

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 874 637**

51 Int. Cl.:

**B65D 85/804** (2006.01)

**B32B 27/32** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.06.2017 PCT/EP2017/064733**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.01.2018 WO18007124**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.06.2017 E 17733394 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.04.2021 EP 3478603**

54 Título: **Recipiente para producir una cápsula de bebida y su cápsula**

30 Prioridad:

**04.07.2016 EP 16177735**

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

**05.11.2021**

73 Titular/es:

**SOCIÉTÉ DES PRODUITS NESTLÉ S.A. (100.0%)  
Entre-deux-Villes  
1800 Vevey, CH**

72 Inventor/es:

**GERBAULET, ARNAUD y  
BENZ, PATRIK**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 874 637 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

Recipiente para producir una cápsula de bebida y su cápsula

5

Campo de la invención

La invención se refiere al campo de las cápsulas para bebidas utilizadas para preparar una bebida tal como café o té en una máquina de producción de bebidas. La invención se refiere más particularmente al recipiente de la cápsula que proporciona un volumen de almacenamiento y preparación para la sustancia de bebida tal como café tostado y molido o té en hojas.

10

Antecedentes

En el campo de la preparación de bebidas en el hogar o fuera del hogar, el uso de cápsulas con ingredientes de bebidas predosificados ha ganado mucha popularidad debido a la conveniencia de preparación y la calidad constante de las bebidas suministradas. La calidad de la bebida depende en gran medida del control de la cadena de valor que incluye: la cosecha de las plantas, hojas o granos (café, té, etc.), postratamiento de los granos (tostado, molido, etc.), fabricación de la cápsula (llenado y sellado, por ejemplo, en atmósfera controlada), selección del envase de cápsulas para proteger los ingredientes de la bebida (por ejemplo, contra la luz, el oxígeno, la humedad) y las condiciones de extracción o preparación en la máquina de bebidas.

15

20

Teniendo en cuenta el envasado de la cápsula, un material favorito sigue siendo el aluminio gracias a su capacidad para crear una barrera completa a la luz, la humedad y el oxígeno, su capacidad de formación, su apertura predecible (por ejemplo, inyección de agua y/o extracción), su resistencia a la presión, su apariencia atractiva, su reciclabilidad y costos de fabricación competitivos. Los fabricantes de cápsulas también han comercializado cápsulas hechas de polímero(s), pero ninguna de ellas ofrece todas las ventajas de las de aluminio. Solo por mencionar algunas desventajas, las cápsulas a base de polímero brindan una protección menor y más corta al oxígeno, son más difíciles de perforar para la inyección de agua en la cápsula y algunas de ellas no son reciclables ni compostables en el hogar.

25

30

La superficie exterior de las cápsulas para preparar café o té está preferentemente coloreada o tiene una impresión. Debido a que el lado exterior de esas cápsulas puede estar asociado de manera fluida al suministro de agua caliente o estar en contacto con la bebida elaborada, el color o la tinta de impresión debe ser adecuada para el contacto directo con alimentos y debe cumplir con las regulaciones correspondientes. Las tintas para embalaje habituales no cumplen con dichas normativas y, por consiguiente, se debe evitar el contacto directo de dichas tintas con el suministro de agua caliente.

35

Además, el recipiente de aluminio para tales cápsulas debe ser lo suficientemente profundo para proporcionar un volumen suficiente para almacenar los ingredientes de la bebida. En particular, la relación entre la profundidad y la anchura del recipiente suele ser relativamente alta, lo que obliga al recipiente a soportar una tensión elevada que puede provocar defectos en la superficie decorativa como grietas y/o capas. Las cápsulas se pueden recubrir con una laca en el exterior, como con una laca de poliéster o epoxi de color. La laca es relativamente viscosa, por lo que no resulta adecuada para producir un motivo impreso fino o preciso. Por lo tanto, de esta manera generalmente solo es posible una definición de impresión áspera. GB1523244 se refiere a un recipiente embutido hecho de un material compuesto de metal/plástico compuesto por una capa de metal revestida con una película de plástico solo en su superficie presente en el interior del recipiente, teniendo la capa de metal un espesor del orden de 0,04 a 0,3 mm y la película de plástico está orientada biaxialmente y tiene un espesor en el intervalo de 0,0008 a 0,025 mm. Se puede proporcionar material impreso en la superficie exterior del recipiente y eventualmente se puede proteger con un barniz como epoxi. El barniz puede estar impregnado con tintes, pero se recubre o se rocía en forma líquida sobre el recipiente y, por lo tanto, no se puede imprimir con motivos muy precisos de una, dos o una serie de capas de tinta. Además, el tinte puede entrar en contacto con los alimentos en la superficie externa del barniz y migrar a su superficie externa. El barniz también puede contener productos químicos no deseados para el contacto con alimentos.

40

45

50

55

El documento US7968163B2 se refiere a una lata sin costura de aluminio recubierta de resina que está conformada mediante planchado por embutición y/o embutición por estiramiento, que presenta una resistencia superior contra las grietas en la pared de la lata durante la distribución y resistencia contra el agrietamiento de la pestaña. De nuevo, la impresión de la lata se obtiene mediante tinta cubierta y un barniz de acabado que se endurece y se seca.

