

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 710 453**

51 Int. Cl.:

C12H 1/056 (2006.01)

C12H 1/07 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.03.2017** **E 17162776 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.12.2018** **EP 3222707**

54 Título: **Procedimiento de clarificación, mejora de la filtrabilidad y estabilización de un medio líquido alimenticio**

30 Prioridad:

25.03.2016 FR 1652616

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

25.04.2019

73 Titular/es:

**BIOLAFFORT (50.0%)
126 Quai De La Souys
33100 Bordeaux, FR y
BUCHER VASLIN (50.0%)**

72 Inventor/es:

**DOBROWOLSKI, ERIC;
NOILET, PASCAL;
ITURMENDI, NEREA y
MOINE, VIRGINIE**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 710 453 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento de clarificación, mejora de la filtrabilidad y estabilización de un medio líquido alimenticio

5 La presente invención se inscribe en el campo del tratamiento de medios líquidos alimenticios, en particular medios que contienen partículas sólidas en suspensión, especialmente vinos, para su clarificación, mejora de su filtrabilidad y su estabilización. Más particularmente, la invención se refiere a un procedimiento para clarificar, mejorar la filtrabilidad y estabilización de un medio líquido alimenticio, del tipo que aplica la técnica de filtración tangencial. Se refiere igualmente al uso de patatina de patata para la clarificación, mejora de la filtrabilidad y estabilización de un medio líquido alimenticio.

10 La invención es aplicable más particularmente a la clarificación, mejora de la filtrabilidad y estabilización de los vinos, en particular los vinos tintos. Dicho campo de aplicación, que se describirá más particularmente en la presente descripción, no es sin embargo de ningún modo limitativo de la invención, que se aplica igualmente a todos los medios líquidos alimenticios susceptibles de contener materias sólidas en suspensión y/o solutos que se deben eliminar, principalmente a zumos de frutas y bebidas procedentes de la fermentación alcohólica diferentes del vino, tales como cerveza o sidra, así como a mostos, bálsamos, etc.

15 Los vinos pueden contener materias sólidas en suspensión y partículas coloidales, que los enturbian. La clarificación consiste en eliminar las causas de la turbidez fisicoquímicas y biológicas, tales como los posos y otras materias en suspensión.

En particular, la técnica anterior ha propuesto eliminar por filtración las materias sólidas presentes en suspensión en los vinos y otros medios líquidos alimenticios, en particular por la técnica de filtración tangencial.

20 Además de materias sólidas de tamaño suficientemente importante para poder ser eliminadas directamente por filtración, los vinos contienen igualmente compuestos solubles que, con el tiempo, pueden volverse inestables y generar turbidez, tales como taninos y proteínas. Con el fin de permitir la eliminación de dichas materias y dichos compuestos, a fin de mejor clarificar y estabilizar los vinos tratados, se aplican comúnmente según la técnica anterior procedimientos denominados de encolado, que consisten en incorporar al vino más o menos turbio y más o menos inestable una sustancia, llamada agente de encolado, capaz de reaccionar con los compuestos inestables y/o reactivos, y flocular y sedimentar arrastrando las partículas finas en suspensión en el vino y/o los compuestos solubles inestables. El encolado permite por tanto mejorar la limpidez del vino, aumentar su filtrabilidad y su estabilidad y mejorar sus características organolépticas, en particular su color, brillo, suavidad en boca.

30 Existen varios tipos de agentes de encolado. En particular, se pueden citar los agentes de encolado minerales, tales como la bentonita, y agentes de encolado proteicos, principalmente de origen vegetal o animal, tales como albúmina de huevo, gelatina, cola de guisante, etc.

El encolado de los vinos va seguido generalmente de una fase de homogeneización y luego de decantación, antes de la operación de filtración.

35 El documento EP 0962522 describe, por ejemplo, un procedimiento de encolado de bebidas por medio de proteínas vegetales que comprende dichas etapas, es decir se realiza en condiciones estáticas. El documento WO 2006/032088 o incluso el documento GB 2.314.564 que describe otros ejemplos, emplea, como agente de encolado, no un agente proteico sino una pectina, es decir un polisacárido, natural o modificado de manera enzimática.

40 Según la técnica anterior, el encolado por medio de agentes de encolado de tipo proteico se realiza en particular siempre en forma estática. El agente de encolado, igualmente denominado cola proteica, se añade al vino, y luego el vino se homogeneiza por bombeo. La creación de un flóculo es generalmente rápida, pero dependiendo de su tamaño, el tamaño y la forma de la cuba en la que se realiza el encolado, las condiciones atmosféricas y la temperatura del vino, el tiempo de decantación puede alcanzar varias semanas. Esto implica una inmovilización del vino y la presencia de medios de almacenamiento adecuados. El volumen de los posos formados es asimismo variable y depende de las condiciones de la decantación y del tamaño del flóculo. Los métodos de clarificación y estabilización de los vinos por encolado proteico resultan, por tanto, poco satisfactorios en numerosos aspectos.

45 La filtración de los vinos que contienen productos obtenidos por encolado es asimismo a menudo problemática. De hecho, estos productos son generalmente obstruyentes, en particular cuando no se controla su concentración en el vino que se ha de filtrar. Pueden entonces obstruir la membrana de filtración y/o taponar los capilares de un módulo de filtración.

50 Como alternativa al encolado estático, la técnica anterior ha propuesto soluciones denominadas de encolado en línea, que utilizan técnicas de separación, tales como la filtración tangencial, la centrifugación y la flotación, y según las cuales el agente de encolado se introduce en continuo y en condiciones dinámicas en el medio líquido que se ha de tratar circulante en dirección a los medios de eliminación de las materias sólidas.

55 Un ejemplo de dicho procedimiento, que permite la estabilización y clarificación simultánea de un medio líquido por filtración tangencial de dicho medio líquido en presencia de un agente estabilizante granular, polivinilpirrolidona

(PVPP), o incluso gel de sílice, diatomita o bentonita, está descrito principalmente en los documentos US 5.262.053 y EP 0351363, o incluso en el documento US 4.975.297. Otro procedimiento conocido de la técnica anterior consiste en añadir, por dosificación en continuo, una cantidad de bentonita durante la filtración de un vino.

5 Estos procedimientos, que utilizan estos agentes de encolado particulares, permiten clarificar y retener las proteínas inestables, principalmente de los vinos blancos y rosados. Sin embargo, no permiten estabilizar satisfactoriamente las materias colorantes contenidas en los vinos tintos, en particular los compuestos polifenólicos responsables de su coloración y de su estructura, contrariamente a los procedimientos de encolado estático que utilizan agentes de encolado de tipo proteico.

10 Como origen de la presente invención, sus inventores descubrieron que, mientras que los agentes de encolado proteicos empleados comúnmente para el encolado de los vinos generan flóculos muy obstruyentes y/o presentan baja reactividad frente a los compuestos polifenólicos contenidos en los vinos tintos, haciéndolos inadecuados para su utilización en procesos de encolado en línea por filtración tangencial, de manera totalmente inesperada, un agente de encolado particular, que contiene una proteína de origen vegetal específico, resulta a la vez
15 suficientemente reactivo frente a los compuestos que se deben fijar, principalmente frente a los compuestos polifenólicos presentes en los vinos tintos, y generador de flóculos suficientemente poco obstruyentes, para poder ser empleados en el marco de un procedimiento de encolado en línea, en el que este agente de encolado se añade en continuo al vino que se ha de tratar durante la filtración tangencial de este último. Este agente de encolado hace así posible la clarificación, la mejora de la filtrabilidad y la estabilización de los vinos, incluidos los vinos tintos, en una sola etapa y además con elevados comportamientos de clarificación/mejora de la filtrabilidad/estabilización (de
20 la materia colorante y tartárica) y de velocidad y rendimiento.

