

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 987 755**

51 Int. Cl.:

C12C 11/11 (2009.01)

C12G 3/005 (2009.01)

C12G 3/06 (2006.01)

B67D 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.05.2021** **PCT/EP2021/062509**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.11.2021** **WO21228871**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.05.2021** **E 21723776 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.05.2024** **EP 4150040**

54 Título: **Cápsula monodosis para la preparación de cerveza con alcohol**

30 Prioridad:

15.05.2020 EP 20175082

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.11.2024

73 Titular/es:

HEINEKEN SUPPLY CHAIN B.V. (100.0%)
Burgemeester Smeetsweg 1
2382 PH Zoeterwoude, NL

72 Inventor/es:

BROUWER, ERIC RICHARD y
BEKKERS, AUGUSTINUS CORNELIUS
ALDEGONDE PETRUS ALBERT

74 Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

ES 2 987 755 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

Cápsula monodosis para la preparación de cerveza con alcohol

5 CAMPO TÉCNICO DE LA INVENCION

[0001] La presente invención se refiere a una cápsula monodosis para la preparación de cerveza con alcohol, donde dicha cápsula comprende compartimentos separados, un primer compartimento que contiene un concentrado líquido de una cerveza sin alcohol y un segundo compartimento que contiene un líquido alcohólico.

[0002] Además, la invención se refiere a un proceso de fabricación de dicha cápsula monodosis y a un método de preparación de cerveza a partir de dicha cápsula, donde dicho método comprende combinar el contenido de los dos compartimentos y añadir agua carbonatada.

[0003] La cápsula monodosis de la presente invención muestra una excelente estabilidad y permite la preparación de una cerveza de buena calidad. Debido a su bajo peso y volumen, la cápsula de la presente invención es más fácil de transportar que la cerveza normal y también ocupa sustancialmente menos espacio de almacenamiento.

20 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

[0004] La popularidad de los electrodomésticos para preparar y dispensar bebidas carbonatadas a partir de jarabe concentrado, como Sodastream®, ha crecido rápidamente. Estos aparatos producen bebidas carbonatadas carbonatando agua y mezclando el agua carbonatada con un jarabe aromatizado. Dada la alta flexibilidad y conveniencia proporcionada por estos aparatos, sería deseable disponer de concentrados de cerveza disponibles a partir de los cuales se pueda producir cerveza usando aparatos similares.

[0005] Puesto que la cerveza contiene típicamente más de un 90 % de agua, la cerveza puede concentrarse considerablemente retirando la mayor parte del agua. Los beneficios de producir cerveza a partir de un concentrado se han reconocido en la técnica. Sin embargo, la producción de un concentrado de cerveza que pueda usarse adecuadamente para producir una cerveza de buena calidad es difícil.

[0006] En primer lugar, el agua debe eliminarse de manera selectiva para evitar la pérdida de sustancias saborizantes, componentes de color y/o de la cerveza que contribuyen a la formación y estabilidad de la espuma. Dado que la eliminación de agua de la cerveza favorece la aparición de reacciones químicas entre los componentes de la cerveza (por ejemplo, reacciones entre etanol y ácidos carboxílicos) y la precipitación de solutos (por ejemplo, proteínas, azúcares), ambos de los cuales pueden conducir a una pérdida de calidad durante el almacenamiento, se deben encontrar maneras de abordar estos problemas de estabilidad.

[0007] El documento WO 2017/167865 se refiere a un recipiente monodosis que comprende un concentrado de bebida a base de malta o un concentrado de bebida fermentada, caracterizado por el hecho de que dicho concentrado está en estado líquido, tiene una viscosidad dinámica de como máximo $40 \cdot 10^3$ mPa.s; una densidad de extracto real de al menos 2,6 °P; y un contenido de alcohol de al menos el 1 % en volumen. En esta solicitud de patente se describe además un método de obtención de una bebida que comprende los pasos de:

- a. proporcionar un primer recipiente monodosis que comprende el concentrado de bebida a base de malta mencionado anteriormente;
- b. proporcionar un segundo recipiente monodosis que contiene una solución de etanol que tiene una concentración de etanol del 75 % en volumen o más;
- c. proporcionar una fuente de diluyente líquido;
- d. mezclar una parte de la fuente de diluyente con el contenido del segundo recipiente monodosis uso, para obtener una mezcla líquida intermedia que tiene un contenido de alcohol del 30 % en volumen o menos;
- e. mezclar el contenido del primer recipiente monodosis con dicha mezcla líquida intermedia y potencialmente una cantidad adicional del diluyente líquido para obtener una bebida.

[0008] El documento WO 2018/134285 se refiere a un método para preparar un concentrado que comprende los pasos de

- A) someter cerveza o sidra (1) a un primer paso de concentración para obtener un retenido (2) y un permeado (3) que comprende alcohol (3a) y componentes de sabor volátiles (3b),
- B) someter el permeado (3) a un paso de adsorción en el que el permeado que contiene aroma y alcohol volátiles se hace pasar sobre o a través de una unidad de adsorción,
- C) recuperar los componentes de sabor (3b) de la unidad de adsorción en un proceso de recuperación adicional
- D) combinar el retenido (2) con los componentes de sabor (3b).

[0009] En el documento US 2016/230133 se describe un método de preparación de un concentrado a partir de una bebida alcohólica, que comprende:

- someter una bebida alcohólica a un proceso de membrana mediante el cual al menos algo de agua y alcohol pasan a través de una membrana para formar parte de un permeado y otros componentes de la bebida alcohólica no pasan a través de la membrana y forman parte de un retenido;
- congelar agua del retenido para formar hielo; y
- eliminar hielo del retenido para reducir el contenido de agua y formar un concentrado de bebida que tiene una concentración de sólidos de al menos el 30 % y una concentración de alcohol del 20 % o menos.

RESUMEN DE LA INVENCION

[0010] Los inventores han desarrollado una cápsula que comprende un concentrado de cerveza de estabilidad superior que puede usarse adecuadamente para preparar una cerveza con alcohol de buena calidad al mezclar el contenido de la cápsula con agua carbonatada.

[0011] La cápsula de la presente invención comprende al menos dos compartimentos, que incluyen un primer compartimento y un segundo compartimento; en donde el primer compartimento comprende un concentrado líquido de una cerveza sin alcohol, donde dicho concentrado líquido de cerveza tiene un contenido de etanol del 0-1 % alc./vol.; y en donde el segundo compartimento comprende un líquido alcohólico que contiene un 12-100 % en peso de etanol y un 0-88 % en peso de agua, y en donde el etanol y el agua juntos constituyen el 80-100 % en peso del líquido alcohólico.

[0012] El concentrado de cerveza líquido del primer compartimento puede producirse adecuadamente reduciendo el contenido de agua de la cerveza sin alcohol por medio de separación por membrana (por ejemplo, nanofiltración, ósmosis inversa u ósmosis directa) y/o por medio de concentración por congelación.

[0013] Los inventores han descubierto que la estabilidad fisicoquímica del concentrado de cerveza líquido así obtenido es muy alta debido al contenido muy bajo (o nulo) de etanol. Aunque los inventores no desean estar limitados por la teoría, se cree que la presencia de cantidades apreciables de etanol en un concentrado de cerveza líquido puede dar lugar a cambios de sabor debido a la formación de ésteres etílicos (por ejemplo, acetato de etilo) y/o a la formación de turbidez (por ejemplo, debido a la precipitación de proteínas y/o sacáridos).

[0014] El concentrado de cerveza líquido utilizado según la invención ofrece además la ventaja de que presenta una tensión superficial relativamente alta debido a la práctica ausencia de etanol. Una tensión superficial alta es ventajosa, ya que reduce la formación de espuma no deseada durante el llenado del concentrado de cerveza en cápsulas.

[0015] La presente invención también proporciona un proceso de fabricación de la cápsula monodosis como se ha descrito anteriormente en la presente memoria, donde dicho proceso comprende:

- proporcionar una cerveza sin alcohol que tiene un contenido de etanol del 0-0,5 % alc./vol.;
- reducir el contenido de agua de la cerveza sin alcohol mediante separación por membrana y/o concentración por congelación para producir un concentrado de cerveza líquido, donde la filtración por membrana se selecciona de entre nanofiltración, ósmosis inversa y ósmosis directa;
- proporcionar una cápsula que tiene un primer compartimento y un segundo compartimento;
- introducir el concentrado de cerveza líquido en el primer compartimento, opcionalmente después de haber combinado el concentrado de cerveza líquido con uno o más componentes adicionales;
- introducir un líquido alcohólico en el segundo compartimento, eventualmente después de haber combinado el líquido alcohólico con uno o varios otros componentes; y
- cerrar el primer y segundo compartimentos de la cápsula.

[0016] Las membranas utilizadas en la nanofiltración, la ósmosis inversa y la ósmosis directa retienen prácticamente todos los componentes de la cerveza sin alcohol, excepto el agua y, posiblemente, iones monovalentes y moléculas orgánicas muy pequeñas (por ejemplo, etanol). La concentración por congelación elimina el agua y prácticamente nada más. Por tanto, tanto la separación por membrana como la concentración por congelación ofrecen la ventaja de que los componentes que son importantes para el sabor, la sensación en boca y la estabilidad de la cerveza se retienen de manera eficaz en el concentrado de cerveza líquido.

[0017] Una cerveza con alcohol de buena calidad puede producirse usando la cápsula de bebida de la presente invención mediante los siguientes pasos:

- introducir la cápsula monodosis en un dispositivo de preparación de bebidas;
- liberar el concentrado de cerveza líquido del primer compartimento;

- liberar el líquido alcohólico del segundo compartimento;
- combinar el concentrado de cerveza líquido liberado, el líquido alcohólico liberado, agua y dióxido de carbono para producir una cerveza con alcohol; y
- dispensar la cerveza con alcohol.

