

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 375 461**

51 Int. Cl.:
C12C 7/22 (2006.01)
C12C 13/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08447043 .4**
96 Fecha de presentación: **08.10.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2048221**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **15.04.2009**

54 Título: **MÉTODO Y DISPOSITIVO PARA LA ELIMINACIÓN DE SUSTANCIAS VOLÁTILES DE UN MOSTO DE CERVEZA.**

30 Prioridad:
11.10.2007 BE 200700491

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.03.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.03.2012

73 Titular/es:
TALLERES LANDALUCE S.A.
REQUEJADA B11
39312 POLANCO CANTABRIA, ES

72 Inventor/es:
Íñiguez Rodríguez, Domingo Antonio y
Tigel Gil, Rafael Ángel

74 Agente: **Durán Moya, Carlos**

ES 2 375 461 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

Método y dispositivo para la eliminación de sustancias volátiles de un mosto de cerveza.

5 La presente invención se refiere a un método para la eliminación de sustancias volátiles presentes en un mosto de cerveza, así como a un dispositivo para su puesta en práctica.

10 Concretamente, la invención se refiere a un método para la eliminación de sustancias volátiles indeseables presentes en un mosto de cerveza en ebullición dentro de una caldera que comprende un circuito de circulación forzada de mosto dotado de una bomba, el cual desemboca en el interior de esta caldera y termina por una chimenea interna cuya extremidad distal se sitúa por encima de la superficie de una reserva de mosto en ebullición.

15 Una de las etapas de la fabricación de la cerveza consiste en realizar una mezcla de malta, agua y eventualmente materias a base de almidón ("maische"). Después de la sacarificación, esta mezcla es primeramente filtrada, a efectos de separar el mosto de los residuos y posteriormente el mosto claro obtenido es llevado a ebullición con el fin de esterilizarlo. De ésta última operación, relativamente compleja, dependerán no solamente las cualidades organolépticas de la cerveza sino también la estabilidad de la espuma.

20 Paralelamente, esta ebullición tiene como consecuencia la formación de sustancias reductoras, asegurar una extracción de los componentes del lúpulo, provocar la coagulación de las proteínas y permitir la formación de componentes volátiles.

25 La ebullición permite también modificar la densidad del mosto hasta el valor deseado y eliminar las sustancias volátiles indeseables que se han formado especialmente de los componentes aromáticos, en particular de los componentes de azufre tales como el sulfuro de dimetilo (DMS) .

30 En el pasado, dada la falta de rendimiento de los dispositivos de filtración, para lograr una densidad deseada de mosto, debía llevarse a cabo una evaporación importante, pudiendo llegar hasta el 10%, lo que eliminaba de manera simultánea los componentes volátiles no deseados. Tal procedimiento requería, por consiguiente, un consumo importante de energía.

35 Hasta la fecha, al ser los dispositivos de filtración más eficientes, es posible obtener un mosto de densidad elevada sin recurrir a una evaporación. Dado que ésta ya no es esencial para corregir la densidad, la eliminación de las sustancias volátiles se convierte en el principal objetivo de esta evaporación, siendo alcanzados los otros objetivos por otros parámetros (aspecto, temperatura, pH).

40 Por esta razón, se han propuesto unos métodos capaces de no requerir más que una débil evaporación y de no utilizar más que una cantidad restringida de energía. Así pues, se da a conocer en la solicitud de patente US 2007/0134387 un método de cocción del mosto de cerveza apto para asegurar una reducción de la cantidad, particularmente en DMS responsable de la alteración desagradable del sabor. Según este método, se calienta el mosto hasta la ebullición en una caldera compuesta de un hervidor interno dotado de un intercambiador térmico, una pantalla deflectora y un circuito de circulación forzada de mosto que comprende una bomba y que pasa por el hervidor. Este circuito comprende, además, un segmento de conducto conectado a una bomba, desembocando este segmento dentro de la caldera por encima de la pantalla deflectora a través de una abertura con sección transversal de salida reducida. Adicionalmente, por encima de esta abertura se encuentra un dispositivo de distribución de capa fina. El flujo del mosto procedente de la reserva, bombeado en el circuito de circulación, sube por el segmento de conducto desembocando en el interior de la caldera y posteriormente, después de pasar por el distribuidor de capa fina, es guiado y dirigido al exterior del conducto hacia la reserva de mosto en una capa fina en forma de paraguas. De esta manera, se lleva a cabo un intercambio de sustancias volátiles entre el chorro de mosto en capa fina y el vapor de agua procedente de la reserva de mosto.