La presente invención pretende así remediar los inconvenientes de los procesos de clarificación y estabilización de los vinos propuestos por la técnica anterior, principalmente los descritos anteriormente, proponiendo un proceso que permita, con altos rendimientos y en una sola etapa, clarificar, mejorar la filtrabilidad y estabilizar todos los medios
25 líquidos alimenticios que contengan materias sólidas en suspensión, incluidos los vinos tintos que requieren una estabilización de sus materias colorantes.

Otros objetivos suplementarios de la invención son que este procedimiento sea sencillo de realizar y, que además, sea por medio de materiales comúnmente disponibles en los lugares de producción del vino, de modo que su realización sea poco costosa.

30 Para este fin, se propone según la presente invención un procedimiento denominado encolado en línea, que combina la técnica de filtración tangencial con la aplicación de un agente de encolado particular, que permite ventajosa y simultáneamente, clarificar, mejorar la filtrabilidad y estabilizar los medios líquidos alimenticios, principalmente, aunque no de modo limitativo, los vinos.

Por tanto, según un primer aspecto, la presente invención propone un procedimiento de clarificación, mejora de la filtrabilidad y estabilización, principalmente la estabilización de las materias colorantes, de un medio líquido
35 alimenticio que contiene partículas sólidas en suspensión. Este procedimiento comprende:

- el arrastre del medio líquido alimenticio en circulación en un dispositivo de filtración tangencial que comprende, de manera convencional en sí mismo, un conducto de alimentación en medio líquido, una membrana de filtración tangencial y un bucle de recirculación del material retenido,

40 - y la filtración tangencial del medio líquido alimenticio, de manera que se obtenga un material retenido de filtración y un material permeado de filtración, siendo arrastrado el material retenido de filtración en circulación en el bucle de recirculación.

El procedimiento según la invención comprende además la introducción, preferiblemente en continuo y de manera controlada, en el medio líquido alimenticio situado en el dispositivo de filtración tangencial, antes de la filtración de dicho medio líquido alimenticio, principalmente aguas arriba de la membrana de filtración en el sentido de circulación
45 del medio líquido en el dispositivo, de un agente de encolado que contiene patatina de patata.

El material permeado de filtración obtenido al finalizar la filtración tangencial corresponde entonces al medio líquido alimenticio que está ventajosamente clarificado y estabilizado.

Como se ha expuesto anteriormente, siempre que el experto en la técnica se desvíe de la aplicación combinada de un agente de encolado proteico y de la técnica de filtración tangencial, sabrá muy bien, por sus conocimientos
50 generales en el campo, que:

- por una parte, las velocidades de sedimentación durante el encolado por medio de agentes de encolado proteicos son lentas,

- por otra parte, se sabe de manera general en el campo de la filtración, principalmente de la microfiltración y la ultrafiltración, que las proteínas son particularmente obstruyentes, como atestigua por ejemplo la publicación de

Bowen et al., 1991, en *Biotechnology and Bioengineering*, 38:688-696 o incluso la revisión de Marshall et al., 1993, en *Desalination*, 91:65-108.

- 5 Los presentes inventores han descubierto que, de manera particularmente sorprendente, un agente de encolado de tipo proteico particular, más exactamente que contiene patatina de patata, resulta a la vez suficientemente reactivo para asegurar un encolado eficaz cuando se emplea en un procedimiento de encolado en línea, y además sin que los flóculos que permite que se formen en el medio tratado obstruyan la membrana de filtración utilizada. Nada en la técnica anterior, que no describe nada más que un procedimiento de encolado que emplea un agente de encolado proteico en condiciones estáticas, o sea un procedimiento de encolado en línea que emplea estabilizantes minerales, permite presagiar dicho resultado particularmente ventajoso.
- 10 La introducción del agente de encolado según la invención, que contiene patatina de patata, se puede realizar en el medio líquido alimenticio situado en condiciones estáticas en el dispositivo de filtración, por ejemplo, en una cuba o cubeta de trabajo de dicho dispositivo de filtrado, desde la cual el medio alimenticio se conduce a la membrana de filtración tangencial.
- 15 Preferiblemente, la introducción del agente de encolado según la invención, que contiene patatina de patata, se realiza en el medio líquido alimenticio que es arrastrado en circulación en el dispositivo de filtración tangencial, aguas arriba de la membrana de filtración tangencial, por ejemplo, en el conducto de alimentación del dispositivo de filtración tangencial, que lleva el medio líquido alimenticio desde la cuba de trabajo del dispositivo hacia la membrana de filtración, o incluso en el bucle de recirculación del material retenido.
- 20 Como se explicó anteriormente, se entiende según la presente invención, por agente de encolado, una sustancia adecuada para reaccionar con compuestos contenidos en un medio líquido, provocando su precipitación/floculación.
- Se entiende además, por patata, de manera convencional en sí misma, el tubérculo producido por la especie vegetal *Solanum tuberosum*.
- 25 La patatina es una glicoproteína ácida que constituye hasta 40 a 50% en peso de las proteínas solubles de la patata, cuya secuencia proteica ha sido descrita en la bibliografía (patatina de *Solanum tuberosum*, Genbank N° de registro: CAA81735.1).
- Esta proteína es utilizada por la técnica anterior como agente de encolado proteico, en los procesos de encolado estático, principalmente para la eliminación de compuestos polifenólicos en los vinos tintos. Es conocida en particular por su capacidad para reaccionar muy rápidamente con estos compuestos (A. Gambuti et al., 2012, *Eu. Food Res. Technol.* 235:753-765).
- 30 Sorprendentemente, mientras que la patatina por sí misma resulta muy obstruyente para los tipos de membranas comúnmente utilizadas en las técnicas de filtración tangencial, los flóculos generados por esta proteína no son más que muy poco obstruyentes de dichas membranas, por ejemplo frente a membranas de poliétersulfona, en particular de umbral de corte tan bajo como 0,2 µm.
- 35 El procedimiento según la invención aprovecha por tanto ventajosamente las dos propiedades combinadas que son la alta reactividad del agente de encolado que contiene patatina de patata y el carácter poco obstruyente de los flóculos que genera. Como comparación, ninguno de los otros agentes de encolado proteicos de la técnica anterior presenta dicha combinación de propiedades ventajosas. Por ejemplo, la gelatina, que es muy reactiva, genera flóculos mucho más obstruyentes, mientras que la cola de guisante, cuyos flóculos son poco obstruyentes, no es lo suficientemente reactiva para permitir que se use satisfactoriamente en un procedimiento de encolado en línea.
- 40 Además, la combinación de la técnica de filtración tangencial con el agente de encolado según la invención, que contiene la patatina de patata, resulta ventajosa porque permite remediar un inconveniente de este agente de encolado durante su aplicación en los procedimientos de encolado estático de la técnica anterior. En efecto, la patatina de patata genera flóculos de gran tamaño, que sedimentan rápidamente y generan un volumen de posos importante. El encolado en línea, según el cual el medio líquido alimenticio al que se ha añadido el agente de encolado es arrastrado constantemente en el dispositivo de filtración, permite limitar fuertemente los fenómenos de sedimentación, y por tanto el volumen de posos y las pérdidas durante la realización del procedimiento. En comparación con los procedimientos de encolado estático, el procedimiento según la invención presenta además las ventajas de un tiempo de realización considerablemente reducido, y de no necesitar un volumen importante de almacenamiento del medio líquido durante la decantación.
- 45
- 50 Las etapas del procedimiento relacionadas con la filtración tangencial se realizan de manera convencional en sí mismas, por medio de material igualmente convencional para este tipo de operaciones. El líquido que se ha de tratar se hace circular en bucle, de modo que entre en contacto con la membrana de filtración de forma tangencial. Bajo el efecto de un gradiente de presión, una parte del líquido, denominado material permeado, atraviesa la membrana, mientras que las partículas retenidas por la membrana se concentran en el líquido que no ha atravesado la membrana, denominado material retenido. Una tensión de cizallamiento, creada por la circulación tangencial del fluido, se opone a la deposición de las partículas en la superficie de la membrana. La resistencia al flujo y la obstrucción de las membranas son así mínimas en comparación con la filtración frontal.
- 55

