera forma de impresión 900. La forma de impresión 900 se muestra en la figura 9. En una siguiente etapa de proceso c) 603, la composición líquida de precursor de una primera capa de polímero 903 se endurece a 30 °C, obteniéndose así una primera capa de polímero 103 de un material compuesto laminar 100. En una etapa de proceso d) 604, la primera capa de polímero 103 está recubierta por una composición líquida de precursor de la primera aplicación de color mediante impresión calcográfica en un lado que se encuentra orientado hacia afuera de la capa de soporte 104. La composición líquida de precursor de una aplicación adicional de color comprende un Pigmento Amarillo PY 13 y PVB como aglutinante. En una etapa de proceso e) 605, la primera capa de polímero 103 está recubierta por una composición líquida de precursor de una aplicación adicional de color mediante impresión calcográfica en un lado que se encuentra orientado hacia afuera de la capa de soporte 104. La composición líquida de precursor de una aplicación adicional de color comprende un Pigmento Azul PB15:3 y también PVB como aglutinante.

La figura 7 muestra un diagrama de flujo de un proceso 700 de acuerdo con la invención, para la producción de un precursor de recipiente 300. En una etapa de proceso a) 701, se proporciona el material compuesto laminar 100 de acuerdo con la figura 2. Éste comprende un primer borde longitudinal y otro borde longitudinal. En una etapa de proceso b) 702, el material compuesto laminar 100 se pliega. En una etapa de proceso c) 703, el primer borde longitudinal y el otro borde longitudinal se presionan uno contra el otro y se unen entre sí mediante termosellado. De este modo, se obtiene una unión longitudinal 302. De acuerdo con la descripción anterior, se produce el precursor de recipiente 300 de acuerdo con la figura 3.

La figura 8 muestra un diagrama de flujo de un proceso 800 de acuerdo con la invención para producir un recipiente cerrado 400. En una etapa de proceso A) 801, se proporciona el precursor del recipiente 300, de acuerdo con la figura 3. En una etapa de proceso B) 802, se forma una región de la base 304 del precursor de recipiente 300 doblando el material compuesto laminar 100. En una etapa de proceso C) 803, se cierra la región de la base 304 sellándola con aire caliente a 300 °C. En una etapa de proceso D) 804, el precursor de recipiente 300 se llena con un producto alimenticio o bebida 401 y, en una etapa de proceso E) 805, el precursor de recipiente 300 se cierra sellando en una región superior 303, obteniéndose así el recipiente cerrado 400. En una etapa de proceso F) 806, el recipiente cerrado 400 se conecta a un dispositivo de apertura 402. En una etapa de proceso G) 807, el producto alimenticio o bebida 401 del recipiente cerrado 400 se conserva en una cámara de presión a una presión de 2 bar a una temperatura de 110 °C en presencia de vapor de agua.

La figura 9 muestra un diagrama esquemático de una primera forma de impresión 900. La primera forma de impresión 900 es un rodillo de impresión calcográfica que comprende una superficie de la primera forma de impresión 901 que comprende una primera multitud de cavidades 902. Las cavidades 902, en este caso, depresiones 902, se caracterizan por un volumen de retención de 9 ml por m<sup>2</sup> de la superficie de la primera forma de impresión 901. Las depresiones 902 de la superficie de la primera forma de impresión 901 son todas idénticas. Las depresiones 902 contienen solamente una parte de la composición líquida de precursor de una primera capa de polímero 903, dado que las depresiones 902 se han llenado en exceso. Por consiguiente, la superficie de la primera forma de impresión 901 también se ha humedecido con la composición líquida de precursor de una primera capa de polímero 903 fuera de las depresiones 902. La composición líquida de precursor de una primera capa de polímero 903 consiste en 100 partes de un primer componente de la composición y 20 partes de otro componente de la composición. El primer componente de la composición contiene un 14,1 % en peso de TiO<sub>2</sub> (tipo rutilo), un 63,1 % en peso de acetato de etilo como disolvente, un 11,2 % en peso de cloruro de polivinilo como aglutinante, un 3,9 % en peso de un poliéster con grupos OH de ácido adipíco como reticulante, y aditivos. El otro componente de la composición consiste en un 56 % en peso de acetato de etilo como disolvente, un 24 % en peso de un poliisocianato aromático a base de diisocianato de tolileno y un 20 % en peso de un poliisocianato alifático a base de diisocianato de hexametileno (HDI) con trimetilolpropano. La composición líquida de precursor de una primera capa de polímero 903 comprende grupos aromáticos y grupos alifáticos en sus proporciones de 0,30.