60

El documento JP2006176689A se refiere a un revestimiento capaz de conformar una película evitando que el bisfenol-A eluya de la película y a una composición de revestimiento especialmente adecuada como revestimiento para una cara interior de una lata o una cara exterior de una lata. El método para imprimir el aluminio puede comprender imprimir la cara exterior de la lata de aluminio con el revestimiento y seguidamente curar el revestimiento a 150-201°C durante 20 a 45 segundos. WO2016/030887 A1 es también un ejemplo de un recipiente de la técnica anterior.

65

Por lo tanto, existe la necesidad de una solución para un recipiente impreso a base de aluminio embutido y sellable para una cápsula de bebida que no presente grietas y cumpla con las regulaciones en materia de contacto directo con alimentos.

5

#### Breve descripción de la invención

La invención se refiere en general a un recipiente para producir una cápsula de bebida que contiene un ingrediente de bebida, que consta de una estructura laminada conformada que comprende un tramo de taza con una relación de profundidad a anchura de al menos 0,3 y un reborde periférico. La estructura laminada comprende una lámina de aluminio como capa intermedia y comprende en el lado interior de la lámina de aluminio una capa de sellado. La estructura laminada comprende además al menos una película de polímero exterior laminada en el lado exterior de la lámina de aluminio que utiliza una capa adhesiva de laminación. La película de polímero exterior está impresa en su superficie interior. La película de polímero exterior está hecha de polímero semi-cristalino. Preferiblemente, la película de polímero exterior está hecha de un polímero que tiene un grado de cristalización entre el 20 y el 70%. Más preferentemente, el grado de cristalización del material de la película está entre el 20 y el 40%, más preferentemente entre el 23 y el 30%.

El grado de cristalización define la cantidad de polímeros cristalizados con respecto a la cantidad total de polímeros. El grado de cristalización se mide mediante calorimetría de escaneado diferencial (DSC) según DIN EN ISO 11357-3:2013-4. La temperatura de transición vítrea  $T_g$  y la temperatura de fusión  $T_m$  de una película de PET semi-cristalino de 25  $\mu\text{m}$  de espesor se han determinado por el DSC, en la que  $T_g$  es 74°C y  $T_m$  es 249°C para una película de PET que tiene un grado de cristalización del 26,7%. El tamaño del cristal es típicamente del orden de 10 a 20 nm.

La película de polímero exterior tiene preferentemente un módulo de Young de 2000 MPa a 2700 MPa. Preferentemente, el módulo de Young de la película de polímero exterior está entre 2100 MPa y 2300 MPa.

La película de polímero exterior está hecha de un material que se puede estirar profundamente en la estructura en forma de copa sin formar grietas visibles. Preferentemente, la película de polímero exterior tiene una tensión a rotura entre 40 y 55 MPa.

Preferiblemente, el tramo de copa de la estructura formada tiene una relación de profundidad a ancho entre 0,5 y 1,2. Preferentemente, la estructura está embutida en profundidad a partir de un laminado plano.

La película sellable interna está configurada para proteger contra el contacto directo del aluminio con los alimentos y también proporciona la capacidad de que el recipiente sea sellado a una lámina o tapa para cerrar el recipiente, después de su llenado con el ingrediente de la bebida, para la producción de la cápsula.

Como se define en la presente solicitud, la película de polímero exterior es funcionalmente una barrera a la tinta para evitar la migración de tinta fuera de la película exterior (es decir, en la superficie exterior de la película exterior). La barrera de tinta de la película está dispuesta para cumplir con la normativa europea EC10/2011 sobre "materiales y objetos plásticos destinados a entrar en contacto con alimentos". Este reglamento establece los límites aceptables de barrera funcional que deben cumplir los plásticos y elementos. El término "tinta" se refiere a cualquier preparación utilizada para imprimir o marcar y/o compuesto(s) que entran en la composición de la tinta, por ejemplo, mezclas que pueden fabricarse a partir de combinaciones de colorantes (pigmentos, tintes), aglutinantes, plastificantes, disolventes, secadores y otros aditivos. Preferentemente, la película de polímero fuera del área o áreas impresas es translúcida para dejar pasar al menos el 95% de la luz incidente.

La película de polímero exterior puede estar formada por una sola capa de polímero o dos o más capas hechas de diferentes materiales poliméricos. El material polimérico preferentemente no está orientado para reducir el riesgo de grietas durante el conformado.

La película de polímero exterior preferentemente comprende o consiste en tereftalato de polietileno (PET) semi-cristalino, poliamida (PA), polipropileno (PP) o una combinación de los mismos.

Más preferiblemente, la película de polímero exterior comprende o consiste en PET fundido no orientado, PA no orientado, PP no orientado, PA-EVOH no orientado, PP-EVOH o combinaciones de éstos. Más preferentemente, la película de polímero exterior tiene un espesor medio de 10 a 50  $\mu\text{m}$ , preferentemente de 15 a 30  $\mu\text{m}$ . Dentro de este rango de espesor, la película de polímero exterior proporciona una barrera eficaz contra la migración de la tinta. También proporciona una buena protección de la tinta de impresión contra agresiones mecánicas como raspaduras o abrasiones durante el apilado, almacenamiento y transporte del recipiente.

La película de polímero exterior se puede sellar con adhesivo sobre la lámina de aluminio usando una capa adhesiva de laminación. La capa adhesiva de laminación tiene preferentemente un espesor medio de 1 a 5  $\mu\text{m}$ . La capa adhesiva de laminación tiene preferentemente una masa por metro cuadrado de 3  $\text{g}/\text{m}^2$  a 8  $\text{g}/\text{m}^2$ . La capa adhesiva puede estar hecha de una mezcla o combinación de diferentes adhesivos. Preferentemente, la capa adhesiva de

laminación está hecha de un adhesivo a base de disolvente o una mezcla de dichos adhesivos, tales como adhesivo(s) a base de poliuretano alifático.