Según la invención, la filtración puede consistir también en una microfiltración más que en una ultrafiltración. La microfiltración tangencial permite en particular filtrar ventajosamente, en una sola operación y con un umbral de corte muy bajo, líquidos relativamente cargados de impurezas sólidas.

5 Según la invención, el agente de encolado se dosifica en continuo en el medio líquido alimenticio, estando éste preferiblemente en circulación en el dispositivo de filtración tangencial, bien en el conducto de alimentación que arrastra este líquido desde un depósito de almacenamiento, o cuba de trabajo, hacia la membrana de filtración tangencial, bien en el bucle de recirculación del material retenido, aguas arriba de la membrana en el sentido de circulación del medio líquido, bien en un conducto de circulación, o en cualquier otro elemento, dispuesto en la trayectoria del medio líquido entre este conducto de alimentación y el bucle de recirculación.

10 El procedimiento según la invención permite ventajosamente, en una sola etapa, mediante operaciones sencillas, y con un rendimiento de filtración elevado, realizar la estabilización coloidal del medio líquido alimenticio tratado, incluida la estabilización de las materias colorantes de los vinos tintos. En comparación con los métodos propuestos por la técnica anterior que proceden por encolado estático, aporta una ganancia de tiempo considerable y disminuye el número de operaciones manuales necesarias para la obtención de un rendimiento equivalente. Después de su
15 utilización, la membrana de filtración puede además ser fácilmente regenerada. Los volúmenes de posos después de la filtración pueden además ser bajos, inferiores al 1% en volumen, con relación al volumen total del material retenido.

Además, al final de la realización del procedimiento según la invención, el medio alimenticio tratado presenta ventajosamente una mejor filtrabilidad, es decir, que es menos obstruyente y más fácilmente filtrable, facilitando así
20 eventuales etapas de post-tratamiento.

Cuando el medio líquido alimenticio es un vino, el procedimiento según la invención permite ventajosamente mejorar sus propiedades organolépticas. Cuando se trata en particular de un vino tinto, permite además estabilizar las materias colorantes, habiéndose eliminado los compuestos polifenólicos inestables por filtración después de la floculación con el agente de encolado.

25 Según modos de realización particulares, la invención satisface además las características siguientes, conseguidas por separado o en cada una de sus combinaciones técnicamente operativas.

La patatina contenida en el agente de encolado según la invención puede ser la proteína producida naturalmente por la planta *Solanum tuberosum*, o una proteína producida por síntesis química o por vía recombinante.

30 Preferiblemente, se trata de la proteína natural, es decir, que no ha experimentado ninguna modificación o inactivación física, química o bioquímica significativa, en particular ninguna desnaturalización.

El agente de encolado puede contenerla sustancialmente pura, o mezclada con otros componentes. El agente de encolado contiene entonces preferiblemente al menos 10%, preferiblemente al menos 20% y preferiblemente al menos 30% en peso de patatina de patata, con relación al peso total de sus componentes.

35 En modos de realización particulares de la invención, el agente de encolado es un extracto de proteína de patata que contiene patatina, en una cantidad preferiblemente de al menos 10% en peso, preferiblemente al menos 20% en peso, y preferiblemente de al menos 30% en peso.

Dicho extracto proteico se puede obtener por cualquier método conocido él mismo por los expertos en la técnica, principalmente por extracción de proteínas a partir del jugo de patata, en particular por cromatografía de separación.

40 Ejemplos de dichos métodos se describen principalmente en el documento WO 2008/069650, o incluso en el documento WO 2008/092450.

Esquemáticamente, el jugo de patata se puede producir, según los métodos convencionales, por lavando y raspado de patatas. Se trata de una mezcla compleja de materiales solubles e insolubles, que comprende proteínas, almidón, minerales, glicoalcaloides tóxicos y fenoles reactivos monómeros y polímeros.

45 Para la obtención del extracto proteico que contiene la patatina, el jugo de patata se puede separar, por ejemplo, de las materias sólidas, principalmente las fibras y otras partículas indeseables, por técnicas de separación mecánica, tales como decantación o por tamiz centrífugo. Las proteínas de patata se pueden aislar del jugo así clarificado por cromatografía sobre resina, utilizando por ejemplo ácido cítrico y ácido fórmico para la elución de las fracciones de alto peso molecular y de bajo peso molecular. Estas fracciones se pueden concentrar a continuación por ultrafiltración y acondicionar por un tratamiento a temperatura suave (20 a 25°C) y adición de reguladores del pH,
50 tales como ácido clorhídrico e hidróxido de sodio. Los triglicoalcaloides se pueden eliminar, por ejemplo, por tratamiento con carbón activo. El extracto proteico final se puede entonces secar.

Un extracto proteico de patata particularmente adaptado para la realización del procedimiento según la invención es el extracto comercializado con la marca Vegecoll® por la sociedad Laffort. Este extracto seco se presenta en forma de un polvo fino de color blanco o en forma líquida.

Dicho extracto proteico presenta ventajosamente un elevado potencial zeta, comprendido entre $15,5 \text{ mV} \pm 0,2$ y $17,9 \text{ mV} \pm 1,5$, según los protocolos de medición. Esta potencial zeta, correlacionado con la velocidad de sedimentación, confiere principalmente al extracto un buen comportamiento en el asentamiento de las partículas encoladas (N. Iturmendi et al., 2013, *Revue des oenologues* N° 149, 25-28).

5 En modos de realización particulares de la invención, el agente de encolado se introduce en el medio líquido alimenticio en forma de una solución acuosa concentrada del 1 al 10% en peso, por ejemplo a aproximadamente 5% en peso, del agente de encolado, con relación al peso total de la solución. En la presente memoria se engloba en el término solución tanto las composiciones en forma líquida como las composiciones en forma de gel.