FIGURAS

[0018]

La figura 1 proporciona una vista en sección transversal de una cápsula monodosis según la invención.

La figura 2 proporciona una representación esquemática de un método para preparar una cápsula monodosis según la invención.

La figura 3 muestra una representación de un dispositivo de preparación de bebidas que contiene una cápsula monodosis según la invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

[0019] Por lo tanto, un aspecto de la presente invención se refiere a una cápsula monodosis que comprende al menos dos compartimentos, que incluyen un primer compartimento y un segundo compartimento; donde el primer compartimento comprende un concentrado de una cerveza sin alcohol, donde dicho concentrado de cerveza líquido tiene un contenido de etanol del 0-1 % de alcohol por volumen (% alc./vol.); y donde el segundo compartimento comprende un líquido alcohólico que contiene un 12-100 % en peso de etanol y un 0-88 % en peso de agua, y donde el etanol y el agua juntos constituyen el 80-100 % en peso del líquido alcohólico.

[0020] El término "cápsula", como se usa en el presente documento, se refiere a un recipiente compartimentado adecuado para contener por separado los dos componentes líquidos según la invención.

[0021] El término "monodosis", como se usa en el presente documento, es un sinónimo de "monoporción" o "dosis unitaria" y se refiere a una cápsula que comprende cantidades suficientes de concentrado de cerveza y líquido alcohólico para preparar una ración de cerveza reconstituida. Típicamente, una ración de cerveza reconstituida está entre 120 ml y 1000 ml.

[0022] El término "cerveza", como se usa en el presente documento, se refiere a una bebida de malta fermentada con levadura que, opcionalmente, se ha lupulado. Habitualmente, la cerveza se produce mediante un proceso que comprende los siguientes pasos básicos:

- macerar una mezcla que comprende cebada malteada, opcionalmente cereales adicionales y agua para producir una templa;
- separar la templa en mosto y bagazo;
- hervir el mosto para producir un mosto hervido;
- fermentar el mosto hervido con levadura viva para producir un mosto fermentado;
- someter el mosto fermentado a uno o más pasos de proceso adicionales (por ejemplo, maduración y filtración) para producir cerveza; y
- envasar la cerveza en un recipiente cerrado herméticamente, por ejemplo, una botella, lata o barril.

[0023] El lúpulo o el extracto de lúpulo se suele añadir durante la ebullición del mosto para aportar a la cerveza final notas de sabor floral y afrutado.

[0024] El término "concentrado de cerveza", como se usa en el presente documento, se refiere a cerveza de la que se ha eliminado el agua, por ejemplo, por medio de nanofiltración, ósmosis inversa, ósmosis directa y/o concentración por congelación.

[0025] El término "separación por membrana", como se usa en el presente documento, se refiere a un método de separación en el que las moléculas se separan haciendo pasar una corriente de alimentación a través de una membrana que la separa en dos corrientes individuales, conocidas como el permeado y el retenido. Los ejemplos de separación por membrana incluyen nanofiltración, ósmosis inversa y ósmosis directa.

[0026] La expresión "cerveza sin alcohol", como se usa en el presente documento, a menos que se indique lo contrario, se refiere a una cerveza que tiene un contenido de etanol del 0-0,5 % alc./vol.

[0027] El término "nitrógeno amino libre", como se usa en el presente documento, se refiere a la concentración combinada de aminoácidos individuales y péptidos pequeños como se determina por el método de la EBC 9.10.1 - Nitrógeno amino libre en cerveza por espectrofotometría (IM).

[0028] Las concentraciones de ácidos como se mencionan en el presente documento, a menos que se indique lo contrario, también incluyen sales disueltas de estos ácidos, así como formas disociadas de estos mismos ácidos y sales.

[0029] El término "iso-alfa ácidos", como se usa en el presente documento, se refiere a sustancias seleccionadas del grupo de isohumulona, isoαhumulona, isocohumulona, pre-isohumulona, post-isohumulona y combinaciones de estas. El término "iso-alfa ácidos" abarca diferentes estereoisómeros (cis-iso-alfa ácidos y trans-iso-alfa ácidos). Los iso-alfa ácidos se producen típicamente en cerveza a partir de la adición de lúpulo al mosto en ebullición. También pueden introducirse en la cerveza en forma de extracto de lúpulo preisomerizado. Los iso-alfa-ácidos son intensamente amargos con un valor umbral estimado en agua de aproximadamente 6 ppm.

[0030] El término "iso-alfa ácidos hidrogenados" se refiere a sustancias seleccionadas de entre dihidro-iso-alfa ácidos, tetrahidro-iso-alfa ácidos, hexahidro-iso-alfa ácidos y combinaciones de estos.

[0031] El término "huluponas", como se usa en el presente documento, se refiere a sustancias seleccionadas de entre cohulupona, n-hulupona, adhulupona y combinaciones de estas. Las huluponas son productos de oxidación de beta-ácidos del lúpulo.

[0032] La cápsula monodosis de la presente invención puede comprender dos o más compartimentos. Más preferiblemente, la cápsula contiene dos compartimentos, uno que comprende el concentrado de cerveza líquido y otro que comprende el líquido alcohólico.

[0033] Según una forma de realización preferida, la cápsula de la presente invención comprende un recipiente con al menos dos compartimentos separados por una pared de separación, que incluyen un primer compartimento que contiene el concentrado de cerveza líquido y un segundo compartimento que contiene el líquido alcohólico, y donde los compartimentos están cerrados, por ejemplo, mediante una lámina sellada o una tapa.

[0034] Preferiblemente, el primer compartimento de la cápsula monodosis contiene 10-60 ml, más preferiblemente 15-50 ml, de la manera más preferible 20-40 ml del concentrado de cerveza líquido.

[0035] El segundo compartimento de la cápsula monodosis contiene preferiblemente 4-25 ml, más preferiblemente 6-20 ml, de la manera más preferible 7-15 ml del líquido alcohólico.

[0036] El volumen interno combinado del primer compartimento y el segundo compartimento preferiblemente no excede los 75 ml, más preferiblemente está en el intervalo de 15-65 ml, de la manera más preferible en el intervalo de 20-60 ml.

[0037] El concentrado de cerveza líquido y el líquido alcohólico están contenidos preferiblemente en la cápsula en una relación en peso de 7:1 a 1:1, más preferiblemente en una relación en peso de 6:1 a 1,2:1, de la manera más preferible en una relación en peso de 5:1 a 1,5:1.

[0038] El contenido de etanol del concentrado de cerveza líquido preferiblemente no excede el 0,5 % alc./vol., más preferiblemente no excede el 0,3 % alc./vol., de la manera más preferible no excede el 0,1 % alc./vol.

[0039] El pH del concentrado de cerveza líquido está preferiblemente en el intervalo de 3,0 a 6,0, más preferiblemente en el intervalo de 3,2 a 5,5 y, de la manera más preferible, en el intervalo de 3,5 a 5,0.

[0040] El concentrado de cerveza líquido tiene preferiblemente un contenido de agua en el intervalo del 35-80 % en peso, más preferiblemente en el intervalo del 40-75 % en peso y, de la manera más preferible, en el intervalo del 45-70 % en peso.

[0041] En una forma de realización preferida, el concentrado de cerveza líquido tiene una densidad de 20 a 60 °P, más preferiblemente una densidad de 24 a 50 °P y, de la manera más preferible, una densidad de 28 a 42 °P.

[0042] La riboflavina, los ácidos grasos libres (por ejemplo, ácido linoleico), los aminoácidos y los péptidos pequeños son sustancias que están presentes de forma natural en la cebada malteada y que típicamente se producen en concentraciones significativas en la cerveza sin alcohol. Asimismo, la maltotetraosa se encuentra en concentraciones significativas en la cerveza sin alcohol, ya que este oligosacárido se forma por la hidrólisis enzimática del almidón durante la maceración y no es digerido por la levadura. Debido a que el concentrado de cerveza líquido de la cápsula se obtiene a partir de cerveza sin alcohol utilizando un método de concentración que solo elimina el agua, o solo agua y sustancias e iones de bajo peso molecular, el concentrado de cerveza líquido contiene típicamente cantidades apreciables de riboflavina, ácido linoleico, aminoácidos, péptidos y/o maltotetraosa.

[0043] El contenido de riboflavina del concentrado de cerveza líquido está preferiblemente en el intervalo de 250-3000 µg/L, más preferiblemente 300-2500 µg/L, más preferiblemente 350-2200 µg/L y, de la manera más preferible, 400-2000 µg/L.

5

[0044] El concentrado de cerveza líquido contiene preferiblemente 150-5000 µg/L, más preferiblemente 200-4000 µg/L, incluso más preferiblemente 250-3500 µg/L y, de la manera más preferible, 300-3000 µg/L de ácido linoleico.

10 [0045] Además del ácido linoleico, el concentrado de cerveza líquido contiene también típicamente otros ácidos grasos, tales como ácido oleico y/o ácidos alfa-linolénicos. El ácido oleico está presente preferiblemente en el concentrado de cerveza líquido en una concentración de 300-3000 µg/L, más preferiblemente 400-2500 µg/L, incluso más preferiblemente 500-2000 µg/L y, de la manera más preferible, 600-1800 µg/L.

15 [0046] El ácido alfa-linolénico está presente preferiblemente en el concentrado de cerveza líquido en una concentración de 100-1200 µg/L, más preferiblemente 120-1100 µg/L, incluso más preferiblemente 150-1000 µg/L y, de la manera más preferible, 180-900 µg/L.