#### LISTA DE NÚMEROS DE REFERENCIA

100	Material compuesto laminar de acuerdo con la invención
101	Cara exterior
102	Cara interior
103	Primera capa de polímero
104	Capa de soporte
105	Capa intermedia de polímero
106	Capa de barrera de oxígeno
201	Primera aplicación de color

202	Aplicación adicional de color
203	Capa adicional de polímero
204	Capa promotora de adhesión
205	Capa interna de polímero
5 300	Precursor de recipiente de acuerdo con la invención
301	Borde
302	Unión longitudinal
303	Región superior
304	Región de la base
10 305	Orificio
306	Ranura
400	Recipiente cerrado de acuerdo con la invención
401	Producto alimenticio o bebida
402	Tapa con dispositivo de apertura
15 500	Procedimiento de acuerdo con la invención para la impresión de un precursor de material compuesto laminar
501	Etapa de proceso a)
502	Etapa de proceso b)
601	Etapa de proceso i)
20 602	Etapa de proceso ii)
603	Etapa de proceso c)
604	Etapa de proceso d)
605	Etapa de proceso e)
700	Procedimiento de acuerdo con la invención para la producción de un precursor de recipiente
25 701	Etapa de proceso a.
702	Etapa de proceso b.
703	Etapa de proceso c.
800	Procedimiento de acuerdo con la invención para la producción de un recipiente cerrado.
801	Etapa de proceso A)
30 802	Etapa de proceso B)
803	Etapa de proceso C)
804	Etapa de proceso D)
805	Etapa de proceso E)
806	Etapa de proceso F)
35 807	Etapa de proceso G)
900	Primera forma de impresión / rodillo de impresión calcográfica
901	Superficie de la primera forma de impresión
902	Cavidad / depresión
903	Composición líquida de precursor de una primera capa de polímero
40	

## REIVINDICACIONES

1. Material compuesto laminar (100) que comprende, como capas de una secuencia de capas en la dirección desde una cara exterior (101) del material compuesto laminar (100) hasta una cara interior (102) del material compuesto laminar (100),
- a) una primera capa de polímero (103),
  - b) una capa de soporte (104) que comprende uno seleccionado del grupo que consiste en cartón, cartulina, y papel, o una combinación de por lo menos dos de éstos, y
  - c) una capa de barrera de oxígeno (106) que se selecciona de
- a. una capa de barrera de plástico que comprende por lo menos un 70 % en peso de poliamida o polietilen-vinil-alcohol o una mezcla de los mismos,
  - b. una capa de metal,
  - c. una capa de óxido metálico, o
  - d. una combinación de por lo menos dos de a. a c.,
- en el que la primera capa de polímero (103) está caracterizada por una relación entre una proporción de grupos aromáticos en la primera capa de polímero (103) y una proporción de grupos carbonilo en la primera capa de polímero (103) comprendida entre 0,18 y 0,34;
- en el que la primera capa de polímero comprende por lo menos un poliuretano y en el que el poliuretano puede obtenerse mediante una poliadición
- a) de un primer di- o poliisocianato, y
  - b) de un segundo di- o poliisocianato
- con por lo menos un di- o poliol, en el que el primer di- o poliisocianato comprende los grupos aromáticos y en el que el segundo di- o poliisocianato comprende los grupos alifáticos.
2. Material compuesto laminar (100) según la reivindicación 1, en el que la primera capa de polímero (103) está caracterizada, además, por una relación entre una proporción de grupos alifáticos en la primera capa de polímero (103) y la proporción de grupos carbonilo en la primera capa de polímero (103) comprendida entre 0,40 y 0,60.
3. Material compuesto laminar (100) según la reivindicación 1 o 2, en el que la primera capa de polímero (103) comprende, además, un primer colorante en una proporción comprendida entre un 10 y un 50 % en peso, respecto al peso de la primera capa de polímero (103).
4. Proceso (500) que comprende, como etapas de proceso,
- a) proporcionar un precursor de material compuesto laminar que comprende, como capas superpuestas entre sí de una secuencia de capas,
- i) una capa de soporte (104) que comprende uno seleccionado del grupo que consiste en cartón, cartulina, y papel, o una combinación de por lo menos dos de estos, y
  - ii) una capa de barrera de oxígeno (106) que se selecciona de
- a. una capa de barrera de plástico que comprende por lo menos un 70 % en peso de poliamida o polietilen-vinil-alcohol o una mezcla de los mismos,
  - b. una capa de metal,
  - c. una capa de óxido metálico, o
  - d. una combinación de por lo menos dos de a. a c.,
- b) recubrir la capa de soporte (104) con una composición líquida de precursor de una primera capa de polímero en un lado que se encuentra alejado de la capa de barrera de oxígeno (106), en el que la composición líquida de precursor de una primera capa de polímero está caracterizada por una relación entre una proporción de grupos aromáticos en la composición líquida de precursor de una primera capa de polímero y una proporción de grupos alifáticos en la composición líquida de precursor de una primera capa de polímero comprendida entre 0,30 y 0,80;
- en el que la composición líquida de precursor de una primera capa de polímero comprende
- a. un primer di- o poliisocianato,
  - b. un segundo di- o poliisocianato, y