La lámina de aluminio es preferentemente una lámina de aluminio recocida suave que tiene un espesor medio de 50 a 250  $\mu\text{m}$ , preferentemente de 80 a 120  $\mu\text{m}$ . La lámina aporta rigidez y forma al recipiente y una barrera al gas. La lámina de aluminio es autoportante en el sentido de que se le puede conferir una forma definida al conformarse. Cuando el café tostado y molido es el ingrediente principal de la bebida, el aluminio protege el café contra la oxidación con la atmósfera ambiental y evita que el gas carbónico del café se escape de la cápsula sellada. El aluminio es preferentemente una aleación de aluminio con una resistencia a la tracción de 100 a 160  $\text{N/mm}^2$  y un alargamiento A100 de 15 a 30%. Un grado de aluminio más preferido es la aleación AA8011 A.

La película o capa de sellado interior sellada adhesivamente sobre la superficie interior de la lámina de aluminio puede estar hecha de una capa polimérica o dos o más capas de polímero. La película de sellado interior se selecciona preferentemente del grupo que consiste en: polietileno (PE), polipropileno (PP), una laca de sellado térmico y combinaciones de éstos.

En un modo, la capa de sellado interior consiste en una laca de sellado térmico que tiene preferentemente una masa por metro cuadrado de 5 a 15  $\text{g/m}^2$ , más preferentemente de 8 a 12  $\text{g/m}^2$ .

En otro modo, la película de sellado interior consiste en una película de polipropileno (PP) o polietileno (PE) pegada a la lámina de aluminio mediante una capa adhesiva de laminación intermedia. La película de PP o PE tiene preferentemente un espesor de 25 a 35  $\mu\text{m}$ , más preferentemente de 28 a 32  $\mu\text{m}$ . La capa adhesiva de laminación tiene preferentemente una masa por metro cuadrado de 3  $\text{g/m}^2$  a 8  $\text{g/m}^2$ , más preferentemente de 4,5  $\text{g/m}^2$  a 6  $\text{g/m}^2$ . La selección de la película o capa de sellado interior puede depender de la compatibilidad de sellado de la película o capa con, por un lado, la lámina de aluminio central de la estructura del recipiente y, por el otro lado, el material de la lámina de cierre para sellar con la lámina de cierre al montar la cápsula.

Según un aspecto de la invención, la película de polímero exterior de la estructura laminada del recipiente se imprime al revés en su superficie interior. La película de polímero exterior comprende preferentemente una capa de tinta. La película de polímero exterior y la capa de tinta constituyen juntas una capa de polímero impresa al revés. El impreso en la superficie con tinta se puede realizar mediante huecograbado o impresión digital. La ventaja es que hace posible una impresión muy precisa de patrones por puntos de color. Se puede aplicar tinta de diferentes colores (incluido el fondo y el blanco) como subcapas superpuestas y/o una al lado de la otra para producir el patrón. Cada subcapa de tinta está constituida preferentemente por múltiples puntos de tinta. Preferiblemente, la capa o subcapas de tinta tiene un tamaño de punto comprendido entre 20  $\mu\text{m}$  y 80  $\mu\text{m}$ , más preferentemente entre 20  $\mu\text{m}$  y 60  $\mu\text{m}$ . Esta definición de puntos permite producir patrones y/o letras muy nítidos y contrastados.

La invención se refiere además a una cápsula para la preparación de una bebida que comprende un recipiente como se ha mencionado anteriormente, en el que el recipiente contiene una sustancia de bebida y en el que está cerrado por una lámina de cierre que se sella sobre el reborde periférico del recipiente.

La lámina de cierre de la cápsula que se sella contra la estructura laminada formada del recipiente para proporcionar una cápsula cerrada puede consistir en una lámina de aluminio. En esta realización, la capa de sellado interior de la estructura laminada del recipiente consiste en una laca de sellado térmico. Alternativamente, es un laminado de aluminio y una laca termosellable. La laca termosellable se utiliza para sellar la lámina a la película de sellado interior, en particular, a la película de PP o PE, o a una laca de termosellado de la película de sellado interior de la estructura laminada del recipiente. Alternativamente, la lámina de cierre es un laminado de Aluminio-PP o un laminado de Aluminio-PE. En todos estos modos, la lámina de aluminio tiene preferentemente un espesor plano entre 20 y 120  $\mu\text{m}$ , preferentemente de 30 a 40  $\mu\text{m}$ . Alternativamente, la lámina de cierre no contiene aluminio y consiste en un polímero multicapa que comprende un polímero que actúa de barrera a los gases entre dos capas hechas de poliolefina. Preferentemente, la lámina de cierre consiste en PP-EVOH-PP o PP-EVOH-PE o PE-EVOH-PE. En esta realización, la capa de sellado interior de la estructura laminada del recipiente consiste en una laca de sellado térmico.