20 [0047] El contenido de nitrógeno amino libre (FAN) del concentrado de cerveza líquido está preferiblemente en el intervalo de 60-1000 mg/L, más preferiblemente 80-800 mg/L, incluso más preferiblemente 90-700 mg/L y, de la manera más preferible, 100-600 mg/L.

25 [0048] A diferencia de la maltosa y la maltotriosa, que son azúcares de la malta, la maltotetraosa no es digerida significativamente por la mayoría de las levaduras de cerveza. Por consiguiente, la concentración de maltotetraosa normalmente apenas se ve afectada por la fermentación con levaduras. Por consiguiente, el concentrado de cerveza líquido contiene preferiblemente 10-100 g/L, más preferiblemente 12-80 g/L, incluso más preferiblemente 15-60 y, de la manera más preferible, 18-40 g/L de maltotetraosa.

30 [0049] En una forma de realización de la presente invención, el concentrado de cerveza líquido es un concentrado de una cerveza sin alcohol que se ha producido por desalcoholización de una cerveza con alcohol. El concentrado de cerveza líquido según esta forma de realización contiene típicamente solo una cantidad limitada de maltosa y/o maltotriosa.

35 [0050] Preferiblemente, el concentrado de cerveza líquido de cerveza desalcoholizada contiene maltosa en una concentración de 0-20 g/L, más preferiblemente de 0-15 g/L, incluso más preferiblemente de 0,5-10 g/L y, de la manera más preferible, de 1-8 g/L.

40 [0051] El concentrado de cerveza líquido de cerveza desalcoholizada contiene preferiblemente maltotriosa en una concentración de 1-30 g/L, más preferiblemente de 2-25 g/L, incluso más preferiblemente de 2,5-22 g/L y, de la manera más preferible, de 3-20 g/L.

45 [0052] En otra forma de realización de la presente invención, el concentrado de cerveza líquido es un concentrado de una cerveza sin alcohol que se ha producido usando un método de fermentación que prácticamente no produce etanol. El concentrado de cerveza líquido según esta forma de realización contiene típicamente cantidades relativamente altas de maltosa y/o maltotriosa.

50 [0053] El concentrado de cerveza líquido según esta forma de realización contiene preferiblemente maltosa en una concentración de 80-400 g/L, más preferiblemente de 100-300 g/L, incluso más preferiblemente de 140-280 g/L y, de la manera más preferible, de 150-250 g/L.

55 [0054] El concentrado de cerveza líquido obtenido a partir de cerveza sin alcohol que se ha producido usando una fermentación restringida por etanol contiene preferiblemente maltotriosa en una concentración de 30-150 g/L, más preferiblemente de 40-120 g/L, incluso más preferiblemente de 45-110 g/L y, de la manera más preferible, de 50-100 g/L.

60 [0055] Según una forma de realización particularmente preferida, el concentrado líquido de cerveza se produce mediante un método de concentración que retiene en gran medida el ácido acético que está presente de forma natural en la cerveza. Debido al muy bajo contenido de etanol del concentrado de cerveza líquido, la presencia de ácido acético en el concentrado no conduce a una inestabilidad del sabor como resultado de la formación de acetato de etilo.

[0056] Preferiblemente, el concentrado de cerveza líquido contiene 100-1200 mg/L de ácido acético, más preferiblemente 120-1000 mg/L de ácido acético, incluso más preferiblemente 150-900 mg/L de ácido acético y, de la manera más preferible, 180-800 mg/L de ácido acético.

65

[0057] Como se ha explicado anteriormente en el presente documento, el concentrado de cerveza líquido de una cerveza sin alcohol según la presente invención ofrece la ventaja de que tiene una tensión superficial relativamente alta en comparación con los concentrados de cerveza líquidos que contienen alcohol. Preferiblemente, el concentrado de cerveza líquido tiene una tensión superficial de al menos 42,5 mN/m, más preferiblemente de 43,5-55 mN/m y, de la manera más preferible, de 45-53 mN/m.

[0058] Para medir con precisión la tensión superficial, se transfieren aproximadamente 300 ml de concentrado a un recipiente abierto que se mantiene en un baño de agua regulado a 20,0 °C hasta que la muestra se desgasifica por completo. A continuación, la muestra se vierte cuidadosamente en un vaso de precipitados de ensayo ancho y grande (500 ml). Para asegurar la homogeneidad, se usó un agitador desechable de plástico para agitar cuidadosamente la muestra. Se introduce una submuestra homogénea de 150 ml en un vaso medidor. La tensión superficial se mide usando un tensiómetro Krüss 9, equipado con placa Wilhelmy. Se sigue el protocolo del instrumento, empezando por una calibración (agua pura = 72,6 mN/m) seguida de la medición de la tensión superficial de las muestras. Entre las mediciones, la sonda/placa se limpia cuidadosamente y se sostiene (con pinzas) en la llama caliente del mechero Bunsen, asegurándose de que ninguna muestra residual en la sonda afecte al resultado de la siguiente medición.

[0059] En una forma de realización preferida, el concentrado líquido de cerveza se obtiene mediante separación por membrana usando una membrana con un rechazo de sulfato de magnesio del 80-100 %, más preferiblemente del 90-100 % y, de la manera más preferible, del 95-100 % cuando la medición se lleva a cabo usando 2000 mg/L de solución acuosa de sulfato de magnesio a 0,48 MPa, 25 °C y una recuperación del 15 %.

[0060] En una forma de realización preferida, el concentrado de cerveza líquido se obtiene mediante separación por membrana usando una membrana con un rechazo de glucosa del 80-100 %, más preferiblemente del 90-100 % y, de la manera más preferible, del 95-100 % cuando la medición se lleva a cabo usando 2000 mg/L de solución acuosa de glucosa a 1,6 MPa, 25 °C y 15 % de recuperación.

[0061] Según una forma de realización particularmente preferida, el concentrado líquido de cerveza se obtiene por medio de ósmosis inversa u ósmosis directa usando una membrana con un rechazo de cloruro de sodio del 80-100 %, más preferiblemente del 90-100 % y, de la manera más preferible, del 95-100 % cuando la medición se lleva a cabo usando 2000 mg/L de solución de cloruro de sodio a 10,3 bar, 25 °C, pH 8 y 15 % de recuperación.

[0062] Las concentraciones de sustancias aromatizantes volátiles y azúcares de malta en el concentrado de cerveza líquido que se produce mediante separación por membrana y/o concentración por congelación de cerveza sin alcohol dependen del tipo de cerveza sin alcohol a partir de la cual se ha producido el concentrado. Como se explicará con más detalle a continuación, la cerveza sin alcohol puede producirse adecuadamente mediante dos tipos diferentes de procesos:

- mediante la eliminación del etanol de una cerveza con alcohol (por ejemplo, mediante destilación al vacío);
- restringiendo la formación de etanol durante la fermentación con levadura.

[0063] En una forma de realización de la presente invención, en la que el concentrado de cerveza líquido se obtiene concentrando una cerveza sin alcohol que se obtiene por desalcoholización de cerveza con alcohol, el concentrado comprende:

- 100-1200 mg/L de ácido acético;
- 0-20 g/L de maltosa;
- 1-30 g/L de maltotriosa.

[0064] En otra forma de realización de la presente invención, en la que el concentrado de cerveza líquido se obtiene concentrando una cerveza sin alcohol que se obtiene mediante fermentación con levaduras con restricción de la formación de etanol, el concentrado comprende:

- 0-300 mg/L de ácido acético;
- 80-400 g/L de maltosa;
- 30-150 g/L de maltotriosa.

[0065] El concentrado de cerveza líquido contiene preferiblemente 0-500 mg/L, más preferiblemente 0-200 mg/L y, de la manera más preferible, 0-100 mg/L de dióxido de carbono disuelto.

[0066] En una forma de realización preferida, el líquido alcohólico contiene un 13-90 % en peso de etanol y un 10-87 % en peso de agua, más preferiblemente el líquido alcohólico contiene un 25-85 % en peso de etanol y un 15-75 % en peso de agua, más preferiblemente el líquido alcohólico contiene un 40-82 % en peso de etanol y un 18-60 % en peso de agua.

[0067] Preferiblemente, el agua y el etanol juntos constituyen un 85-100 % en peso, más preferiblemente un 90-100 % en peso y, de la manera más preferible, un 95-100 % en peso del líquido alcohólico.

[0068] Los iso-alfa ácidos, así como los alfa ácidos hidrogenados y alfa ácidos oxidados (huluponas) contribuyen al amargor agradable de las cervezas que los consumidores aprecian. Por consiguiente, en una forma de realización muy preferida, el concentrado de cerveza líquido y/o el líquido alcohólico contiene iso-alfa ácidos, iso-alfa ácidos hidrogenados y/o huluponas. En vista de la escasa solubilidad en agua de los ácidos del lúpulo en el concentrado de cerveza líquido, se prefiere que el concentrado de cerveza líquido contenga 0-100 mg/L, preferiblemente 0-30 mg/L, más preferiblemente 0-10 mg/L de ácidos del lúpulo seleccionados de entre iso-alfa ácidos, alfa-ácidos hidrogenados, huluponas y combinaciones de estos.

[0069] Dado que la solubilidad de los ácidos del lúpulo en mezclas de etanol y etanol/agua es mucho mayor que la solubilidad de estos ácidos del lúpulo en el concentrado de cerveza líquido, se prefiere que al menos una parte de los ácidos del lúpulo presentes en la cápsula estén contenidos en el líquido alcohólico. Por consiguiente, en una forma de realización preferida, el líquido alcohólico comprende 50-2000 mg/L, más preferiblemente 100-1500 mg/L, de la manera más preferible 200-1000 mg/L de ácidos del lúpulo seleccionados de entre iso-alfa ácidos, alfa ácidos hidrogenados, huluponas y combinaciones de estos.