c. por lo menos un di- o poliol

en el que el primer di- o poliisocianato comprende los grupos aromáticos y  
en el que el segundo di- o poliisocianato comprende los grupos alifáticos.

- 5 5. Material compuesto laminar (100) que puede obtenerse mediante el proceso (500) según la reivindicación 4.
- 6. Precursor de recipiente (300) que comprende el material compuesto laminar (100) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, o 5.
- 10 7. Recipiente cerrado (400) que comprende el material compuesto laminar (100) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, o 5.
- 8. Proceso (700) que comprende, como etapas de proceso,
- 15 15 a. proporcionar el material compuesto laminar (100) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, o 5, que comprende un primer borde longitudinal y un borde longitudinal adicional;
- b. doblar el material compuesto laminar (100); y
- c. contactar y unir el primer borde longitudinal con el borde longitudinal adicional, obteniéndose de esta manera
- 20 una unión longitudinal (302).
- 9. Precursor de recipiente (300) que puede obtenerse mediante el proceso (700) según la reivindicación 8.
- 10. Proceso (800) que comprende, como etapas de proceso,
- 25 25 A) proporcionar el precursor de recipiente (300) según la reivindicación 6 o 9;
- B) formar una región de la base (304) del precursor de recipiente (300) doblando el material compuesto laminar (100);
- C) cerrar la región de la base (304);
- 30 D) llenar el precursor de recipiente (300) con un producto alimenticio o bebida (401), y
- E) cerrar el precursor del recipiente (300) en una región superior (303), obteniéndose así un recipiente cerrado (400).
- 11. Recipiente cerrado (400) que puede obtenerse mediante el proceso (800) según la reivindicación 10.
- 35 35 12. Uso del material compuesto laminar (100) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, o 5 para la producción de un recipiente para un producto alimenticio o bebida.
- 13. Uso de un endurecedor, caracterizado por una relación entre una proporción de grupos aromáticos en el
- 40 40 endurecedor y una proporción de grupos alifáticos en el endurecedor comprendida entre 0,30 y 0,80, en una tinta de impresión para la impresión de un precursor de material compuesto laminar que comprende, como capas superpuestas entre sí de una secuencia de capas,
- 45 45 i) una capa de soporte (104) que comprende uno seleccionado del grupo que consiste en cartón, cartulina, y papel,
- o una combinación de por lo menos dos de estos, y
- ii) una capa de barrera de oxígeno (106) que se selecciona de
- a. una capa de barrera de plástico que comprende por lo menos un 70 % en peso de poliamida o polietilen-vinil-alcohol o una mezcla de los mismos,
- 50 b. una capa de metal,
- c. una capa de óxido metálico, o
- d. una combinación de por lo menos dos de los puntos a. a c.;
- 55 55 en el que el endurecedor comprende
  - a. un primer di- o poliisocianato,
  - b. un segundo di- o poliisocianato, y
  - c. por lo menos un di- o poliol
- 60 60 en el que el primer di- o poliisocianato comprende los grupos aromáticos y en el que el segundo di- o poliisocianato comprende los grupos alifáticos.