10 En modos de realización particulares de la invención, que permiten lograr comportamientos de clarificación, mejora de la filtrabilidad y estabilización particularmente elevadas, el agente de encolado se introduce en el medio líquido alimenticio a una concentración comprendida entre 0,5 y 50 gramos, especialmente entre 0,5 y 20 gramos.

15 El agente de encolado se puede introducir en particular en el medio líquido alimenticio a una concentración comprendida entre 0,5 y 5 gramos, y más particularmente entre 2 y 5 gramos, de agente de encolado por hectolitro de medio líquido alimenticio. Dichos intervalos de concentración resultan especialmente adecuados para la clarificación, mejora de la filtrabilidad y estabilización de los vinos tintos.

La concentración del agente de encolado en el material retenido que circula en el bucle de recirculación varía, durante la realización del procedimiento, entre 0,005 y 25 g/L.

En particular, se puede mantener a un valor comprendido entre 15 y 25 g/L.

20 Las condiciones particularmente preferidas de funcionamiento del dispositivo de filtración son, por ejemplo, una temperatura de aproximadamente 20°C, una velocidad tangencial de aproximadamente 2 m/s y una presión de filtración inferior a 700 mbar.

25 La membrana de filtración tangencial utilizada puede ser, por ejemplo, una membrana de poliétersulfona hidrófila, de estructura asimétrica, con un diámetro de poros de aproximadamente $0,2 \mu\text{m}$ (+/- $0,15 \mu\text{m}$). Dicha membrana permite obtener principalmente un material permeado muy límpido y pobre en gérmenes. Limita además las obstrucciones en profundidad y la retención de polifenoles.

El medio líquido alimenticio para el tratamiento del cual se utiliza el procedimiento según la invención puede ser principalmente un zumo de fruta o una bebida obtenida por fermentación alcohólica, tal como cerveza o sidra, o incluso un mosto de uva. En particular, se puede tratar de un vino, especialmente un vino tinto, o incluso un vino blanco o semi- blanco.

30 De acuerdo con un segundo aspecto, la presente invención se refiere a la utilización de patatina de patata para la clarificación, mejora de la filtrabilidad y estabilización de un medio líquido alimenticio, en particular un vino, y en particular un vino tinto. Según esta utilización, la patatina se introduce en el medio líquido alimenticio, preferiblemente en circulación, en un dispositivo de filtración tangencial, aguas arriba de una membrana de filtración tangencial que contiene este dispositivo.

35 Para este fin, la patatina puede estar contenida principalmente en un extracto proteico de patata, por ejemplo en extracto de Vegecoll®.

Este extracto proteico de patata contiene preferiblemente al menos 10%, preferiblemente incluso al menos 20%, y preferiblemente al menos 30% en peso, de patatina de patata.

40 De manera más general, la presente invención se refiere a un procedimiento de clarificación, mejora de la filtrabilidad y estabilización de un medio líquido alimenticio, tal como un vino, por una técnica denominada de encolado en línea, es decir por combinación del empleo de un agente de encolado que contiene patatina y una técnica de separación, tal como la filtración tangencial, como se ha detallado anteriormente, pero igualmente tal como centrifugación o flotación. Según dicho procedimiento, el agente de encolado que contiene patatina, que responde a una o varias de las características anteriores, se añade, preferiblemente en continuo y en condiciones dinámicas, al medio líquido alimenticio aguas arriba del medio de eliminación de materias sólidas por filtración tangencial, centrifugación o flotación. Esta introducción se realiza principalmente en el medio líquido arrastrado en circulación en dirección a estos medios de eliminación.

Dicho procedimiento permite ventajosa y simultáneamente, clarificar, mejorar la filtrabilidad y estabilizar los medios líquidos alimenticios, principalmente, pero no limitativamente, los vinos, en particular los vinos tintos.

50 Las características y ventajas del procedimiento según la invención se harán más evidentes a la luz de los ejemplos descritos a continuación, proporcionados solo con fines ilustrativos y de ninguna manera limitativos de la invención, con el apoyo de las figuras 1 a 6, en las que:

- la figura 1 muestra un gel de electroforesis SDS-PAGE obtenido para, Pista 1: un marcador de peso molecular (PM, kDa); Pista 2 y Pista 3: el extracto proteico de patata Vegecoll®;

- la figura 2 representa esquemáticamente un dispositivo de filtración tangencial para la realización de un procedimiento de clarificación, mejora de la filtrabilidad y estabilización de un medio líquido alimenticio de acuerdo con la invención;

5 - la figura 3 representa un gráfico que muestra la evolución de la presión de filtración, a un caudal de filtración constante, en función del tiempo, durante la realización de un procedimiento de tratamiento de un vino por encolado en línea y filtración tangencial, para respectivamente un agente de encolado de acuerdo con la invención (Inv.), agentes de encolado proteicos propuestos por la técnica anterior para el encolado estático (Comp.1 y Comp.2) y un control sin agente de encolado;

10 - la figura 4 representa un gráfico que muestra la evolución del caudal de filtración, a presión de filtración constante, en función del tiempo, durante la realización de un procedimiento de tratamiento de un vino por encolado en línea y filtración tangencial, para respectivamente, un agente de encolado de acuerdo con la invención (Inv.), agentes de encolado proteicos propuestos por la técnica anterior para el encolado estático (Comp.1 y Comp.2) y un control sin agente de encolado;

15 - la figura 5 representa un gráfico que muestra la evolución del caudal de filtración en función del tiempo, durante la filtración tangencial de soluciones acuosas a pH 3 a las que se ha añadido respectivamente un agente de encolado de acuerdo con la invención (Inv.) y un agente de encolado proteico propuesto por la técnica anterior para el encolado estático (Comp.2);

20 - y la figura 6 muestra fotografías de membranas obtenidas después de un ensayo de cristalización para determinar la estabilidad tartárica después del tratamiento de un vino por encolado en línea y filtración tangencial, respectivamente por agentes de encolado proteicos propuestos por la técnica anterior para el encolado estático: Comp.1 (b) y Comp.2 (c), un agente de encolado de acuerdo con la invención (d) y un control sin agente de encolado (a).

A/ Agentes de encolado

25 Un ejemplo de agente de encolado de acuerdo con la invención es un extracto proteico de patata rico en patatina, comercializado con el nombre Vegecoll® por la sociedad Laffort. Este extracto se prepara de acuerdo con la información del documento WO 2008/069650.

30 Este extracto se caracterizó por electroforesis SDS-PAGE, según el protocolo siguiente, por medio de un sistema Experion® (BioRad), que permite determinar y cuantificar los pesos moleculares de las proteínas de forma automática. Este aparato utiliza tecnología de separación por microfluído para realizar todas las etapas de la electroforesis en gel (preparación de la muestra, coloración y decoloración, análisis de imágenes y datos).

Para este fin, las proteínas se diluyeron en agua a diferentes concentraciones y las preparaciones se centrifugaron luego a 10.000 g durante 5 minutos. Las muestras se pipetearon directamente en el kit de ensayo. El programa informático proporcionó el electroferograma, con la determinación de la detección de picos y los pesos moleculares.

35 El gel obtenido se muestra en la figura 1. Se dedujo de la intensidad de cada banda que aparece en las pistas 2 y 3 de este gel, correspondiente al extracto de Vegecoll®, el reparto proteico en este extracto indicado en la Tabla 1 siguiente.