[0070] El líquido alcohólico que se emplea en la presente cápsula puede comprender adecuadamente etanol que se obtiene de la desalcoholización de cerveza con alcohol. Se suele usar la destilación al vacío para eliminar el alcohol de la cerveza. El destilado así obtenido contiene etanol, agua, así como una gama de sustancias volátiles de sabor a cerveza. Tales destilados se pueden aplicar ventajosamente en el líquido alcohólico de la presente cápsula, especialmente si el concentrado de cerveza líquido se ha producido a partir de cerveza desalcoholizada. El término "destilación al vacío", como se usa en el presente documento, también abarca "evaporación al vacío".

[0071] Por consiguiente, en una forma de realización preferida, el líquido alcohólico comprende un destilado obtenido por desalcoholización por destilación de una cerveza que contiene alcohol. De la manera más preferible, el líquido alcohólico consiste en dicho destilado o es una dilución acuosa de dicho destilado.

[0072] Preferiblemente, el líquido alcohólico comprende, por kg de etanol, 50-2000 mg, más preferiblemente 70-1500 mg, incluso más preferiblemente 90-1200 mg y, de la manera más preferible, 100-800 mg de acetato de etilo.

[0073] Preferiblemente, el líquido alcohólico comprende, por kg de etanol, 5-200 mg, más preferiblemente 7-150 mg, incluso más preferiblemente 9-120 mg y, de la manera más preferible, 10-80 mg de acetato de isoamilo.

[0074] En una forma de realización preferida, el líquido alcohólico contiene, por kg de etanol, 400-5000 mg, más preferiblemente 600-4000 mg, incluso más preferiblemente 700-3500 mg y, de la manera más preferible, 800-3000 mg de alcoholes amílicos. En este caso, el término "alcoholes amílicos" se refiere a alcoholes con la fórmula $C_5H_{12}O$.

[0075] En otra forma de realización preferida, el líquido alcohólico contiene, por kg de etanol, 8-240 mg, más preferiblemente 11-170 mg, incluso más preferiblemente 13-140 mg y, de la manera más preferible, 15-100 mg de alcohol fenetílico.

[0076] Preferiblemente, el líquido alcohólico contiene, por kg de etanol, 2-50 mg, más preferiblemente 3-40 mg, incluso más preferiblemente 3,5-32 mg y, de la manera más preferible, 4-25 mg de acetato de feniletilo.

[0077] Otro aspecto de la invención se refiere a un proceso de fabricación de la cápsula monodosis tal como se ha descrito anteriormente en el presente documento, donde dicho proceso comprende:

- proporcionar una cerveza sin alcohol que tiene un contenido de etanol del 0-0,5 % alc./vol.;
- reducir el contenido de agua de la cerveza sin alcohol mediante separación por membrana y/o concentración por congelación para producir un concentrado de cerveza líquido, donde la separación por membrana se selecciona de entre nanofiltración, ósmosis inversa y ósmosis directa;
- proporcionar una cápsula que tiene un primer compartimento y un segundo compartimento;
- introducir el concentrado de cerveza líquido en el primer compartimento, opcionalmente después de haber combinado el concentrado de cerveza líquido con uno o más componentes adicionales;
- introducir un líquido alcohólico en el segundo compartimento, eventualmente después de haber combinado el líquido alcohólico con uno o varios otros componentes; y
- cerrar el primer y segundo compartimentos de la cápsula.

[0078] El concentrado de cerveza líquido y el líquido alcohólico que se emplean en el presente proceso son preferiblemente como se han definido anteriormente en el presente documento.

[0079] En una forma de realización de la presente invención, la cerveza sin alcohol se produce mediante los siguientes pasos:

- 5
- proporcionar una cerveza con alcohol que tiene un contenido de etanol de 3-12 % alc./vol.; y
 - eliminar el etanol de la cerveza, preferiblemente por medio de destilación o por separación por membrana (por ejemplo, nanofiltración, ósmosis inversa, destilación osmótica, diálisis o pervaporación), produciendo de este modo una cerveza sin alcohol y un destilado que contiene etanol.

10 [0080] Preferiblemente, la eliminación del etanol por destilación se lleva a cabo a una temperatura en el intervalo de 10-100 °C, más preferiblemente en el intervalo de 20-65 °C, incluso más preferiblemente en el intervalo de 30-50 °C y, de la manera más preferible, en el intervalo de 40-46 °C.

15 [0081] La eliminación del etanol por destilación se lleva a cabo preferiblemente a una presión en el intervalo de 0,01-500 mbar, más preferiblemente en el intervalo de 1-200 mbar, incluso más preferiblemente en el intervalo de 5-150 mbar y, de la manera más preferible, en el intervalo de 80-110 mbar.

20 [0082] La separación del etanol mediante separación por membrana se realiza preferiblemente mediante nanofiltración, ósmosis inversa, destilación osmótica, diálisis o pervaporación, usando una membrana permeable al agua y al etanol. En comparación con la eliminación del etanol por destilación, una fracción mayor de las sustancias aromatizantes volátiles se retiene en la cerveza desalcoholizada.

25 [0083] La cerveza sin alcohol obtenida en el presente proceso después de la eliminación del etanol tiene preferiblemente un contenido de etanol del 0-0,4 % en peso, más preferiblemente del 0-0,1 % en peso y, de la manera más preferible, del 0-0,05 % en peso.

30 [0084] El destilado que contiene etanol que se obtiene después de la eliminación por destilación del etanol de la cerveza con alcohol tiene preferiblemente un contenido de etanol del 10-80 % en peso, más preferiblemente del 15-75 % en peso y, de la manera más preferible, del 20-70 % en peso.

[0085] En una forma de realización preferida, la cerveza con alcohol se descarbonata antes de la eliminación del etanol por medio de destilación.

35 [0086] Según una forma de realización particularmente preferida, el destilado que contiene etanol se aplica en el líquido alcohólico que se introduce en el segundo compartimento, opcionalmente en combinación con uno o más componentes distintos, tales como ácidos del lúpulo o aromatizantes.

40 [0087] En una forma de realización de la invención, la eliminación por destilación del etanol de la cerveza con alcohol produce un destilado con un alto contenido de etanol del 40-80 % en peso, más preferiblemente del 45-75 % en peso y, de la manera más preferible, del 50-70 % en peso. Este destilado puede aplicarse adecuadamente como tal en el líquido alcohólico que se introduce en el segundo compartimento de la cápsula.

45 [0088] En una forma de realización alternativa, la eliminación por destilación del etanol de la cerveza con alcohol produce un destilado con un bajo contenido de etanol del 10-40 % en peso, más preferiblemente del 12-35 % en peso y, de la manera más preferible, del 15-30 % en peso. Preferiblemente, este destilado con un bajo contenido de etanol se concentra hasta un contenido de etanol del 40-80 % en peso, más preferiblemente del 45-75 % en peso y, de la manera más preferible, del 50-70 % en peso, antes de aplicar el destilado concentrado en el líquido alcohólico que se introduce en el segundo compartimento de la cápsula. El contenido de etanol del destilado con bajo contenido de etanol se puede aumentar adecuadamente a una concentración del 40 % en peso o más por medio de destilación u ósmosis inversa.

50 [0089] El destilado que contiene etanol que tiene un alto contenido de etanol se aplica preferiblemente en el líquido alcohólico en una cantidad tal que el líquido alcohólico contenga un 60-100 % en peso, más preferiblemente un 80-100 % en peso y, de la manera más preferible, un 90-100 % en peso de dicho destilado.

55 [0090] En una forma de realización alternativa del presente proceso, la cerveza sin alcohol se produce usando una fermentación con levaduras con formación restringida de etanol (por ejemplo, fermentación por contacto en frío).

60 [0091] La fermentación por contacto en frío se lleva a cabo preferiblemente a una temperatura por debajo de 7 °C, más preferiblemente de -1 a 4 °C, más preferiblemente de -0,5 a 2,5 °C.

65 [0092] La fermentación por contacto en frío cubre preferiblemente un período de 8 - 72 horas, más preferiblemente un período de 12 - 48 horas ("cerveza fermentada por contacto en frío").

[0093] Otra forma de fermentación con formación restringida de etanol que puede emplearse para producir la cerveza sin alcohol comprende una fermentación con levaduras muy corta (por ejemplo, menos de 2 horas) a una temperatura de 7 °C o más, que va seguida de una inactivación rápida por temperatura, tal como mediante un enfriamiento rápido a entre -0,5 y 1 °C, opcionalmente seguida de una pasteurización posterior ("fermentación interrumpida").

[0094] Otra forma de fermentación con formación restringida de etanol que puede usarse emplea una cepa de levadura que produce cantidades relativamente bajas de etanol en las condiciones de fermentación aplicadas, tal como, por ejemplo, una cepa de levadura que produzca menos de 0,2 g de etanol por gramo de azúcar fermentable en el mosto, preferiblemente menos de 0,1 g de etanol por gramo de azúcar fermentable. Las cepas adecuadas (por ejemplo, cepas Crabtree-negativas) se conocen en la técnica, y la cantidad de etanol producida en condiciones de fermentación variables puede determinarse mediante experimentos rutinarios ("cerveza restringida por levaduras").