14. Uso de una tinta de imprenta, caracterizado por una relación entre una proporción de grupos aromáticos en la tinta de impresión y una proporción de grupos alifáticos en la tinta de impresión comprendida entre 0,30 a 0,80, para la impresión de un precursor de material compuesto laminar que comprende, como capas superpuestas entre sí de una secuencia de capas,

5

- i) una capa de soporte (104) que comprende uno seleccionado del grupo que consiste en cartón, cartulina, y papel, o una combinación de por lo menos dos de estos, y
- ii) una capa de barrera de oxígeno (106) que se selecciona de

10

- a. una capa de barrera de plástico que comprende por lo menos un 70 % en peso de poliamida o polietilen-vinil-alcohol o una mezcla de los mismos,
- b. una capa de metal,
- c. una capa de óxido metálico, o
- d. una combinación de por lo menos dos de los puntos a. a c.;

15

en el que la tinta de impresión comprende

20

- a. un primer di- o poliisocianato,
- b. un segundo di- o poliisocianato, y
- c. por lo menos un di- o poliol

en el que el primer di- o poliisocianato comprende los grupos aromáticos y en el que el segundo di- o poliisocianato comprende los grupos alifáticos.

Figura 1

100

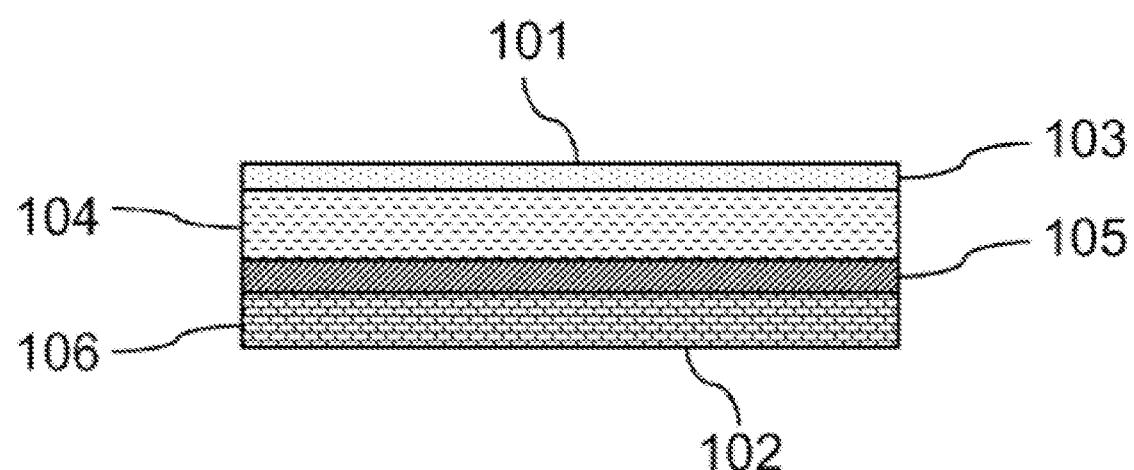


Figura 2

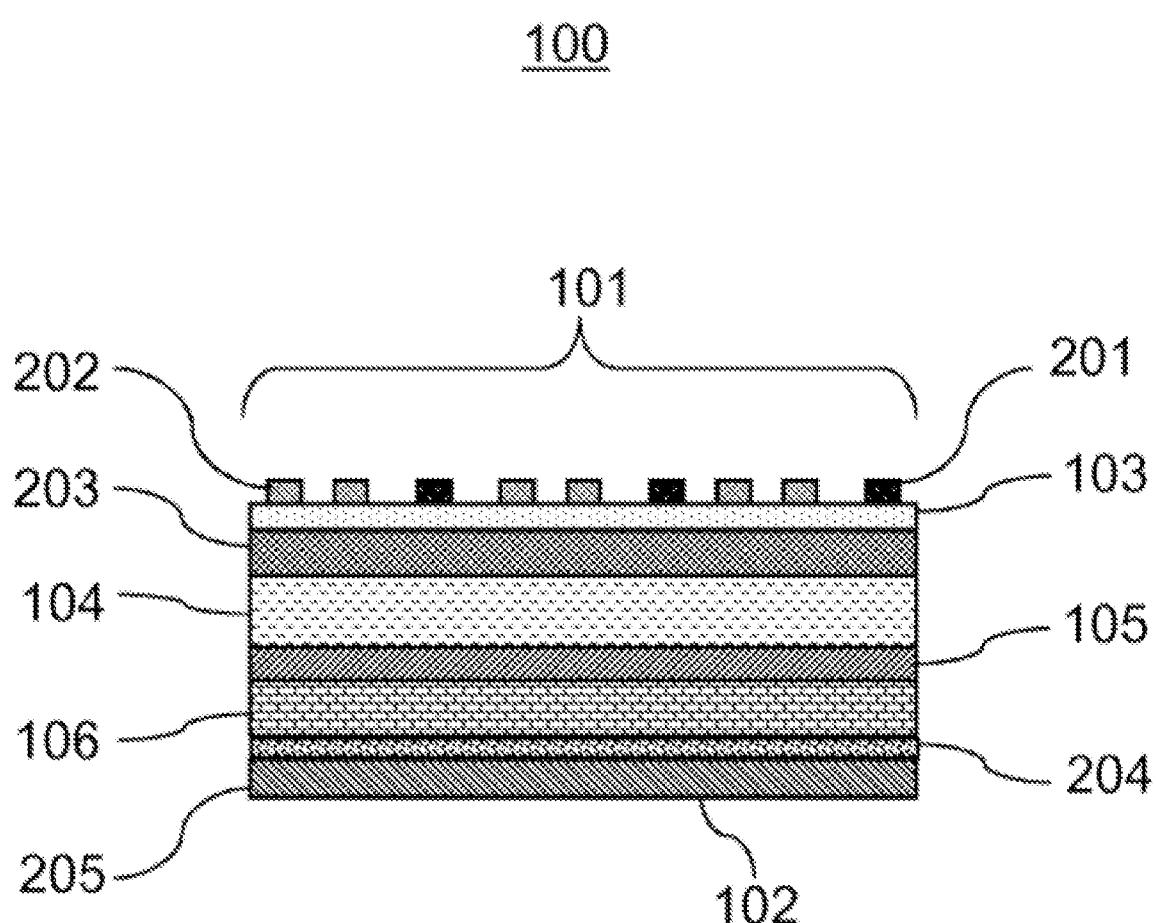


Figura 3

300

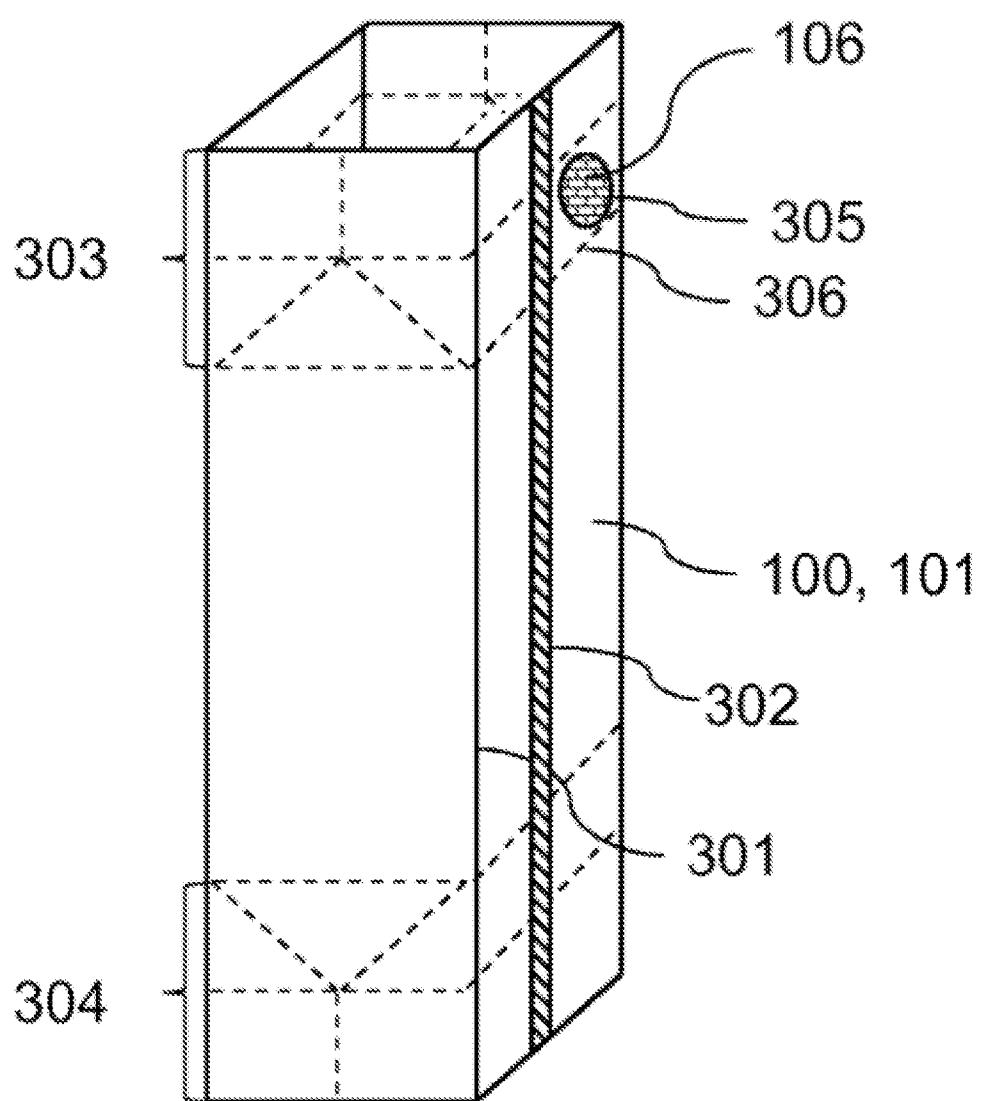
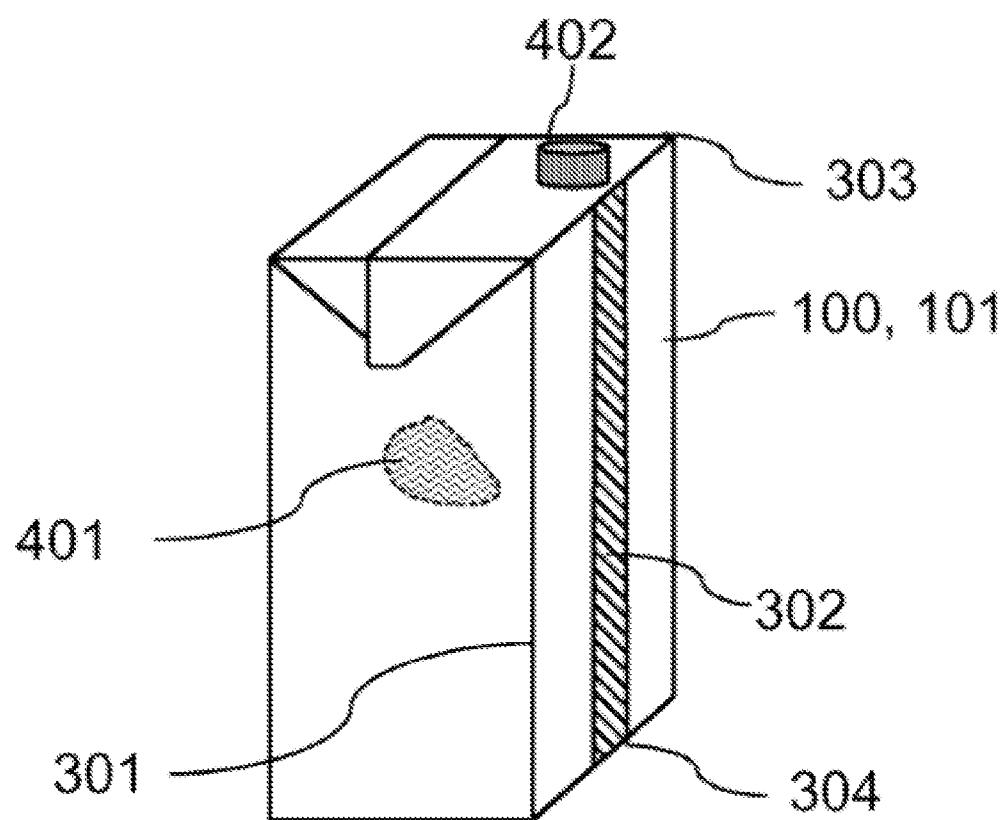