La lámina de cierre puede diseñarse para rasgarse contra una placa de extracción de la máquina de producción de bebidas y por la presión de la bebida aplicada contra la lámina de cierre. El espesor de la lámina y/o la elección del polímero se determina para proporcionar la función de apertura deseada. De este modo, la lámina de cierre puede rasgarse, perforarse y/o cortarse creando un orificio o una pluralidad de pequeños orificios, para permitir que la bebida sea extraída de la cápsula y/o para permitir que se suministre líquido (por ejemplo, agua) dentro de la cápsula. La lámina de cierre también puede estar formada por una lámina con aberturas prefabricadas (por ejemplo, salidas de bebidas y/o entradas de líquido). En tal caso, la lámina está preferentemente cubierta al menos parcialmente por una segunda lámina que cubre estas aberturas prefabricadas. La invención se refiere además a un método para producir un recipiente para la producción de una cápsula de bebida, como se mencionó anteriormente, en el que comprende las etapas de:

- proporcionar una película de envasado de embutición profunda que comprende:
- una lámina de aluminio (9) como capa intermedia,

- una capa de sellado (10, 16) en el lado interior del papel de aluminio (9),  
 - al menos una película de polímero exterior (13) laminada en el lado exterior de la lámina de aluminio (9) usando una capa adhesiva de laminación (15),  
 en el que la película de polímero exterior (13) está impresa en su superficie interior y está hecha de polímero semi-cristalino y,  
 - conformar la película de envasado en un tramo de copa (3) con una relación de profundidad a anchura de al menos 0,3 y conformar la con un reborde periférico (4).

Preferiblemente, la película de envasado extensible en profundidad está provista de una película de polímero exterior hecha de un material semi-cristalino que tiene un grado de cristalización entre 20 y 70%, respectivamente preferentemente entre 20 y 40% y que tiene un módulo de Young de 2000 MPa a 2700 MPa, respectivamente preferentemente entre 2100 MPa y 2300 MPa. Más preferentemente, el grado de cristalización está entre el 23 y el 30%.

La película de envasado por embutición profunda no solo mantiene una cierta relación de extensión, sino que también permite mantener un proceso de formación, especialmente un proceso de embutición profunda sin formar grietas en la película de polímero. Por esta razón, la película de envasado tiene una tensión de rotura de 40 y 55 MPa. La relación de extensión es la relación entre la longitud final de una tira de película y su longitud inicial. La película de envasado por embutición profunda tiene preferentemente una relación de extensión de al menos 1,6, preferentemente comprendida entre 1,6 y 5. La relación de extensión es la relación entre la longitud final de la tira de película y su longitud inicial.

La película de polímero exterior es una capa de barrera funcional que evita la migración de partículas de tinta o sus componentes a la superficie libre exterior de la película de polímero, es decir, la superficie de la película de polímero semi-cristalino que se encuentra opuesta a la lámina de aluminio.

Como se define en la presente solicitud, la película de polímero exterior actúa como una barrera funcional para la tinta de acuerdo con la definición de barrera funcional documentada en el Reglamento UE No. 10/2011 y sus enmiendas "materiales y artículos plásticos destinados a entrar en contacto con alimentos". El Reglamento define una barrera funcional como una capa, de cualquier tipo de material, dentro de los materiales o artículos en contacto con alimentos que evita la migración de sustancias desde detrás de esa barrera al alimento y hace que el artículo final cumpla con el artículo 3 del Reglamento (CE) n. 1935/2004 "sobre materiales y objetos destinados a entrar en contacto con alimentos".

Preferiblemente, la etapa de conformar el tramo de copa se produce mediante la embutición profunda de la película de envasado embutible en uno o más golpes. Más preferentemente, la etapa de embutición profunda se obtiene en dos o tres golpes de embutición profunda. El número de golpes de embutición profunda depende de la relación entre profundidad y anchura del recipiente a obtener. Generalmente, cuanto mayor es la relación, mayor es el número de golpes.

La etapa de conformación está preferentemente precedida por una etapa de laminación de la lámina de aluminio con una película exterior impresa al revés en un lado y con la película sellable interior en el lado opuesto para conformar la película de envasado plana. Durante la etapa de laminación, la lámina de aluminio se recubre preferentemente con capas adhesivas en cada uno de sus dos lados. Después de laminar o revestir, las capas adhesivas se curan para volverse sólidas.

#### Breve descripción de las figuras:

- La figura 1 muestra una vista en perspectiva en sección transversal de una cápsula que incluye un recipiente según la invención;  
 - La figura 2 muestra una vista lateral en sección transversal de un recipiente de la invención;  
 - la figura 3 muestra una sección transversal esquemática de la estructura de envasado del recipiente según una primera realización de la invención;  
 - La figura 4 muestra una sección transversal esquemática de la estructura de envasado del recipiente según una segunda realización de la invención;  
 - la figura 5 es un diagrama de flujo del método de fabricación del recipiente de la invención;  
 - La figura 6 muestra una imagen de un primer ejemplo de recipiente de la invención con impresión;  
 - La figura 7 muestra una imagen de un segundo ejemplo de recipiente de la invención con impresión.

#### Descripción detallada de los dibujos:

La figura 1 ilustra un ejemplo de cápsula 1 de la invención. La cápsula comprende un recipiente 2 que comprende un tramo de copa 3 y un tramo de reborde 4. La cápsula comprende además un elemento de lámina 5 que se sella, por ejemplo, mediante soldadura térmica, al tramo de reborde 4. El recipiente define un volumen interno 6 que contiene una sustancia de bebida 7 (representada sólo parcialmente). La cápsula es preferentemente impermeable al fluido, preferentemente al gas, en virtud de sus materiales constituyentes y del sellado del recipiente 2 con el elemento de

lámina. La sustancia de bebida puede ser una sustancia extraíble como café tostado y molido o una sustancia de infusión como hojas de té, por ejemplo, polvo o fragmentos. La cápsula está dimensionada y configurada para ser insertada en una máquina específica para la producción de bebidas que comprende una cámara receptora de cápsulas para recibir la cápsula.