Tabla 1 – Pesos moleculares y % de reparto de cada una de las bandas obtenidas en un gel de electroforesis SDS-PAGE para el extracto proteico Vegecoll®

Banda	Peso molecular (kDa)	% de reparto
1	1,2	-
2	3,27	-
3	4,56	-
4	9,13	5,89
5	12	2,66
6	18,15	14,52
7	26,01	17,56
8	32,47	6,48
9	38,01	4,48

10	40,93	37,74
11	65,2	1,61
12	71,21	1,55
13	79,17	0,7
14	88,17	1,77
15	94,92	5,04
16	260	

El extracto proteico Vegecoll® presenta una distribución de pesos moleculares de 10 a 100 kDa. La proteína más abundante, con un peso molecular de 40,93 kDa, es la patatina.

5 La determinación del tamaño de partícula y el potencial zeta de este extracto proteico se efectuó por un aparato ZetaSizer Nano (Malvern), según el protocolo descrito en la publicación de Iturmendi et al., 2013, citada anteriormente. Para las mediciones, el extracto Vegecoll® se mezcló con una solución modelo de vino (AT 4 g/L, 12% de etanol, pH 3,6). Para comparación, se midieron igualmente los mismos parámetros para otros agentes de encolado proteicos: gelatina (Gecoll® Supra, Laffort), ovoalbúmina (Albucoll, Laffort) y un extracto proteico de guisante (Greenfine® Must, Lamothe -Abiet).

10 Los resultados obtenidos se muestran en la tabla 2 siguiente.

Tabla 2 - Medición del potencial zeta y del tamaño de partículas para diferentes agentes de encolado proteicos en una solución modelo de vino

Agente de encolado	Potencial zeta (mV)	Tamaño de partículas (nm)
Vegecoll®	17,9 ± 1,5	250 – 715
Gelatina	11,2 ± 0,4	3 – 10
Ovoalbúmina	11,6 ± 0,3	51 – 220
Extracto de guisante	-1,7 ± 0,2	250 – 830

15 Se observa que el extracto proteico Vegecoll® de acuerdo con la invención presenta un potencial zeta relativamente elevado y un tamaño de partículas importante.

El potencial zeta se midió a otros pH diferentes de la solución modelo de vino. Para el extracto Vegecoll®, varía entre 14 mV a pH 3,8 y 20 mV a pH 3,4.

B/ Dispositivo para la realización de un procedimiento según la invención

20 En la figura 2 se muestra un ejemplo de dispositivo de filtración tangencial para realizar un procedimiento de acuerdo con la invención.

Los constituyentes de este dispositivo, aunque convencionales en sí mismos y bien conocidos por los expertos en la técnica, se describirán a continuación de forma esquemática. Conviene observar que las proporciones relativas de estos diferentes constituyentes que aparecen en la figura 2 se han elegido por razones de claridad de la figura y no son representativas de la realidad.

25 El dispositivo de filtración tangencial comprende un primer conducto de alimentación 10, en el que el medio líquido que se ha de tratar es llevado, por una bomba (no representada en la figura), desde una cuba de alimentación 9, denominada igualmente cuba o cubeta de trabajo, del dispositivo, hacia un módulo de filtración 11, según la dirección indicada en 21 en la figura 2.

30 El módulo de filtración 11 se representa en la figura 2 en un corte parcial, de forma que aparezcan las membranas de filtración 12 que lo componen, que son convencionales en sí mismas. Estas membranas son, por ejemplo, tubulares o espirales.

Las membranas 12 pueden consistir principalmente en fibras huecas, microporosas con un diámetro de poros comprendido entre 50 nm y 1 µm. En particular, las membranas 12 pueden ser membranas orgánicas de

poliétersulfona (PES) hidrófila, de estructura asimétrica, con un diámetro de poros nominal de 0,2 µm. Dichas membranas son particularmente adecuadas para la filtración de vinos.

5 Desde el conducto de alimentación 10, el medio líquido que se ha de tratar se lleva a un prefiltro 13, luego es aspirado por una bomba 14, a un segundo conducto de alimentación 24, hasta un bucle de recirculación 15. De manera convencional en sí misma, el medio líquido se hace circular, por una bomba 16, según la dirección indicada en 17 en la figura 2, en este bucle de recirculación 15, que lo pone en contacto tangencial con las membranas 12 del módulo de filtración 11. Una parte del líquido, denominada material permeado, atraviesa las membranas 12 bajo el efecto de un gradiente de presión, como se indica en 18 en la figura 2. Este material permeado, que es el medio líquido tratado, se recupera a la salida del dispositivo de filtración, como se indica en 19 en la figura 2.

10 A la salida del módulo de filtración 11, el dispositivo puede comprender además un sistema de retrofiltración 20, convencional en sí mismo, para la regeneración de las membranas de filtración 12, no siendo dicho modo de realización en absoluto limitativo de la invención.

15 Las partículas sólidas retenidas por el módulo de filtración 11 se concentran en el líquido que no ha atravesado la membrana, denominado material retenido. Una tensión de cizallamiento, creada por la circulación tangencial del fluido, se opone ventajosamente a la deposición de las partículas sobre la superficie de las membranas 12.

En general, la microfiltración tangencial permite filtrar en una sola operación, y con un umbral de corte muy bajo, líquidos relativamente cargados. Esta técnica tiene igualmente la ventaja de mantener un nivel de calidad de filtración regular durante toda la operación de filtración.

20 El dispositivo de filtración comprende además un módulo 30 de dosificación en línea de agente de encolado. Este módulo 30 comprende una bomba 31, que hace que el agente de encolado circule en una canalización 32, en la dirección indicada en 33 en la figura 2, desde un depósito de almacenamiento 34.

25 En el modo de realización particular representado en la figura 2, la canalización 32 está en comunicación hidráulica con el primer conducto de alimentación 10 del medio líquido que se ha de tratar, de modo que el agente de encolado se mezcle con el medio líquido que se ha de tratar en el primer conducto de alimentación 10. Sin embargo, dicho modo de realización no es en absoluto limitativo de la invención, y el dispositivo puede ser configurado de manera que realice esta mezcla con otros constituyentes del dispositivo, siempre sin embargo aguas arriba del módulo de filtración 11 en el sentido de circulación del medio líquido, de modo que se garantice que el medio líquido situado en el dispositivo de filtración se mezcle siempre con el agente de encolado antes de su primera puesta en contacto con el módulo de filtración 11.

30 Preferiblemente, cuando el dispositivo de filtración comprende un prefiltro 13, que permite eliminar impurezas sólidas de tamaño importante antes de la puesta en contacto con el módulo de filtración tangencial 11, el dispositivo se configura para que la mezcla del medio líquido que se ha de tratar con el agente de encolado se efectúe aguas arriba del prefiltro 13, en la dirección 21 de circulación del medio líquido que se ha de tratar en el primer conducto de alimentación 10.

35 La bomba 31 es convencional en sí misma. Principalmente puede tratarse de una bomba de membrana (PCM Lagoa®), con una capacidad comprendida entre 20 y 120 L/h.

En la canalización 32, pueden estar además montados, por ejemplo, los siguientes elementos, sucesivamente en el sentido 33 de circulación del agente de encolado en la canalización 32:

- una válvula de apertura/cierre 35,
- 40 - una válvula anti-retorno 36, que garantiza una contrapresión indispensable para el buen desarrollo de la operación,
- un detector de flujo 37, que permite controlar que el agente de encolado circule bien en la canalización 32,
- una válvula de tres vías 38.