55 No se ha demostrado, sin embargo, que esta reintroducción, en forma de una capa fina, del mosto calentado y bombeado sea suficiente para asegurar una eliminación sustancial de las sustancias volátiles no deseadas. En efecto, al producirse la evaporación principal en la salida del dispositivo de distribución en capas finas, el vapor de agua emitido se pierde por el intercambio de componentes volátiles. Además, la capa fina en forma de paraguas crea un volumen cerrado, en el interior de la caldera, lo que complica la eliminación de estas sustancias.

60 La presente invención tiene por objetivo proponer un método simple, poco costoso, que no necesita más que un mínimo de energía y que permite superar este inconveniente del estado de la técnica en tanto que permite mejorar significativamente la eliminación de las sustancias volátiles indeseables del mosto de cerveza.

65 Para lograr este objetivo, el método del tipo indicado anteriormente se caracteriza porque se provoca, de manera sensiblemente uniforme y homogénea en el volumen interior libre de la caldera definido por la pared lateral de ésta, la superficie de la reserva del mosto y dicha extremidad distal de la chimenea, un intercambio de sustancias volátiles entre el mosto en ebullición proyectado en la casi totalidad de este volumen y una fase gaseosa caliente y ascendente.

En el presente contexto, tanto en la descripción como en las reivindicaciones, se entiende por “extremidad distal”, la extremidad más alejada del fondo de la caldera y por “extremidad proximal”, la extremidad más cercana del fondo de la caldera.

5 Esta fase gaseosa caliente, que es llevada a sustituir en su totalidad la fase gaseosa inicialmente presente en la caldera, es ventajosamente una fase gaseosa llevada a una temperatura sensiblemente igual a la temperatura del mosto en ebullición, es decir del orden de 100° C. A este efecto, el vapor de agua constituye una fase gaseosa escogida. Sin embargo, es posible utilizar otro gas, ventajosamente un gas no oxidante tal como, por ejemplo, el anhídrido carbónico.

Habitualmente y según una realización particularmente preferente, la fase gaseosa está en forma de vapor de agua procedente de la reserva de mosto en ebullición.

15 En consecuencia, según otra característica de la invención, se provoca un intercambio de sustancias volátiles entre el mosto en ebullición que sale de manera descendente de la chimenea en el interior de la caldera y el vapor de agua ascendente procedente de la reserva de mosto en ebullición en el interior de esta caldera.

20 Este vapor de agua se produce generalmente en el mismo interior de la caldera pero, según otra realización, se puede llevar al exterior, es decir inyectada en el mosto presente en la caldera o introducida en este mosto en forma de mosto en ebullición.

25 El intercambio de sustancias volátiles se obtiene de manera ventajosa a partir de múltiples proyecciones de mosto hirviendo procedente de la chimenea, en el interior de la caldera. Estas proyecciones provienen de una pluralidad de orificios repartidos de manera radial, en un ángulo de 360°, sobre la totalidad de la altura de la envolvente de esta chimenea que emerge por encima del nivel de la reserva del mosto en ebullición.

30 Por otro lado, el nivel de mosto en la caldera se mantiene generalmente bajo, de modo que la emisión de vapor de agua, a partir del mosto, se pueda producir lo más bajo posible en esta caldera. La superficie de contacto entre el mosto proyectado y el vapor de agua ascendente procedente de la reserva de mosto, vapor de agua que ha sustituido de manera ventajosa la atmosfera inicial de la caldera, se ha visto acrecentada muy significativamente especialmente con respecto al método anterior descrito anteriormente. Por otro lado, a la inversa de este mismo método anterior, estas proyecciones de mosto no crean un volumen cerrado, llegando siempre a escaparse vapor entre las diferentes proyecciones.

35 En consecuencia, la eficiencia del vapor de agua procedente del mosto en ebullición es significativamente mayor con respecto al método anterior y el intercambio de sustancias volátiles entre el mosto proyectado y el vapor de agua ascendente mejora de modo que dichas sustancias volátiles, impulsadas por este vapor de agua, pueden ser fácilmente eliminadas de la caldera.

40 Pruebas practicadas según el método de la invención demuestran que la eliminación de los componentes volátiles es un hecho independiente de la evaporación, en un mosto de cerveza llevado a una temperatura del orden de 100° C, pero depende mucho del gradiente de concentración de estas sustancias volátiles (DMS) entre la fase líquida del mosto en ebullición y una fase gaseosa, por ejemplo la fase de vapor resultante del mosto calentado.

45 A este efecto, se ha utilizado una columna que comprende en su parte alta un orificio de entrada del mosto hirviendo, en su parte baja un orificio para la introducción eventual de una fase gaseosa, así como en su vértice, un orificio de escape de gas. Esta columna está igualmente dotada de una placa perforada transversal, dispuesta bajo el orificio de entrada del mosto y de un orificio, para la toma de muestras, situada por encima del orificio de entrada de una fase gaseosa.