5 La máquina generalmente comprende medios de inyección de líquido (por ejemplo, agua caliente) para suministrar líquido en la cápsula a través del recipiente y medios de extracción de bebida para extraer la bebida del elemento de lámina. Los medios de inyección de líquido pueden comprender cuchillas y/o agujas para perforar el fondo 8 del recipiente y al menos un conducto de líquido para suministrar líquido a la cámara receptora de la cápsula. A medida que el líquido entra en la cámara, también llena progresivamente la cápsula bajo presión a través de los orificios perforados creados por las cuchillas y/o agujas. Cuando la presión del líquido alcanza un nivel suficiente, el elemento de lámina 5 se deforma y finalmente se abre creando orificios, por ejemplo, al romperse, cortarse o reventarse. La apertura, en particular los orificios, se puede controlar mediante una placa de extracción de la máquina que comprende múltiples salientes y canales. Durante la extracción, la bebida fluye a través de la sustancia y a través de los orificios del elemento de lámina. Este proceso de extracción y dispositivo se describe con más detalle en EP0512470. Sin embargo, la invención no se limita a la producción de envases o cápsulas destinados exclusivamente a dicho proceso y dispositivo. El elemento de lámina 5 puede ser una lámina pre-perforada con salidas de líquido predefinidas o puede ser un filtro tejido o no tejido o un filtro de papel o combinaciones de éstos.

20 De manera general, el recipiente 3 tiene preferentemente una relación de profundidad a anchura de al menos 0,3, preferentemente al menos 0,5, preferentemente al menos 0,7. La relación de profundidad a anchura está comprendida preferentemente entre 0,8 y 1,2. Como se ilustra en la figura 2, la profundidad (D) del recipiente se mide como la longitud interna máxima entre el fondo 7 del recipiente (en su superficie interna) y el plano (P) que cruza la línea circunferencial interna 8 entre el reborde 4 y el tramo de taza 3. La anchura (W) del recipiente se mide como la dimensión máxima del recipiente que es perpendicular a la profundidad (D). En el ejemplo ilustrado, la anchura (W) se mide como el diámetro interno máximo del tramo de copa en la línea circunferencial 8. Cabe señalar que la línea circunferencial 8 del recipiente entre el reborde 4 y el tramo de copa 3 podría ser un círculo como en el ejemplo ilustrado o tener una forma diferente como poligonal (por ejemplo, octogonal), ovalada u otra forma.

30 La figura 3 muestra un primer modo de la estructura de envasado del recipiente de la invención. La estructura generalmente comprende una lámina de aluminio 9, una capa o película de sellado interior 10 y una película exterior impresa al revés 11. El papel de aluminio forma una capa intermedia del laminado. La película de sellado interior 10 forma la capa en contacto con el ingrediente de la bebida. La película exterior impresa al revés 11 forma la capa exterior del recipiente. Cabe destacar que la estructura podría comprender una o más capas adicionales. Alternativa o adicionalmente, cada película podría comprender dos o más capas.

35 La película impresa al revés comprende una película de polímero semi-cristalino 13 y una capa de tinta 12 impresa en la superficie interior de la película de polímero 13. La película impresa al revés 11 se lamina en la lámina de aluminio usando una capa adhesiva de laminación 15. La capa adhesiva de laminación puede estar hecha de poliuretano. La película impresa al revés 11 puede comprender una capa o varias capas de polímero; una de las cuales es al menos una barrera para evitar la migración de tinta de la capa de tinta 12 a la superficie exterior libre de la película exterior de polímero 13. En este modo, la película de polímero 13 comprende una sola capa de polímero. Preferiblemente, la película polimérica 13 es PET moldeado no orientado. Preferiblemente, la película de polímero 13 tiene un espesor de al menos 10 micras, preferentemente de 20 a 40 micras, tal que pueda proporcionar una barrera eficaz a la migración de la tinta durante el almacenamiento (es decir, en el aire ambiente) así como durante la preparación de la bebida en el dispositivo. Las condiciones de preparación de la bebida caliente son generalmente agua caliente dentro de un rango de 90 a 95°C y posiblemente alta presión de 4 a 15 bares, durante un tiempo corto de entre 10 y 120 segundos. La capa de tinta se puede aplicar como una o varias capas de puntos de tinta de colores iguales o diferentes. Los puntos de tinta tienen un tamaño preferido de 20 a 80 µm, en particular de 20 a 60 µm. El otro lado de la lámina de aluminio 9 opuesto a la película de polímero impresa al revés comprende una capa de sellado interior o película de sellado 10. La capa o película de sellado 10 está laminada mediante una película adhesiva de laminación 14. Preferentemente, la capa de sellado interior está hecha de polipropileno. La capa adhesiva de laminación puede estar hecha de poliuretano.