La válvula de tres vías 38 tiene una doble función:

- 45 • en la posición 381, permite la inyección del agente de encolado en el conducto de alimentación 10,
- en la posición 382, permite efectuar operaciones de lavado y enjuague de la canalización 32. La posición 382 también puede significar que la válvula 38 está en estado de reposo.

50 El dispositivo de filtración puede estar equipado igualmente con un depósito de trabajo 22, al cual se puede conducir, según la dirección indicada en 23 en la figura 2, una parte del material retenido que circula en el bucle de recirculación 15, para el almacenamiento temporal de un volumen de material retenido que recircula por el bucle de recirculación 15.

5 Para la realización del procedimiento según la invención, para clarificación, mejora de la filtrabilidad y estabilización de un medio líquido alimenticio, principalmente de un vino, el agente de encolado, que puede estar en forma de una solución acuosa, se incorpora en continuo, desde la canalización 32 al medio líquido que circula en el conducto de alimentación 10, preferiblemente a una dosis comprendida entre 2 y 5 g/hL. El agente de encolado y el medio líquido están en contacto entre sí en el segundo conducto de alimentación 24 y en el bucle de recirculación 15.

El módulo de filtración 11 está configurado preferiblemente para no exceder un caudal de permeación de 42 L/m²/h. La configuración del caudal de filtración puede afectar a la eficacia del tratamiento, cuanto mayor sea el caudal más corto será el tiempo de contacto.

10 El medio líquido filtrado y tratado se recoge finalmente en el lado del material permeado, a la salida del dispositivo como se indica en 19 en la figura 2.

La concentración de agente de encolado en el material retenido se mantiene preferiblemente entre 15 y 25 g/L. Este nivel de concentración de agente de encolado en el material retenido permite obtener ventajosamente porcentajes de pérdida inferiores al 3%.

C/ Experimento

15 El objetivo de este experimento es evaluar el poder de obstrucción de los agentes de encolado y de los flóculos que generan, y apreciar la eficacia enológica de los procedimientos dirigidos a la clarificación, la mejora de la filtrabilidad y la estabilización de un vino, utilizando la combinación de encolado en línea, en condiciones dinámicas, y la filtración tangencial. El dispositivo utilizado es el descrito anteriormente.

C.1/ Material y métodos

20 C.1.1/ Ensayo de estabilidad tartárica.

La estabilidad tartárica se evalúa midiendo el grado de inestabilidad tartárica (DIT) según el protocolo descrito en el documento FR 2.709.308, bien por observación visual de la presencia de cristales de tartrato después de un pase a -4°C durante 6 días

C.1.2/ Ensayo de estabilidad de la materia colorante.

25 La estabilidad de la materia colorante se evalúa midiendo la turbidez de una muestra por nefelometría, utilizando un turbidímetro que analiza la luz difundida con un ángulo de 90 grados respecto al haz incidente. Más precisamente, la medición se realiza con un nefelómetro HACH (de 0 a 1000 NTU) y se expresa en unidades nefelométricas de turbidez (abreviadamente NTU por la expresión inglesa *Nephelometric Turbidity Units*).

30 Para este fin, la muestra se expone al frío (4°C) durante 2 días; luego se mide la turbidez y se determina que la materia colorante es:

- estable si: Turbidez <10 NTU
- medianamente estable si: 10 NTU < Turbidez < 50 NTU
- muy inestable si: Turbidez > 50 NTU

C.1.3/ Agentes de encolado y protocolos de preparación.

35 Se utiliza un agente de encolado proteico de acuerdo con la invención (Inv.) y dos agentes de encolado proteicos comparativos (Comp.1 y Comp.2). Estos agentes de encolado proteicos son los siguientes. Para cada uno, la bomba dosificadora que permite la inyección está colocada en la tubería delante del módulo de filtración tangencial; se ajusta en función de 3 parámetros: el caudal, la concentración del agente de encolado y la dosis de empleo determinada.

40 - Comp.1: gelatina, proteína de origen animal (Gecoll® Supra, Laffort). Esta cola líquida homogénea se diluye al 10% en masa (1 kg de solución activa en 10 kg de solución que se ha de tratar). La dosis de empleo determinada es 3 cL/hL.

- Comp. 2: cola de guisante (Greenfine® Must, Lamothe-Abiet). Esta cola en polvo se diluye al 5% (1 kg de polvo activo en 20 kg de solución que se ha de tratar). La dosis de empleo determinada es 10 g/hL.

45 - Inv.: cola orgánica de tipo vegetal, extracto de proteína de patata (Vegecoll®, Laffort). Esta cola líquida homogénea se diluye al 5% (1 kg de solución activa en 20 kg de solución que se ha de tratar). La dosis de empleo determinada es 2 g/hL.

C.1.4/ Características del módulo de filtración tangencial

El módulo de filtración tangencial utilizado es el filtro Flavy FX3 (Bucher Vaslin), con las características técnicas:

- membranas de fibras huecas: 3 módulos LE monovolumen
- superficie del filtro: 36 m²
- materiales de las membranas: poliétersulfona.
- diámetro de las membranas de fibras huecas: 1,5 mm.

5 C.1.5/ Parámetros de regulación del dispositivo de filtración

Los parámetros se regulan de la siguiente manera:

- caudal máximo módulo⁻¹: 5 hL.h⁻¹
- caudal mínimo modulo⁻¹: 2 hL.h⁻¹
- presión de filtración (máx): 700 mbar
- 10 - Delta P (máx): 1300 mbar

C.1.6/ Modo de funcionamiento

Los comportamientos de la filtración se evalúan, durante y después de la filtración tangencial, para un vino tinto separado en 4 lotes de 50 hL, que incluyen:

- 1^{er} lote: control no encolado;
- 15 - 2^o lote: encolado en línea con el agente de encolado comparativo Comp.1 a una concentración de 3 cL/hL;
- 3^{er} lote: encolado en línea con el agente de encolado según la invención a una concentración de 2 g/hL;
- 4^o lote: encolado en línea con el agente de encolado comparativo Comp.2 a una concentración de 10 g/hL;

C.1.7/ Características del vino

Vino tinto Carignan/Syrah 2014

- 20 Turbidez: 250 NTU CFLA: 6774

C.2/ Resultados

C.2.1/ Cinética de filtración de los flóculos.

Los resultados obtenidos para cada lote, en términos de variación a lo largo del tiempo de la presión de filtración a un caudal de filtración constante, se muestran en la figura 3.

- 25 Estos ensayos comparativos muestran una rápida obstrucción por la adición de gelatina (Comp.1). El flóculo producido por esta proteína es más obstruyente. En los primeros minutos del ciclo, a un caudal de filtración constante, se observa un aumento más rápido de la presión de filtración para la modalidad Comp.1. Para los otros dos agentes de encolado, Inv. y Comp.2, no se observa diferencia significativa con el control.

- 30 Esta observación se confirma en la siguiente filtración: una vez que se alcanza la presión máxima de filtración, como se muestra en la figura 4, que ilustra para cada lote la variación a lo largo del tiempo del caudal de filtración a presión de filtración constante, se observa una caída relativamente grande del flujo de filtración para la modalidad gelatina (Comp.1). Para las otras modalidades, Inv. y Comp.2, las diferencias no son significativas.