[0095] Otra forma de fermentación con formación restringida de etanol que puede usarse emplea una primera cepa de levadura productora de etanol, en presencia de una cantidad suficiente de una segunda cepa de levadura que consume prácticamente todo el etanol que produce la cepa de levadura productora de etanol. *Saccharomyces rouxii* es un ejemplo de una cepa de levadura que consume etanol.

[0096] Otra forma más de fermentación con formación restringida de etanol que puede usarse emplea un mosto que tiene un contenido de azúcares fermentables tal que se produce un máximo de un 1,0 % en volumen de alcohol después de la finalización de su fermentación. En este caso, el mosto generalmente tiene un contenido de azúcares fermentables de menos de 17,5 g/L, preferiblemente de menos de 12 g/L, más preferiblemente de menos de 8 g/L ("cerveza de mosto con falta de azúcares").

[0097] En el presente proceso, la reducción del contenido de agua de la cerveza sin alcohol se logra mediante separación por membrana y/o concentración por congelación. La separación por membrana de la cerveza sin alcohol se lleva a cabo preferiblemente a una temperatura en el intervalo de -2 °C a 40 °C, más preferiblemente en el intervalo de 3-22 °C.

[0098] La presión empleada durante la separación por membrana está preferiblemente en el intervalo de 6 a 80 bar, más preferiblemente en el intervalo de 10 a 75 bar, y, de la manera más preferible, en el intervalo de 15 a 70 bar.

[0099] Según una forma de realización particularmente preferida, el concentrado de cerveza líquido se produce por medio de ósmosis inversa u ósmosis directa usando una membrana con un rechazo nominal de sal de al menos el 60 %, más preferiblemente al menos el 80 % y, de la manera más preferible, al menos el 90 % (2000 ppm de NaCl, 10,3 bar, 25 °C, 15 % de recuperación). Más preferiblemente, el concentrado de cerveza líquido se produce por ósmosis inversa.

[0100] El concentrado de cerveza líquido también se puede producir ventajosamente a través de un proceso de concentración por congelación. En este método, se extrae agua de la cerveza mediante la transformación de fase de líquido a cristal de hielo. Este proceso tiene principalmente tres fases: cristalización del agua, crecimiento de cristales de agua y separación de cristales de agua, realizado en un equipo especialmente diseñado para cada propósito. Por ejemplo, intercambiador de calor de superficie raspada, recristalizador de crecimiento y columna de lavado de separación, respectivamente. Básicamente, la temperatura de la cerveza sin alcohol se reduce a un valor tal como para congelar al menos parte de su agua sin alcanzar el punto eutéctico de la mezcla. Cuando los cristales de hielo son suficientemente grandes, por ejemplo, no menores de 100 µm de diámetro, dichos cristales pueden separarse del líquido concentrado, por ejemplo, usando columnas de lavado. Debido a la baja temperatura del proceso, inferior a 0 °C, se evitan la degradación térmica y las pérdidas de aroma por evaporación.

[0101] Al concentrar cerveza mediante concentración por congelación, el etanol puede convertirse en un factor limitante para el grado máximo de concentración. Las concentraciones crecientes de etanol durante el proceso de concentración dan como resultado temperaturas de cristalización progresivamente más bajas y viscosidades progresivamente más altas. Este problema desaparece con el presente proceso, ya que el concentrado líquido de cerveza se prepara a partir de cerveza sin alcohol.

[0102] La reducción del contenido de agua de la cerveza sin alcohol por medio de la separación por membrana y/o la concentración por congelación se ve dificultada por la presencia de cantidades significativas de dióxido de carbono disuelto en la cerveza sin alcohol. Por consiguiente, se prefiere emplear una cerveza sin alcohol que contenga 0-500 mg/L, más preferiblemente 0-100 mg/L, y, de la manera más preferible, 0-20 mg/L de dióxido de carbono disuelto.

[0103] En una forma de realización preferida, la cerveza sin alcohol empleada en el presente proceso es una cerveza lupulada o ligeramente lupulada. Por consiguiente, en una forma de realización preferida, la cerveza sin

alcohol contiene 0-10 mg/L, más preferiblemente menos de 3 mg/L, de la manera más preferible menos de 1 mg/L de ácidos del lúpulo seleccionados de iso-alfa ácidos, iso-alfa ácidos hidrogenados, huluponas y combinaciones de estos.

5 [0104] En una forma de realización preferida, el contenido de agua de la cerveza sin alcohol se reduce en al menos un 70 %, más preferiblemente en al menos un 75 %, y, de la manera más preferible, en al menos un 80 %.

10 [0105] El concentrado de cerveza líquido puede combinarse con uno o más componentes antes de introducirse en el primer compartimento.

15 [0106] En una forma de realización preferida, el líquido alcohólico se prepara combinando un líquido que contiene etanol, preferiblemente un destilado que contiene etanol como se ha descrito anteriormente en el presente documento, con ácidos del lúpulo seleccionados de entre iso-alfa ácidos, iso-alfa ácidos hidrogenados, huluponas y combinaciones de estos. Incluso más preferiblemente, el líquido alcohólico se prepara combinando un líquido que contiene etanol con iso-alfa ácidos. Los iso-alfa ácidos pueden proporcionarse adecuadamente en forma de extracto de lúpulo pre-isomerizado.

20 [0107] El saborizante es un ejemplo de un componente que se puede añadir adecuadamente al líquido alcohólico antes de introducirse en el primer compartimento.

[0108] Otro aspecto de la invención se refiere a un método para preparar cerveza a partir de un concentrado líquido de cerveza, donde dicho método comprende:

- 25
- introducir la cápsula monodosis como se ha definido anteriormente en el presente documento en un dispositivo de preparación de bebidas;
 - liberar el concentrado de cerveza líquido del primer compartimento;
 - liberar el líquido alcohólico del segundo compartimento;
- 30
- combinar el concentrado de cerveza líquido liberado, el líquido alcohólico liberado, agua y dióxido de carbono para producir una cerveza con alcohol;
 - dispensar la cerveza con alcohol.

[0109] La liberación del concentrado de cerveza líquido y el líquido alcohólico puede darse de manera simultánea o secuencial, en cualquier orden.

35 [0110] También la combinación del concentrado de cerveza líquido liberado, el líquido alcohólico liberado, agua y dióxido de carbono puede hacerse de diferentes maneras.

40 [0111] En una forma de realización preferida, primero se mezclan agua y dióxido de carbono para producir agua carbonatada, después de lo cual el agua carbonatada se mezcla con el líquido alcohólico liberado para producir un líquido acuoso carbonatado alcohólico que, finalmente, se mezcla con el concentrado de cerveza líquido liberado.

45 [0112] En otra forma de realización preferida, primero se mezclan agua y el líquido alcohólico liberado para producir un líquido alcohólico diluido, después de lo cual se mezcla dióxido de carbono para producir un líquido acuoso alcohólico carbonatado que, finalmente, se mezcla con el concentrado de cerveza líquido liberado.

50 [0113] En otra forma de realización preferida más, el agua, el dióxido de carbono y el líquido alcohólico liberado se mezclan en un solo paso para producir un líquido acuoso carbonatado alcohólico, seguido de la mezcla del concentrado de cerveza líquido liberado.

[0114] Preferiblemente, el agua carbonatada contiene 1-8 g/L, más preferiblemente 2-7 g/L de dióxido de carbono disuelto.

55 [0115] En una forma de realización preferida, el dispositivo de preparación de bebidas comprende un depósito de agua y un depósito que contiene dióxido de carbono presurizado.

60 [0116] La figura 1 muestra una cápsula monodosis (10) que comprende un cuerpo (20) compuesto por una lámina de aluminio, que tiene la forma general de un cono truncado con un reborde (30) en su base. El cuerpo (20) termina en su extremo más pequeño con un cono obtuso (21).

[0117] El borde (30) se forma pellizcando el cuerpo alrededor de una lámina (40) y la cápsula (10) se sella termosellando el cuerpo (20) y la lámina (40). La lámina (40) puede estar compuesta de aluminio.

[0118] La cápsula (10) comprende un primer compartimento (50) y un segundo compartimento (60), separados por una pared divisoria (70). El primer compartimento más grande (50) contiene un concentrado de cerveza líquido (51), mientras que el segundo compartimento más pequeño (60) contiene un líquido alcohólico (61).

5 [0119] El cono obtuso (21) comprende unos rebajes debilitados (22) en la parte que define el primer compartimento (50). El cono obtuso (21) contiene además rebajes debilitados (23) en la parte que define el segundo compartimento (60).

10 [0120] La lámina (40) comprende varias secciones debilitadas (41) en la parte que define el primer compartimento (50) y rebajes debilitados (42) en la parte que define el segundo compartimento (60).

[0121] Durante el uso, los rebajes debilitados (22) y (23) son perforados por entradas tubulares y las secciones debilitadas (41) y (42) de la lámina son penetradas por salidas tubulares. A continuación, el agua carbonatada que se inyecta en el primer compartimento (50) y en el segundo compartimento (60) a través de las entradas tubulares hace que el concentrado de cerveza líquido (51) del primer compartimento (50) y el líquido alcohólico (61) del segundo compartimento (60) salgan a través de los canales de salida.

[0122] La figura 2 proporciona una representación esquemática de un método para preparar una cápsula monodosis según la invención. El paso A del método representado comprende la desalcoholización de una cerveza con alcohol no lupulada (1), por ejemplo, una pilsener no lupulada que tiene un contenido de etanol del 5 % alc./vol. para producir una cerveza no alcohólica (2) y un líquido alcohólico (3). El paso B comprende la concentración de la cerveza no alcohólica mediante ósmosis inversa para producir un concentrado de cerveza líquido (4). El paso C comprende mezclar el extracto de lúpulo preisomerizado (5) con el líquido alcohólico (3) producido en el paso 1 para producir un líquido alcohólico que contiene ácidos del lúpulo disueltos (6). El paso D comprende el llenado de una cápsula monodosis (7) de dos compartimentos introduciendo el concentrado de cerveza líquido (4) en un compartimento (8) de la cápsula (7) y el líquido alcohólico que contiene ácidos del lúpulo disueltos (6) en el otro compartimento (9) de la misma cápsula (7). El paso E comprende el sellado de la cápsula llena para producir una cápsula sellada (10).