55 La figura 4 muestra un segundo modo de la estructura impresa del recipiente de la invención. La estructura de envasado comprende una lámina de aluminio 9 como capa intermedia o capa central. Una película impresa al revés 11 se lamina en el lado exterior de la lámina de aluminio usando una capa de adhesivo de laminación 15. La película de polímero impresa al revés 11 consta de nuevo de una película de polímero semi-cristalino 13 y una capa de tinta 12, en la que la película de polímero 13 actúa como una capa de barrera que evita la migración de tinta a la superficie exterior libre de la película de polímero 13. La capa de tinta 12 forma la interfaz entre la película de polímero semi-cristalino 13 y la capa de adhesivo de laminación 15. A diferencia de la realización anterior, el otro lado de la lámina de aluminio opuesto a la película de polímero impresa al revés 11 está recubierto por una capa de una laca de sellado térmico 16, en la que preferentemente no se aplica ninguna capa de adhesión, es decir, la laca de sellado térmico se aplica directamente a la superficie de aluminio.

65

La figura 5 ilustra las etapas principales para producir el recipiente de la invención a partir de una película de empaquetado por embutición profunda.

5 Como etapa preliminar 20, la película exterior se imprime mediante cualquier técnica adecuada. Preferiblemente, la película se imprime mediante huecograbado porque esta técnica proporciona una impresión de muy alta definición. Otras técnicas de impresión alternativas pueden ser la flexografía, la serigrafía o la impresión digital. La impresión inversa de la película de emvasado de embutición profunda o laminado plano tiene preferentemente una distorsión corregida con respecto al proceso de formación posterior previsto.

10 Todavía en una etapa preliminar 21, una lámina de aluminio se somete a un tratamiento térmico, en particular recocido, para proporcionar las características mecánicas y físicas finales a la lámina. Tal tratamiento suele ser necesario para conferir la capacidad de conformación profunda a la lámina.

15 En una etapa siguiente 22, la lámina de aluminio es cubierta con un adhesivo en cada uno de sus lados. En la misma etapa, la película exterior impresa al revés 10 obtenida en la etapa 20 y una película exterior sellable 11 se laminan con la lámina de aluminio mediante los adhesivos. La laminación de la película y los adhesivos con la lámina de aluminio se puede obtener preferentemente en una sola etapa. Naturalmente, podrían contemplarse dos o más etapas de laminación, pero hace que el método sea más complejo sin ninguna ventaja particular. En una etapa opcional 23, los adhesivos son curados, en particular, cuando se usa poliuretano como adhesivos.

20 En un modo alternativo, la lámina de aluminio es laminada con la capa de polímero exterior y luego su superficie interior se recubre con una laca termosellable.

25 En la siguiente etapa 24, el laminado generalmente se corta en varias bandas en una máquina cortadora y las bandas se lubrican antes de la etapa de conformación.

Finalmente, en la siguiente etapa 25, se forman los recipientes de la invención mediante embutición profunda en uno o varios disparos en las bandas laminadas.

### 30 Ejemplo: prueba de migración:

Los cuerpos impresos al revés de las cápsulas de la invención se sometieron a una prueba de migración de acuerdo con el Reglamento Europeo (UE) 10/2011. El cuerpo de cápsula probado se formó con la forma y dimensión de un cuerpo de cápsula Nespresso® a partir de un plano que comprende laca selladora de aluminio adhesivo PET impresa al revés. El PET tenía un espesor medio de 10 micras, la lámina de aluminio tenía un espesor medio de 90 micras y la laca de sellado tenía una masa por metro cuadrado de 8 gramos.

40 El lado externo (es decir, PET) se expuso a ácido acético al 3% durante 2 horas a 70°C y para la migración específica al 20% de etanol durante 2 horas a 70°C durante 5 minutos a 100°C. La migración global se realizó de acuerdo con EN 1186. Después de concentrar las soluciones de migración de etanol al 20% (factor 10), se añadió una mezcla de estándares internos (IS 1: 10 ppb D4-DBP; IS 2: 100 ppb D4-BBP, IS 3:10 ppb 2-etilhexil difenil fosfato y IS 4: 100 ppb D4-DnNP) y las soluciones de migración se analizaron usando el procedimiento de selección GC-MS para ingredientes y contaminantes. Los migrantes detectados se compararon con la base de datos MS NIST y se calcularon con los estándares internos de 100 ppb. El valor de migración total obtenido con el simulante probado está por debajo del límite de  $10 \pm 3$  mg/dm<sup>2</sup> de acuerdo con el Reglamento de la Comisión (UE) n° 10/2011 y el Reglamento suizo sobre materiales en contacto con alimentos.

50 Cribado por GC-MS: 2 h Después de sustraer el blanco, no se detectaron sustancias de concentración significativa > 10 ppb (= 0,01 mg/kg de alimento) mediante GC-MS.

Cribado por GC-MS: 5 minutos Después de sustraer el blanco, no se detectaron sustancias de concentración significativa > 10 ppb (=0,01 mg/kg de alimento) mediante GC-MS.

55 El valor de migración específica [mg sustancia / kg de alimento] se calculó asumiendo un empaquetado cúbico con un área de 6 dm<sup>2</sup> que está en contacto con 1 kg de alimento. Para cualquier otra relación superficie-volumen, el valor de migración específica resultante es diferente.