Figura 4

400



## Figura 5

500

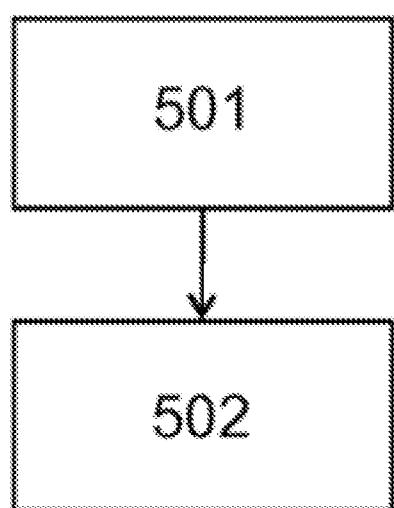


Figura 6

500

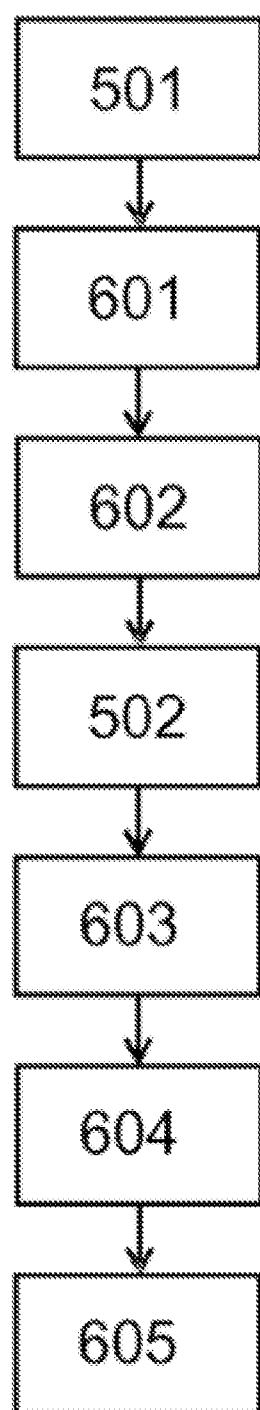
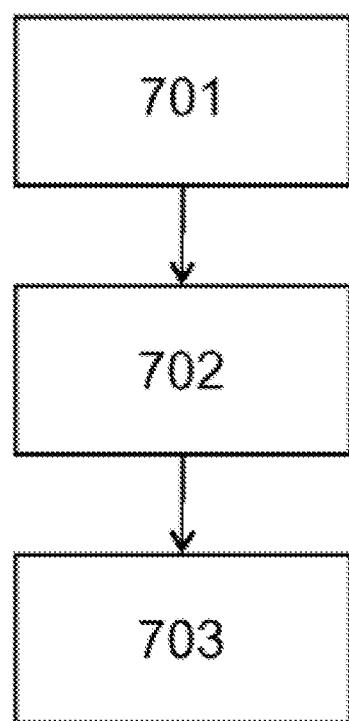


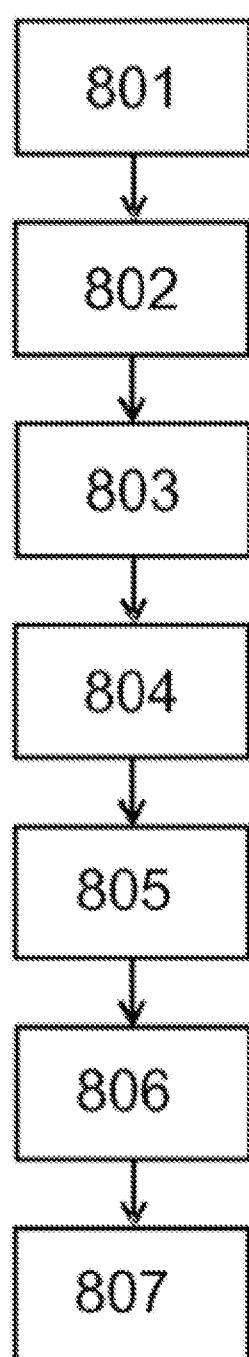
Figura 7

700



**Figura 8**

800



**Figura 9**

900