50 La prueba consiste en introducir mosto hirviendo en la parte alta de la columna el cual, después de pasar por la placa perforada que lo distribuye en una multitud de chorros, provoca su caída y simultáneamente se encuentra con una fase gaseosa mantenida en esta columna. Esta fase gaseosa puede ser estacionaria si está constituida por gas inmóvil, por ejemplo la fase gaseosa presente en la columna al principio de la prueba. Sin embargo, esta fase puede ser dinámica y ascendente cuando se genera un gas caliente en esta parte baja, sea por introducción a partir de una fuente externa a la reserva del mosto en ebullición, sea a partir de vapor de agua que escapa de una reserva de mosto en ebullición situada bajo la columna. Tras el movimiento descendente provocado por la caída del mosto en la columna se crea un intercambio entre este mosto cargado de sustancias volátiles y la fase gaseosa desprovista de éstos.

55 Los resultados recogidos están expresados en porcentaje de reducción de la tasa de componentes volátiles (DMS) del mosto entre el nivel de su introducción en la columna (“entrada” en la tabla siguiente) y el mosto recogido en la parte inferior de la misma al nivel de la toma de muestras (“salida” en la tabla siguiente).

65

Se registraron los siguientes resultados:

Fase gaseosa	DMS (ppm)		% de reducción del DMS
	Entrada	Salida	
a.) Estacionaria Aire en la columna	332	203	38
b.) Dinámica			
o Vapor de agua introducido (1% del mosto introducido)	345	63	82
o Aire caliente introducido	349	66	81,2
o Vapor de agua producido por la reserva de mosto después de una depresión provocada por una bomba de vacío	362	66	82

5 Estos resultados muestran que la eliminación de las sustancias volátiles del mosto de cerveza llevado a aproximadamente 100° C es independiente de la evaporación.

10 El método según la invención puede llevarse a cabo mediante un dispositivo que comprende una caldera, un hervidor que comprende un intercambiador de calor y un circuito de circulación forzada de mosto procedente de una reserva en el interior de la caldera, comprendiendo este circuito particularmente una parte de conducto o chimenea situada encima del nivel de la reserva de mosto.

15 Así pues, según un otro aspecto, la invención se refiere a un dispositivo para la eliminación de sustancias volátiles indeseables presentes en un mosto de cerveza, del tipo que comprende una caldera y un circuito de circulación forzada de mosto que desemboca en el interior de la caldera y termina por una chimenea interna cuya extremidad distal está situada por encima de la superficie de una reserva de mosto en ebullición, comprendiendo este circuito a lo largo de su recorrido una bomba y un hervidor que comprende un intercambiador de calor, caracterizado porque la chimenea está obturada en su extremidad distal y está perforada por una serie de orificios.

20 Estos orificios pueden tener diferentes formas como, por ejemplo, la forma de agujeros circulares. Sin embargo, y de manera particularmente ventajosa, estos orificios corresponden a unas hendiduras, preferentemente dispuestas según el eje longitudinal de la chimenea.

25 Según otra característica del dispositivo de la invención, el circuito de circulación del mosto comprende un conducto de tipo venturi dispuesto en la entrada de este circuito en la caldera.

30 Este conducto venturi tiene particularmente el efecto de evitar la cavitación de la bomba dispuesta en el exterior de la caldera y dejar penetrar el mosto circulante dentro de la caldera, como consecuencia de la depresión ocasionada por el funcionamiento del termosifón así creado, lo que tiene como ventaja provocar turbulencias y mejorar la homogeneidad en la reserva del mosto.

Adicionalmente, según una característica adicional a la invención, el hervidor puede estar dispuesto en el interior o en el exterior de la caldera.

35 Cuando este hervidor está situado en el interior de la caldera, y según otra característica de la invención, la extremidad proximal abierta de la chimenea recibe la extremidad distal abierta de un deflector, presentando esta extremidad distal una sección inferior a la sección de la extremidad proximal de la chimenea a la misma altura.

40 Por otro lado, y según una característica adicional de la invención, cuando este hervidor está situado en el exterior de la caldera, el circuito de circulación del mosto comprende, después de dicho hervidor, un conducto de alimentación del mosto que desemboca en el interior de la caldera, ventajosamente bajo el nivel de la reserva de mosto.

45 Esta alimentación de mosto en ebullición a la reserva tiene por efecto introducir en ella el vapor de agua necesario para la puesta en práctica del método de la invención.

Sin embargo, a efectos de regular el caudal del mosto de reserva en dicho conducto de alimentación, se dispone de manera ventajosa una válvula de regulación en el recorrido de este conducto.