## REIVINDICACIONES

1. Recipiente (3) para producir una cápsula de bebida que contiene un ingrediente de bebida, que consta de una estructura laminada formada que comprende un tramo de copa (3) con una relación de profundidad a anchura de al menos 0,3 y un reborde periférico (4); comprendiendo dicha estructura laminada una lámina de aluminio (9) como capa intermedia y que comprende en el lado interior de la lámina de aluminio (9) una capa de sellado (10, 16); caracterizado por el hecho de que la estructura laminada comprende además al menos una película de polímero exterior (13) laminada en el lado exterior de la lámina de aluminio (9) usando una capa adhesiva de laminación (15) y por el hecho de que la película de polímero exterior (13) está impresa en su superficie interior y está hecha de polímero semi-cristalino.
2. Recipiente según la reivindicación 1, en el que la película polimérica exterior (13) está hecha de polímero semi-cristalino con un grado de cristalización entre 20 y 70%, preferentemente entre 20 y 40%, y con un módulo de Young de 2000 MPa a 2700 MPa, preferentemente entre 2100 MPa y 2300 MPa.
3. Recipiente según la reivindicación 1 o 2, en el que la película polimérica exterior (13) comprende o consiste en tereftalato de polietileno (PET) semi-cristalino, poliamida (PA) o polipropileno (PP) o combinaciones de éstos.
4. Recipiente según la reivindicación 3, en el que la película polimérica exterior (13) comprende o consiste en PET fundido no orientado, PA no orientado, PP no orientado, PA-EVOH no orientado, PP-EVOH o combinaciones de éstos.
5. Recipiente según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la película polimérica exterior (13) tiene una tensión de rotura de entre 40 y 55 MPa.
6. Recipiente según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la película polimérica exterior (13) tiene un espesor medio de 10 a 50  $\mu\text{m}$ , preferentemente de 15 a 30  $\mu\text{m}$ .
7. Recipiente según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que la película polimérica exterior (13) comprende una capa de tinta (12) impresa en la superficie interior tal como por huecograbado o impresión digital.
8. Recipiente según la reivindicación 7, en el que la capa de tinta (12) está formada por puntos de tinta que tienen un tamaño de punto preferido de 20 a 80  $\mu\text{m}$ , preferentemente de 20 a 60  $\mu\text{m}$ .
9. Recipiente según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la lámina de aluminio (9) es una lámina de aluminio recocida blanda hecha de una aleación AA8011A que tiene un espesor medio de 50 a 250 micras, preferentemente de 80 a 120 micras.
10. Recipiente según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la capa de sellado interior consiste en una laca termosellable (16) que tiene una masa por metro cuadrado de 5 a 15  $\text{g}/\text{m}^2$ , preferentemente de 8 a 12  $\text{g}/\text{m}^2$ .
11. Recipiente según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 9, en el que la capa interior de sellado consiste en una película de polipropileno (PP) (10) pegada a la lámina de aluminio (9) mediante una capa adhesiva de laminación intermedia (14).
12. Recipiente según la reivindicación 11, en el que la película de polipropileno (PP) tiene un espesor de 25  $\mu\text{m}$  a 35  $\mu\text{m}$ , preferentemente de 28  $\mu\text{m}$  a 32  $\mu\text{m}$ .
13. Recipiente según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la capa adhesiva de laminación (15) tiene una masa por metro cuadrado de 3  $\text{g}/\text{m}^2$  a 8  $\text{g}/\text{m}^2$ , preferentemente de 4,5  $\text{g}/\text{m}^2$  a 6  $\text{g}/\text{m}^2$ .
14. Cápsula para la preparación de una bebida en un dispositivo de producción de bebidas que comprende un recipiente (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el recipiente contiene una sustancia de bebida (7) y en el que el recipiente está cerrado por una lámina de cierre (5) que se sella sobre el reborde periférico (4) del recipiente.
15. Método de producción de un recipiente (1) para la producción de una cápsula de bebida, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, en el que comprende las etapas de:
- proporcionar una película de envasado de embutición profunda que comprende:
    - una lámina de aluminio (9) a modo de una capa intermedia,
    - una capa de sellado (10, 16) en el lado interior de la lámina de aluminio (9),
    - al menos una película de polímero exterior (13) laminada en el lado exterior de la lámina de aluminio (9) usando una capa adhesiva de laminación (15),
- en el que la película de polímero exterior (13) está impresa en su superficie interior y está hecha de polímero semi-cristalino y,
- conformar la película de envasado de embutición profunda en un tramo de copa (3) con una relación de

profundidad a anchura de al menos 0,3 y formándola con un reborde periférico (4).

5 16. Método según la reivindicación 1 5, en el que la película de envasado por embutición profunda está provista de una película exterior de polímero (11) que es semi-cristalino y tiene un grado de cristalización entre el 20 y el 70%, respectivamente preferentemente entre el 20 y el 40%, y teniendo un módulo de Young de 2000 MPa a 2700 MPa, respectivamente preferentemente entre 2100 y 2300 MPa.

10 17. Método según las reivindicaciones 15 ó 16, en el que la película de envasado está provista de una tensión de rotura de 40 y 55 MPa.