Esto demuestra que los agentes de encolado Inv. y Comp.2 no modifican el poder de obstrucción del vino.

C.2.2/ Cinética de la obstrucción por los agentes de encolado solos

- 35 La membrana de filtración utilizada para este experimento es una membrana X-Flow. La velocidad tangencial es 2 m/s, la presión de filtración es 1 bar y la temperatura 20°C.

Cada agente de encolado, Inv. y Comp.2, se diluye en la siguiente solución acuosa acidificada respectiva a la concentración siguiente:

- Inv.: pH 3, concentración de agente de encolado 2 g/L
- 40 - Comp.2: pH 3, concentración de agente de encolado 10 g/L.

5 Los resultados se muestran en la figura 5. Se observa en ella que el poder de obstrucción de las proteínas de guisante (Comp.2) y de patata (Inv.) en un medio acuoso acidificado, en el mismo tipo de membranas, es progresivo y muy rápido. El agente de encolado de acuerdo con la invención, aunque en solución cinco veces menos concentrada, es más obstruyente que el agente de encolado Comp.2. La obstrucción que genera es además más difícil de eliminar. Durante este experimento, fue necesario proceder a tres regeneraciones sucesivas del agente de encolado Inv., frente a una sola para el agente de encolado Comp.2, para obtener una membrana limpia y regenerada.

El resultado obtenido en vinos por medio del agente de encolado de acuerdo con la invención Inv. (Vegecoll®) es por tanto aún más inesperado, ya que es lo contrario de los obtenidos en agua.

10 C.2.3/ Efecto de estabilización de los vinos.

Se recogen muestras de los materiales permeados a la salida del módulo de filtración tangencial, para cada lote, y se analizan para determinar sus propiedades. Más particularmente, se evalúan los niveles de estabilización tartárica y de las materias colorantes. Los resultados obtenidos se recogen en la tabla 3 siguiente.

Tabla 3 - Estabilidad colorante y tartárica de los vinos tratados.

	Control	Comp.1	Comp.2	Inv.
Turbidez del material permeado (NTU)	0,1	1,1	0,2	0,5
Estabilidad de la materia colorante después de 48 h a -4°C	Muy inestable	Inestable	Inestable	Estable
Turbidez 1 (inicial) (NTU)	0,1	1,1	0,2	0,5
Turbidez 2 (final) (NTU)	58,8	21,9	15,7	9,1
Diferencia de turbidez (NTU)	58,7	20,8	15,5	8,6
Ensayo de cristalización después de 6 días a -4°C				
Presencia de cristales de materia colorante	Positiva ++	Positiva ++	Positiva ++	Positiva
Presencia de cristales de tartrato	Positiva	Negativa	Negativa	Negativa

15 Los resultados del ensayo de cristalización, manteniendo las muestras de vino tratado durante 6 días a -4°C, se muestran en la figura 6 para el control (a), la cola Comp.1 (b), la cola Comp.2 (c) y la cola Inv. (d).

20 Estos resultados demuestran que el tratamiento mejora la estabilidad de la materia colorante de los vinos, obteniéndose el mejor resultado con la cola Inv., para la que se obtiene, en comparación con otras colas y el control, una cantidad mucho menos importante de precipitados de materia colorante.

Los vinos tratados son tartáricamente estables, para cada una de las modalidades.

Ensayos complementarios mostraron una eficacia muy baja del agente de encolado de guisante (Comp.2) incluso a dosis alta (20 g/L), en la estabilización de la materia colorante.

25 El agente de encolado Inv., de acuerdo con la presente invención, es siempre más eficaz, incluso utilizado en dosis de 2 g/hL. Estos resultados son además constantes, a diferencia de los obtenidos con el agente de encolado comparativo Comp.2.

30 Los ensayos descritos anteriormente resaltan las ventajas obtenidas por la utilización de un agente de encolado proteico en línea que combina, de acuerdo con la presente invención, un agente de encolado particular, que contiene patatina de patata, y la técnica de filtración tangencial. Contrariamente a lo que se podría esperar, los flóculos creados por el agente de encolado proteico vegetal de acuerdo con la invención no son obstruyentes y no plantean problemas de regeneración de membranas.

Además de una estabilización de su color, se observa también que permiten una clara mejora de la filtrabilidad de los vinos tratados, así como una mejora cualitativa de estos vinos: estos vinos se consideran menos astringentes y menos vegetales después de la aplicación del procedimiento según la invención.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de clarificación, de mejora de la filtrabilidad y de estabilización de un medio líquido alimenticio, que comprende:
- 5 - la puesta de dicho medio líquido alimenticio en circulación en un dispositivo de filtración tangencial que comprende un conducto de alimentación en medio líquido (10), una membrana de filtración tangencial (12) y un bucle de recirculación del material retenido (15),
- la filtración tangencial de dicho medio líquido alimenticio, de manera que se obtenga un material retenido de filtración y un material permeado de filtración,
- 10 caracterizado por que comprende la introducción en dicho medio líquido alimenticio situado en dicho dispositivo de filtración tangencial, antes de la filtración de dicho medio líquido alimenticio, de un agente de encolado que contiene patatina de patata.
2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, según el cual la introducción del agente de encolado que contiene patatina de patata se realiza en el medio líquido alimenticio en circulación en dicho dispositivo de filtración tangencial, aguas arriba de dicha membrana de filtración tangencial (12).
- 15 3. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, según el cual el agente de encolado contiene al menos 10% en peso de patatina de patata.
4. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, según el cual el agente de encolado contiene al menos 30% en peso de patatina de patata.
- 20 5. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, según el cual el agente de encolado es un extracto proteico de patata.
6. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, según el cual el agente de encolado se introduce en el medio líquido alimenticio a una concentración comprendida entre 0,5 y 50 gramos de agente de encolado por hectolitro de medio líquido alimenticio.
- 25 7. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, según el cual la concentración del agente de encolado en el material retenido que circula en el bucle de recirculación (15) varía entre 0,005 y 25 g/L.
8. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, según el cual el agente de encolado se introduce en el medio líquido alimenticio en forma de una solución acuosa concentrada del 1 al 10% en peso, con relación al peso total de la solución.
- 30 9. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, según el cual el medio líquido alimenticio es un vino.
10. Utilización de patatina de patata para clarificación, mejora de la filtrabilidad y estabilización de un medio líquido alimenticio, caracterizada por que la patatina se introduce en dicho medio líquido alimenticio en un dispositivo de filtración tangencial, aguas arriba de una membrana de filtración tangencial (12) que comprende dicho dispositivo.
- 35 11. Utilización de acuerdo con la reivindicación 10, según la cual la patatina está contenida en un extracto proteico de patata.
12. Utilización de acuerdo con la reivindicación 11, según la cual el extracto proteico de patata contiene al menos 10% en peso de patatina de patata.
- 40 13. Utilización de acuerdo con la reivindicación 12, según la cual el extracto proteico de patata contiene al menos 30% en peso de patatina de patata.