30 [0123] La figura 3 muestra una representación de un dispositivo (10) para preparar una cerveza reconstituida usando una cápsula monodosis como se representa en la figura 1. El dispositivo incluye una carcasa (11) que acomoda los componentes mecánicos y electrónicos del dispositivo (10). La carcasa (11) puede estar hecha de plástico y/o metal.

35 [0124] El dispositivo (10) comprende una fuente de alimentación (20) y un sistema de control (30) que se puede utilizar para activar el dispositivo y controlar las funciones del dispositivo (por ejemplo, el volumen, la temperatura y/o el contenido de alcohol de la cerveza reconstituida dispensada). También se muestra un vaso vacío (40) que está colocado debajo de la unidad dispensadora (50).

40 [0125] El dispositivo (10) también incluye una fuente de agua en forma de grifo de agua (60) y una unidad de refrigeración (70). El dispositivo (10) comprende además un cilindro (80) que contiene dióxido de carbono presurizado, una unidad de carbonatación (90), una unidad de mezcla (100) y un receptáculo (110) para recibir una cápsula monodosis de dos compartimentos (120).

45 [0126] La cápsula monodosis (120) comprende un primer compartimento (121) que contiene un concentrado de cerveza líquido (123) y un segundo compartimento (122) que contiene un líquido alcohólico (124). Los compartimentos (121, 122) están sellados por una lámina (125).

50 [0127] El dispositivo (10) comprende medios para abrir tanto el extremo superior como el extremo inferior del primer y segundo compartimentos (121, 122) de la cápsula monodosis (120).

[0128] Durante el uso, un consumidor puede colocar la cápsula monodosis (120) en el receptáculo (110) del dispositivo (10). A continuación, el consumidor puede activar el dispositivo (10) utilizando el sistema de control (30) y esperar a la dispensación de la cerveza reconstituida desde la unidad dispensadora (50) al vaso (40).

55 [0129] Tras la activación del dispositivo (10), se dispensan agua desde el grifo (60) y dióxido de carbono presurizado desde el cilindro (80) a la unidad de carbonatación (90). Durante su paso a la unidad de carbonatación (90), el agua es enfriada por la unidad de enfriamiento (70). Una vez que se han mezclado las cantidades adecuadas de agua y dióxido de carbono en la unidad de carbonatación (90), el gas se libera de la unidad de carbonatación (90) y fluye a través de la cápsula monodosis (120) hasta la unidad de mezcla (100). La corriente de agua carbonatada desde la unidad de carbonatación (90) sigue dos trayectorias de flujo diferentes, una trayectoria de flujo pasa a través del primer compartimento (121) de la cápsula monodosis (120), mientras que la otra trayectoria de flujo pasa a través del segundo compartimento (122) de la cápsula monodosis (120).

65 [0130] Al pasar a través de la cápsula monodosis (120), el agua carbonatada hace que el concentrado de cerveza líquido (123) y el líquido alcohólico (124) salgan hasta la unidad de mezcla (100). En la unidad de

mezcla (100), el agua carbonatada, el concentrado de cerveza líquido extraído y el líquido alcohólico agua se mezclan bien para producir una cerveza reconstituida transparente.

[0131] A continuación, la cerveza reconstituida transparente se libera de la unidad de mezcla (100) a través de la unidad dispensadora (50) hasta el vaso (40) con la formación de una cabeza de espuma.

[0132] Se entenderá que en el dispositivo de la Figura 1 la cápsula monodosis (120) puede ser reemplazada por dos cápsulas separadas, una que contiene el concentrado de cerveza líquido y otra que contiene el líquido alcohólico.

[0133] La invención se ilustra adicionalmente mediante los siguientes ejemplos no limitativos.

EJEMPLOS

Ejemplo 1

[0134] Una lager no lupulada (que contenía un 5 % alc./vol. se desalcoholizó mediante destilación al vacío (Schmidt-Bretten, Bretten, Alemania - alimentación: 5 hL/h; caudal másico de vapor: 100 kg/h; presión de salida: 3,5 bar; ajuste de vacío: 90 mbar; temperatura de salida: 3 °C). La cerveza desalcoholizada resultante tenía un contenido de etanol del 0,01 % alc./vol.

[0135] El destilado producido durante la desalcoholización se recuperó y analizó. Los resultados se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1

Etanol	60 % en peso
Acetato de etilo	50,2 mg/L
Acetato de isoamilo	4,56 mg/L
Alcoholes amílicos	206 mg/L
Alcohol feniletílico	5,09 mg/L
Acetato de feniletilo	2,77 mg/L

[0136] La lager no lupulada desalcoholizada se concentró por medio de nanofiltración usando la siguiente configuración:

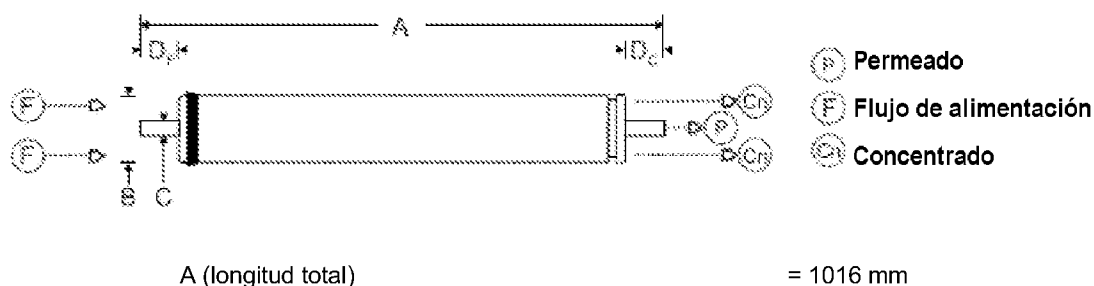
Membrana de nanofiltración

[0137]

Tipo	Configuración: Enrollado en espiral Polímero de membrana: Poliamida compuesta Material espaciador de salmuera: polipropileno
Especificaciones	Flujo de permeado: • MgSO_4 : 7,6 m ³ /d • NaCl: 9,5 m ³ /d Rechazo estabilizado de sal ¹ : • MgSO_4 : > 97 % (2000 ppm, 4,8 bar, 25 °C, 15 % de recuperación, pH 6,5) • NaCl: 89-95 % (500 ppm, 4,8 bar, 25 °C, 15 % de recuperación, pH 7,0) Área de membrana nominal: 7,9 m ²
¹ Equivale a un límite de PM de aprox. 200 Da	

Configuración

[0138]



B (diámetro ATD)	= 100,3 mm
C (diámetro de conexión)	= 19,1 mm
D _F (Extensión del tubo central - lado de alimentación)	= 26,7 mm
D _C (Extensión del tubo central - lado de conc.)	= 26,7 mm

Límites máximos de funcionamiento

[0139]

- Presión: 80 bar
- Temperatura: 28 °C
- Caída de presión: 0,7 bar
- Caudal de alimentación: 3,6 m³/h
- Concentración de cloro: < 0,1 ppm
- SDI del agua de alimentación (15 min.): 5,0
- Turbidez del agua de alimentación: 1,0 NTU
- pH del agua de alimentación: 3,0-10,0
- Relación máxima de concentrado a flujo de permeado para cualquier elemento: 5:1

Filtración

[0140] La circulación de la cerveza se efectuó mediante una bomba de pistón. Esta bomba tiene una capacidad de 1 m³/h y una presión de descarga máxima de 20-80 bares. La unidad de ensayo se limitó a aproximadamente 30 bar y se protegió por medio de una válvula de seguridad de sobrepresión que tenía un valor de ajuste de 40 bar.

[0141] La producción inicial de permeado comenzó a una presión de aproximadamente 15 bares (presión osmótica).

[0142] En total se filtraron 100 litros de cerveza, produciendo 84,6 litros de permeado y 16,1 litros de concentrado líquido. Por consiguiente, el factor de concentración alcanzado fue $100/15,4 = 6,5$.

[0143] La composición del concentrado de cerveza obtenido de esta manera se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2

Ácido acético	310 mg/L
Riboflavina	890 µg/L
Ácido oleico	1040 µg/L
Ácido linoleico	980 µg/L
Ácido alfa-linolénico	630 µg/L
Nitrógeno amino libre	310 mg/L
Maltosa	1,1 g/L
Maltotriosa	7,0 g/L
Maltotetraosa	22 g/L

[0144] El concentrado de cerveza líquido tenía una tensión superficial de 46 mN/m.

Ejemplo Comparativo A

[0145] Una cerveza lager con lúpulo comercial con un contenido de alcohol del 5,0 % alc./vol. y un contenido de iso-alfa ácidos de 19 mg/L se concentró mediante nanofiltración usando la misma configuración que en el Ejemplo 1.

[0146] La producción inicial de permeado comenzó a una presión de aproximadamente 4 bares (presión osmótica). En total se filtraron 200 litros de cerveza, produciendo 172,3 litros de permeado y 27,7 litros de concentrado. Por consiguiente, el factor de concentración alcanzado fue $200/27,7 = 7,2$.