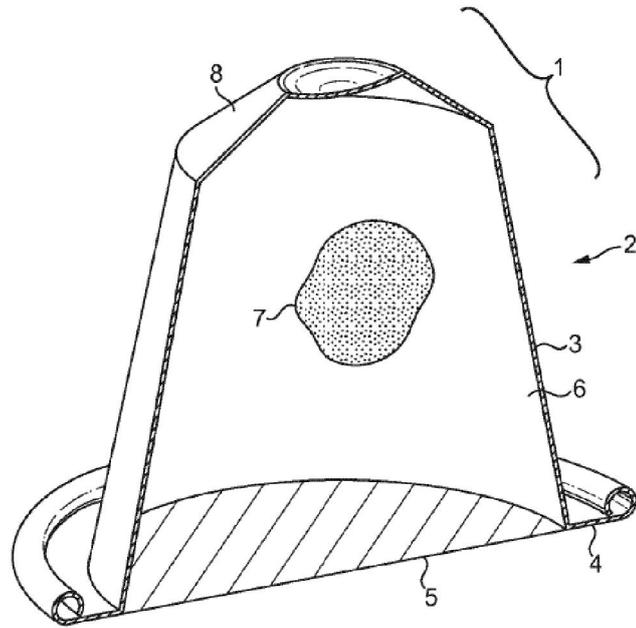


FIG. 1

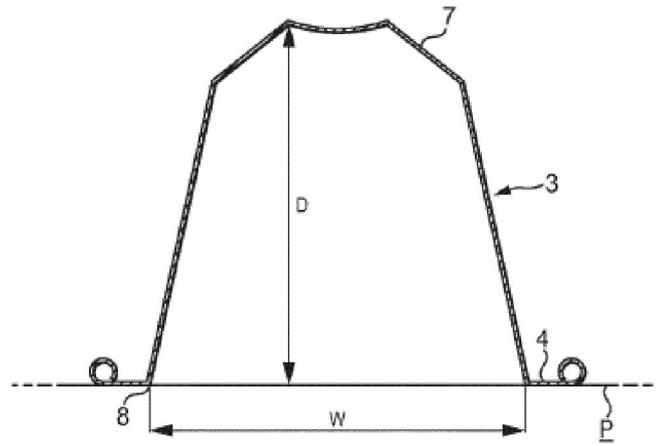


FIG. 2

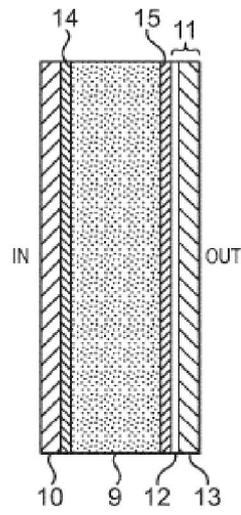


FIG. 3

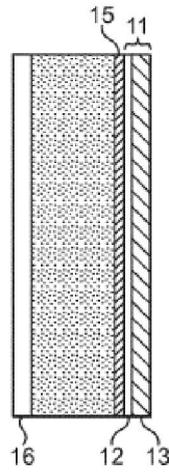


FIG. 4

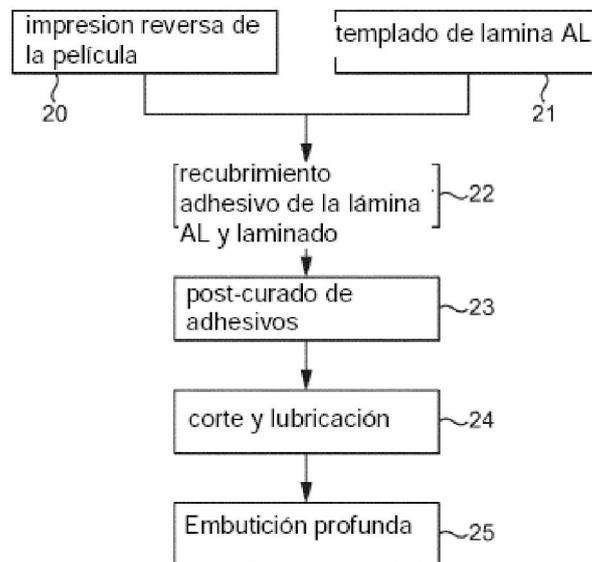


FIG. 5

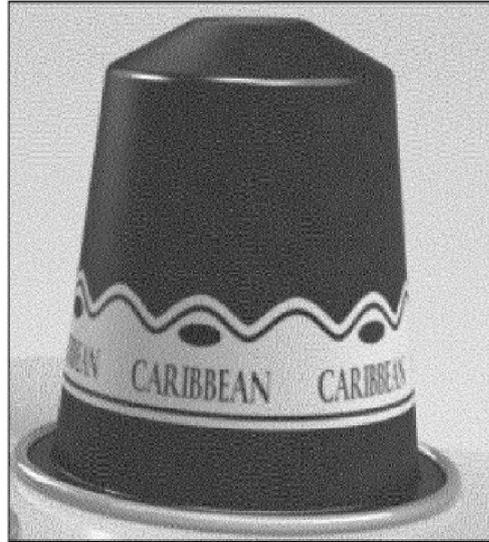


FIG. 6

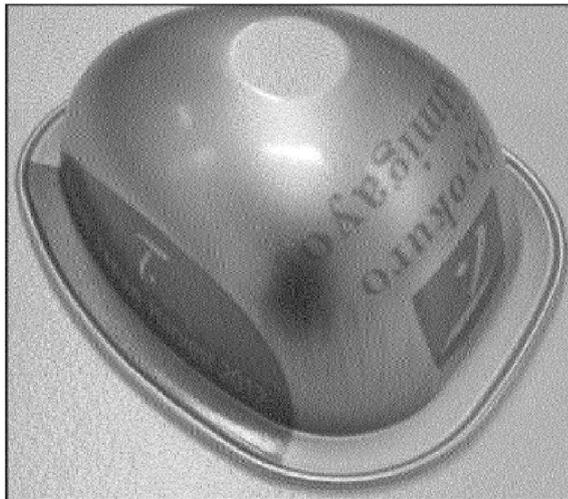


FIG. 7