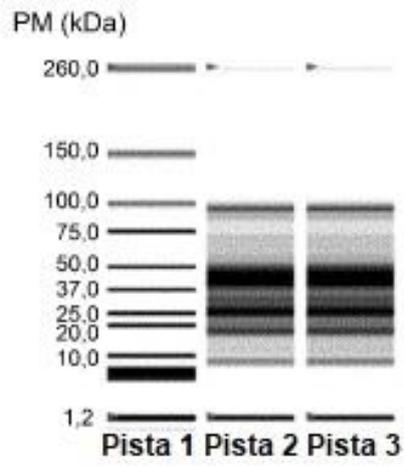


FIG 1

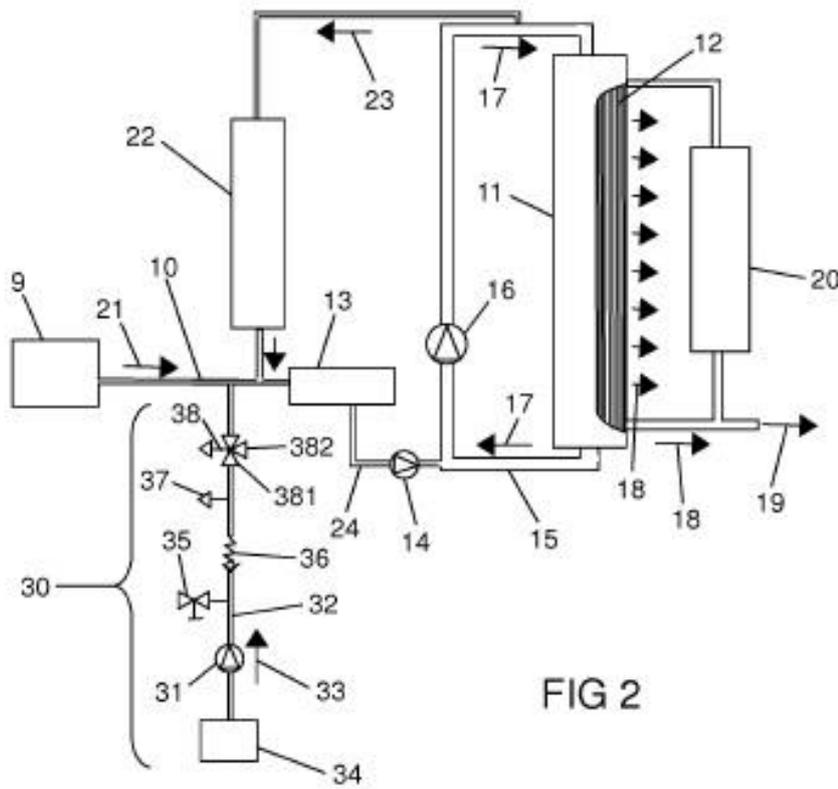


FIG 2

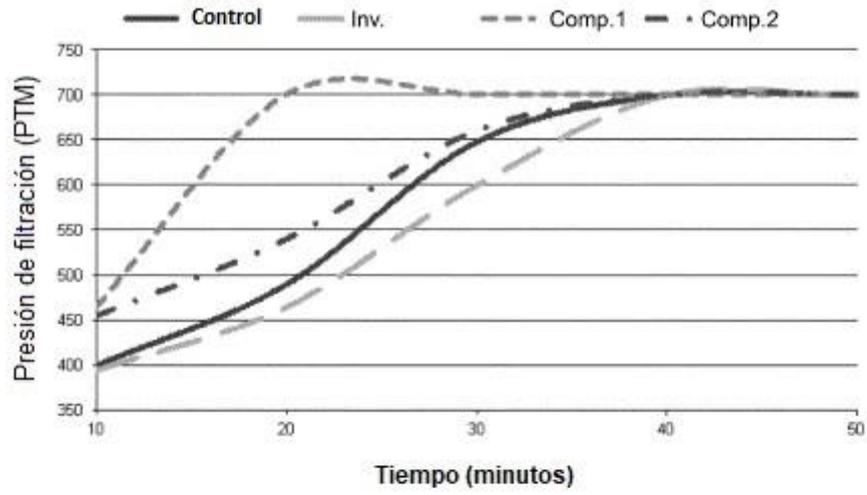


FIG 3

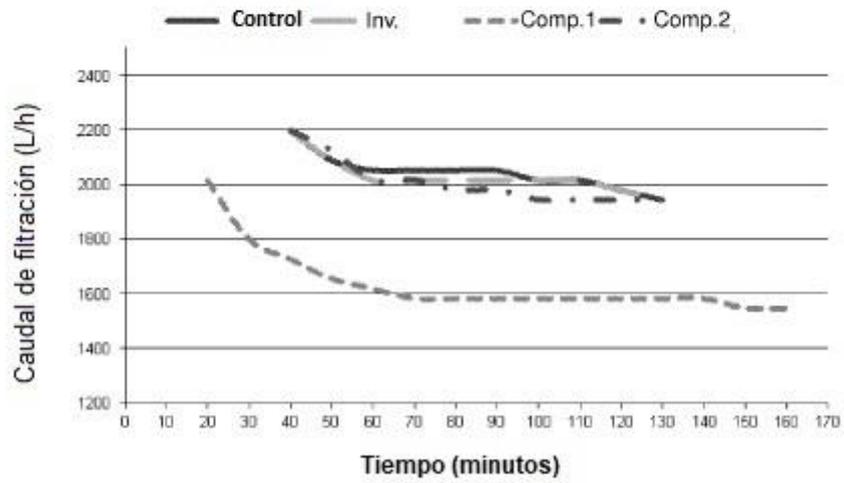


FIG 4

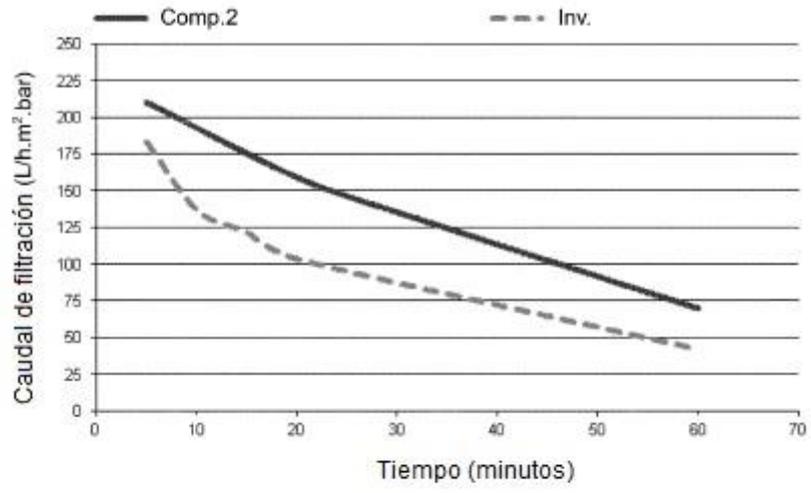


FIG 5

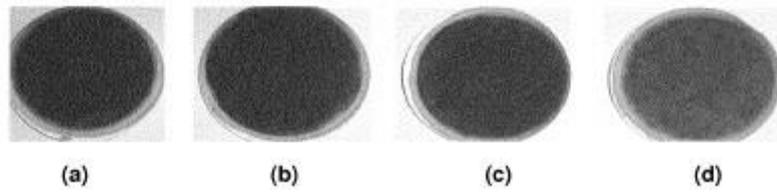


FIG 6