[0147] El concentrado de cerveza con alcohol lupulada así obtenido era turbio, tenía un contenido de etanol del 4,71 % alc./vol., una densidad relativa de 1,8298 (20°P) y una tensión superficial de 39,7 mN/m. El concentrado contenía 78,7 mg/L de iso-alfa ácidos, lo que significa que se perdió el 42,5 % de los iso-alfa ácidos durante el paso de nanofiltración.

Ejemplo 2

[0148] Se combinaron 30 ml del concentrado de cerveza del Ejemplo 1 con 170 ml de agua carbonatada con un contenido de etanol del 5,9 % alc./vol. para producir una cerveza reconstituida que tiene una temperatura de 5 °C.

[0149] La cerveza reconstituida así obtenida era transparente (es decir, no turbia) y tenía el color amarillo típico de una lager, así como propiedades de espuma satisfactorias.

[0150] La evaluación de la cerveza reconstituida por un panel de expertos mostró que esta cerveza tenía un sabor agradable similar al de las lager normales.

Ejemplo 3

[0151] Se combinan 30 ml del concentrado de cerveza del Ejemplo 1 con 170 ml de agua carbonatada con un contenido de etanol del 5,9 % alc./vol. para producir una cerveza reconstituida que tiene una temperatura de 5 °C. Esta vez, el etanol que contiene agua carbonatada se prepara mezclando 16,6 partes en peso del destilado alcohólico del Ejemplo 1 con 153,3 partes en peso de agua carbonatada.

[0152] De nuevo, la cerveza reconstituida así obtenida es transparente (es decir, no turbia) y tiene el color amarillo típico de una lager, así como propiedades de espuma satisfactorias.

[0153] La evaluación de la cerveza reconstituida por un panel de expertos muestra que esta cerveza tenía un sabor agradable que se prefiere sobre el sabor de la cerveza reconstituida del ejemplo 2.

Ejemplo 4

[0154] El concentrado de cerveza líquido del Ejemplo Comparativo A y el concentrado de cerveza del Ejemplo 1 se estandarizaron a un factor de concentración de 6 (es decir, 6 veces más concentrado que la lager original no lupulada) añadiendo un diluyente como se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3

Muestra	Concentrado líquido de cerveza	Diluyente
A	Ejemplo Comparativo A	Agua desmineralizada
B	Ejemplo 1	Agua desmineralizada
C	Ejemplo 1	Agua desmineralizada y etanol para producir un concentrado que contiene etanol al 5 % alc./vol.
D	Ejemplo 1	Agua desmineralizada y extracto de lúpulo preisomerizado, para producir un concentrado que contiene 120 mg/L de iso-alfa ácidos

[0155] Después de la preparación, las muestras se mantuvieron a 0 °C durante 7 días. A continuación, se midió la turbidez de las muestras a 0 °C (por triplicado) en ángulos de dispersión de 25 ° y 90 °, usando un fotómetro Sigrist. Los resultados promedio se muestran en la Tabla 4, en unidades EBC.

Tabla 4

Muestra	Turbidez	
	90°	25°
A	>100	>100
B	46,07	65,93
C	42,97	62,17
D	62,80	78,33

[0156] Estos resultados mostraron que la introducción de iso-alfa ácidos en el concentrado de cerveza provocó la formación de turbideces, probablemente como resultado de la precipitación de iso-alfa ácidos.

[0157] Se almacenan alícuotas de las muestras A, B, C y D a 30 °C y 40 °C durante 3 meses, periodo durante el cual se controlan los niveles de concentración de ésteres etílicos, la turbidez y el color.

[0158] Se observa que las muestras B y D son más estables que las otras muestras. A diferencia de las muestras B y D, las muestras A y C muestran una formación significativa de ésteres etílicos durante el periodo de almacenamiento.

Ejemplo 5

[0159] Se producen una lager no lupulada desalcoholizada y un destilado alcohólico de la misma manera que en el Ejemplo 1.

[0160] La cerveza no lupulada desalcoholizada se concentra por medio de ósmosis inversa usando una membrana de filtración de lámina plana de ósmosis inversa hecha de material compuesto de película fina que comprende una capa de membrana de poliamida sobre un material de soporte de poliéster (PET) (RO90, de Alfa Laval, presión de funcionamiento de 5-25 bar). Esta membrana tiene un rechazo de al menos el 90 %, medido en 2000 ppm de NaCl, a 9 bar y 25 °C.

Ejemplo 6

[0161] Se prepara una cápsula monodosis según la invención usando una cápsula que comprende dos compartimentos. Un compartimento (compartimento A) tiene un volumen interno de 20 ml y el otro compartimento (compartimento B) tiene un volumen interno de 35 ml.

[0162] El destilado alcohólico del Ejemplo 1 se mezcla con un extracto de lúpulo pre-isomerizado para producir una solución que contiene 210 mg/L de iso-alfa ácidos.

[0163] Se introducen 18mL del líquido alcohólico concentrado que contiene extracto de lúpulo en el compartimento A de la cápsula. Además, se introducen 32 ml del concentrado de cerveza líquido del Ejemplo 1 en el compartimento B. Después del llenado, los compartimentos se sellan con una lámina flexible.

Ejemplo 7

[0164] Se concentró una lager no lupulada desalcoholizada por medio de nanofiltración tal como se describe en el ejemplo 1. El concentrado de cerveza así obtenido (Concentrado A) se sometió a almacenamiento acelerado a 30 °C y 40 °C. Se realizaron las mismas pruebas de almacenamiento con el mismo concentrado después de que se hubiera añadido etanol en una concentración del 5 % en peso (Concentrado B).

[0165] Antes de la prueba de almacenamiento y después de 3 meses de almacenamiento, se determinaron los niveles de concentración de varias sustancias de sabor a cerveza. Los resultados de estos análisis se muestran en la Tabla 5.

Tabla 5

Muestras		Microgramos/L					
		Octanoato de etilo	Acetato de etilo	Propionato de etilo	Butanoato de etilo	3-Metilbutanoato de etilo	Fenil-acetato de etilo
A	Frío	0	640	4,7	7,9	0,1	0,0
	30 °C	0	400	4,2	6,2	0,1	0,0
	40 °C	0	320	4,7	6,0	0,2	0,0
B	Frío	0	720	20	52	1,2	0,0
	30 °C	4,600	2,040	74	163	9,7	0,2
	40 °C	4.320	4,040	152	230	25	0,5

Ejemplo 8

[0166] Se concentró una cerveza lager que tenía un contenido de etanol del 5 % en volumen por medio de nanofiltración como se describe en el Ejemplo Comparativo A. Se realizaron pruebas de almacenamiento acelerado con este concentrado (Concentrado A) a 30 °C y 40 °C.

[0167] Antes de la prueba de almacenamiento y después de 3 meses se determinaron los niveles de concentración de varias sustancias de sabor a cerveza. Los resultados de estos análisis se muestran en la Tabla 6.

Tabla 6

Muestras	Microgramos/L	
	3-Metilbutanoato de etilo	Fenilacetato de etilo
Frío	8,5	0,0
30 °C	23	0,2
40 °C	47	0,4

Ejemplo 9

[0168] Se prepararon dos cervezas reconstituidas mezclando 32 ml de concentrado de cerveza, con 11,4 ml de líquido alcohólico y 205 ml de agua carbonatada (agua carbonatada Royal Club™, Países Bajos).

[0169] Las composiciones de los concentrados de cerveza y los líquidos alcohólicos usados en la preparación de las cervezas reconstituidas se muestran en la Tabla 7.

Tabla 7

	Cerveza reconstituida A	Cerveza reconstituida B
Concentrado de cerveza	Concentrado de cerveza del Ejemplo 1	Concentrado de cerveza del Ejemplo 1, que contiene 6,56 mg de iso-alfa ácidos por ml
Líquido alcohólico	Etanol (95 %), que contenía 18,42 mg de iso-alfa ácidos por ml	Etanol (95 %)

5

[0170] La cerveza reconstituida A era completamente transparente, tenía una buena espuma y un sabor amargo agradable. La cerveza B reconstituida contenía algún precipitado.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Cápsula monodosis que comprende al menos dos compartimentos, incluyendo un primer compartimento y un segundo compartimento; en donde el primer compartimento comprende un concentrado líquido de una cerveza sin alcohol, donde dicho concentrado líquido de cerveza tiene un contenido de etanol del 0-1 % alc./vol., en donde el segundo compartimento comprende un líquido alcohólico que contiene un 12-100 % en peso de etanol y un 0-88 % en peso de agua, y donde el etanol y el agua juntos constituyen el 80-100 % en peso del líquido alcohólico.
- 10 2. Cápsula monodosis según la reivindicación 1, donde el concentrado de cerveza líquido contiene 250-3000 µg/L de riboflavina.
- 15 3. Cápsula monodosis según la reivindicación 1 o 2, donde el concentrado de cerveza líquido contiene 10-100 g/L de maltotetraosa.
4. Cápsula monodosis según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el concentrado de cerveza líquido y el líquido alcohólico están presentes en la cápsula en una relación en peso de 7:1 a 1:1.
- 20 5. Cápsula monodosis según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el concentrado de cerveza líquido contiene 0-100 mg/L de ácidos del lúpulo seleccionados de entre iso-alfa ácidos, iso-alfa ácidos hidrogenados, huluponas y combinaciones de estos.
- 25 6. Cápsula monodosis según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el líquido alcohólico del segundo compartimento contiene 50-2000 mg/L de ácidos del lúpulo seleccionados de entre iso-alfa ácidos, iso-alfa ácidos hidrogenados, huluponas y combinaciones de estos.
- 30 7. Cápsula monodosis según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el líquido alcohólico del segundo compartimento contiene, por kg de etanol, 50-2000 mg de acetato de etilo.
- 35 8. Cápsula monodosis según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el líquido alcohólico comprende un destilado obtenido mediante desalcoholización por destilación de una cerveza que contiene alcohol.
9. Cápsula monodosis según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el concentrado de cerveza líquido se obtiene concentrando cerveza sin alcohol por medio de separación por membrana y/o concentración por congelación.
- 40 10. Cápsula monodosis según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el concentrado de cerveza líquido comprende:
 - 100-1200 mg/L de ácido acético;
 - 0-20 g/L de maltosa;
 - 1-30 g/L de maltotriosa.
- 45 11. Cápsula monodosis según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el concentrado de cerveza líquido comprende:
 - 0-300 mg/L de ácido acético;
 - 80-400 g/L de maltosa;
 - 50 • 30-150 g/L de maltotriosa.
- 55 12. Proceso de fabricación de una cápsula monodosis según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde dicho proceso comprende:
 - proporcionar una cerveza sin alcohol que tiene un contenido de etanol del 0-0,5 % alc./vol.;
 - reducir el contenido de agua de la cerveza sin alcohol mediante separación por membrana y/o concentración por congelación para producir un concentrado de cerveza líquido, donde la separación por membrana se selecciona de entre nanofiltración, ósmosis inversa y ósmosis directa;
 - proporcionar una cápsula que tiene un primer compartimento y un segundo compartimento;
 - 60 • introducir el concentrado de cerveza líquido en el primer compartimento, opcionalmente después de haber combinado el concentrado de cerveza líquido con uno o más componentes;
 - introducir un líquido alcohólico en el segundo compartimento, opcionalmente después de haber combinado el líquido alcohólico con uno o más componentes diferentes; y
 - cerrar el primer y el segundo compartimento de la cápsula.
 - 65
13. Proceso según la reivindicación 12, donde la cerveza sin alcohol se prepara mediante los siguientes pasos:

- proporcionar una cerveza con alcohol que tiene un contenido de etanol de 3-12 % alc./vol.; y
- eliminar el etanol de la cerveza por medio de destilación, produciendo de este modo una cerveza sin alcohol y un destilado que contiene etanol.

5

14. Proceso según la reivindicación 12, donde la cerveza sin alcohol se produce mediante fermentación por contacto en frío.

10

15. Método para preparar cerveza a partir de un concentrado de cerveza líquido, donde dicho método comprende:

15

- introducir la cápsula monodosis según cualquiera de las reivindicaciones 1-11 en un dispositivo de preparación de bebidas;
- liberar el concentrado de cerveza líquido del primer compartimento;
- liberar el líquido alcohólico del segundo compartimento;
- combinar el concentrado de cerveza líquido liberado, el líquido alcohólico liberado, agua y dióxido de carbono para producir una cerveza con alcohol;
- dispensar la cerveza con alcohol.

Fig. 1

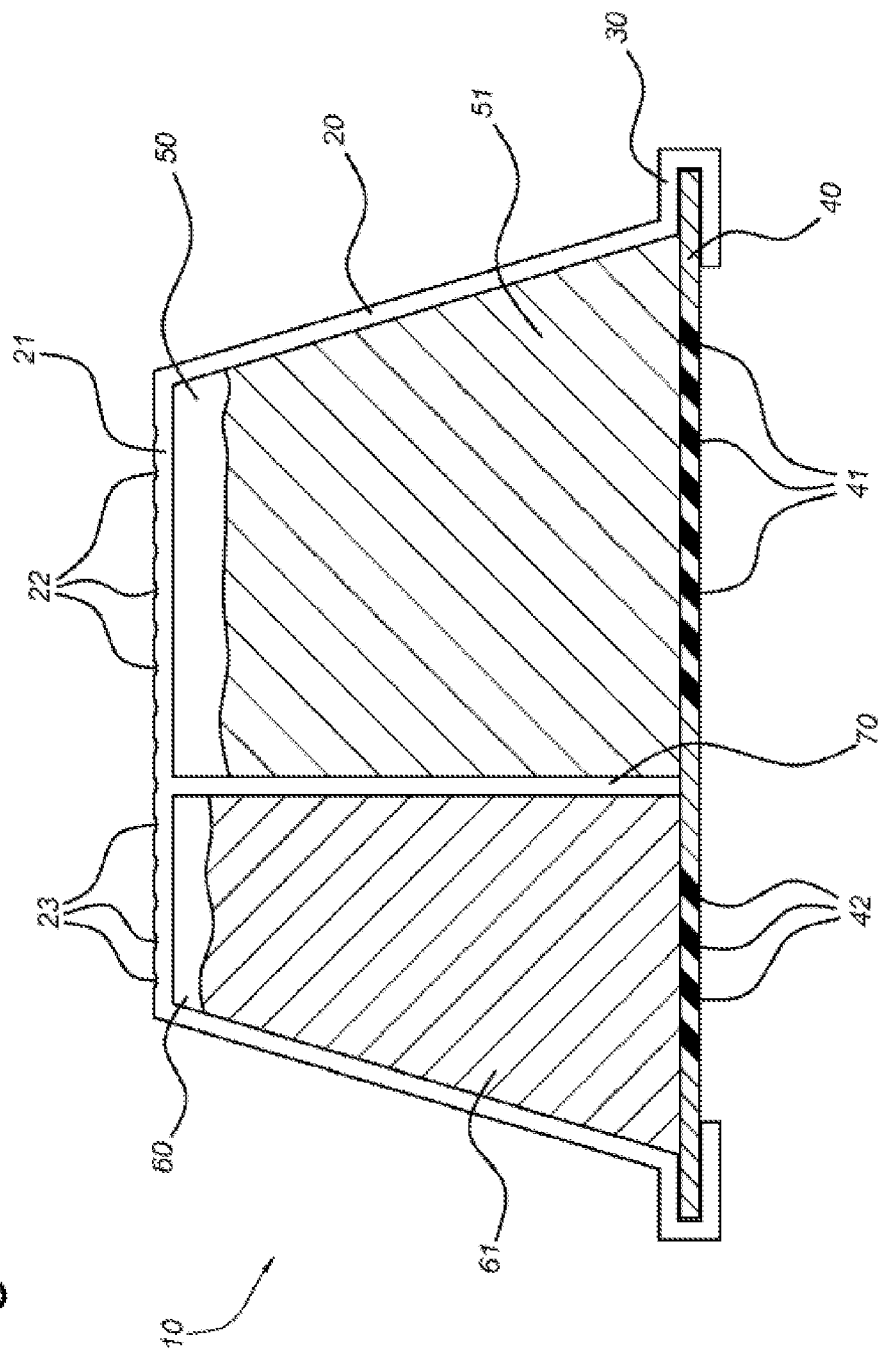


Fig. 2

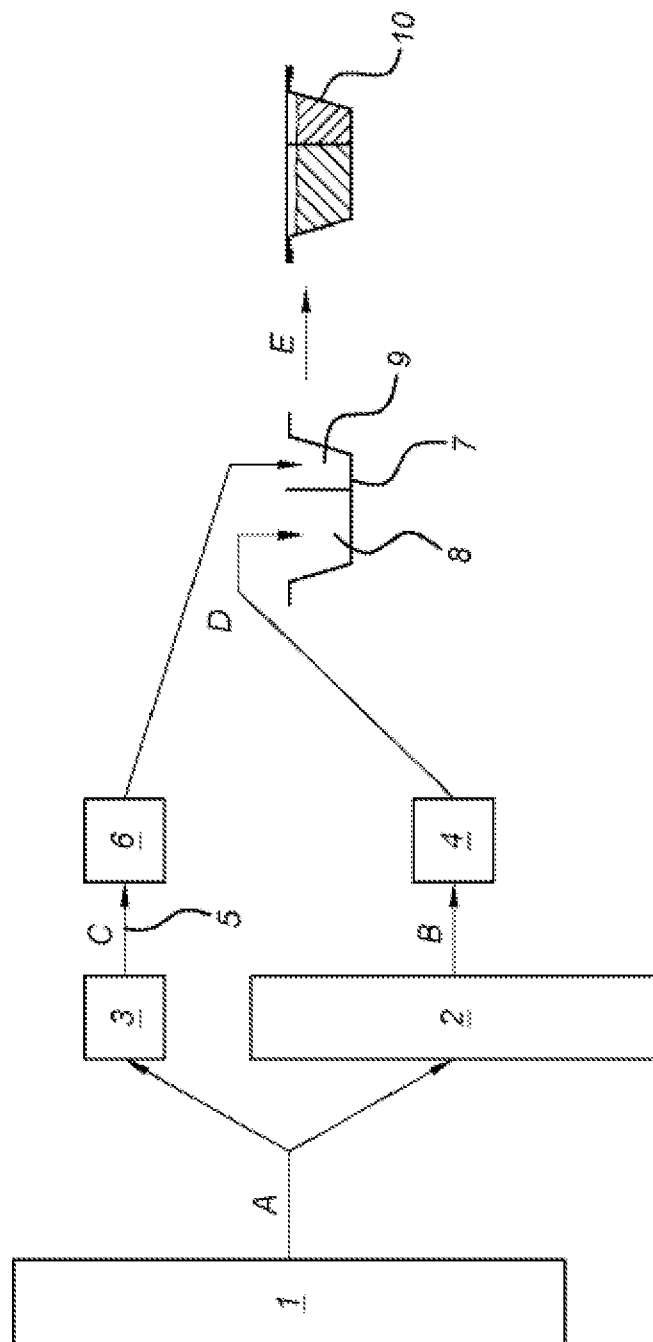


Fig. 3