50 Se han llevado a cabo pruebas adicionales con vistas a comparar la eficiencia del método descrito en la solicitud de patente US 2007/0134387 ("método A"), que lleva a cabo una proyección del mosto hirviendo según una capa fina en forma de paraguas y el método según la invención ("método B") que utiliza una multitud de proyecciones del mosto hirviendo.

55 A este efecto, se ha utilizado por un lado el dispositivo descrito en esta solicitud de patente US y por otro lado el dispositivo objeto de la presente invención y se ha buscado, para los dos métodos, la tasa de evaporación de vapor

de agua de un mosto en ebullición que permite la eliminación de una tasa sensiblemente idéntica de componentes volátiles (DMS). Para cada una de estas pruebas, se ha llevado la evaporación a una tasa constante y se han determinado las tasas de DMS al inicio y al final de cada prueba, habiendo sido éstas realizadas durante el mismo periodo de tiempo.

5

Se han conseguido los siguientes resultados:

Método	DMS (ppm)		% de reducción del DMS	% de evaporación
	Inicio	Final		
A	410	65	84,1	8
B	390	63	83,8	2,8

10 Estos resultados demuestran que para una tasa de eliminación del DMS prácticamente idéntica, la tasa de evaporación durante la puesta en práctica del método y del dispositivo según la invención, es casi tres veces inferior a la tasa registrada durante la utilización del método y del dispositivo anterior. Como consecuencia, el método según la invención y el dispositivo para su puesta en práctica permiten una economía de energía apreciable sin modificación importante de la densidad de salida del mosto.

15 La invención se entenderá mejor y otros objetivos, características y ventajas de ésta aparecerán con mayor claridad en el transcurso de la descripción explicativa realizada con referencia a las figuras esquemáticas presentadas únicamente a título de ejemplos que ilustran modos de realización de la invención y en los cuales:

- 20 ♦ la figura 1 es una vista esquemática de la sección frontal de un primer modo de realización del dispositivo según la invención,
- ♦ la figura 2 es una vista esquemática de la sección frontal de un segundo modo de realización del dispositivo según la invención.

25 Tal como se representa en la figura 1, un dispositivo para la eliminación de sustancias volátiles indeseables comprende una caldera -1-, generalmente circular, destinada a recibir una reserva de mosto de cerveza, comprendiendo esta caldera un fondo -1a-, un vértice -1b- y una pared lateral -1c-. Además, esta caldera está dotada de un orificio -2- de evacuación de componentes gaseosos y de un hervidor -3- interior, posicionado según el eje central de dicha caldera, el cual comprende un sistema intercambiador calorífico. Este sistema comprende una serie de conductos -4- dispuestos según el eje central de esta caldera y cuyos extremos están abiertos. Estos conductos son calentados preferentemente por el vapor o por el agua caliente según un sistema de aprovisionamiento conocido (no representado). Por otro lado, estos conductos están dispuestos de manera que sus extremos proximales se encuentran a una distancia suficiente del fondo -1a- de la caldera y sus extremos distales por debajo del nivel -5- de la reserva de mosto.

35 Asimismo, la figura 1 muestra un circuito para la circulación del mosto, cuyo sentido se indica por las flechas, que comprende un conjunto de segmentos o partes de conductos, a saber, las partes -6a- y -6b- procedentes del fondo -1a- de la caldera y que se unen en un segmento -7- único en la trayectoria en la que se dispone una bomba -8-. Como consecuencia, el modo de realización mostrado en esta figura hace referencia a dos accesos a la reserva de mosto. Sin embargo, según otros modos de realización, se pueden considerar un único acceso o, por el contrario, tres accesos más, estando estos diferentes accesos conectados a una bomba, preferentemente única, por los segmentos o partes de conductos.

45 El circuito de circulación se prolonga entonces en el interior de la caldera primeramente por un conducto de tipo venturi -9- asociado a un deflector -10-, seguidamente por el hervidor -3- y finalmente por una parte interna del conducto -12-, formando una chimenea, dispuesta según el eje principal de la caldera. Este conducto de tipo venturi tiene como función particular evitar la cavitación de la bomba -8-, incrementar la homogeneidad en la reserva de mosto y asegurar una entrada de mosto en el hervidor -3- procedente directamente de esta reserva, así como del mosto procedente de esta reserva después de pasar por la bomba -8-.

50 Se observará asimismo, en la figura 1, que la chimenea -12- está perforada por una multitud de orificios -13- en forma de hendiduras situadas en el eje central de la caldera -1-. Por otro lado, el extremo distal -12a- está obturado completamente mientras que el extremo proximal -12b-, que está abierto, recibe el extremo distal de un deflector troncocónico -14-. Tal como se observa en la figura 1, este extremo distal es de sección inferior a la sección, a la misma altura, de la chimenea -12-, de manera que subsista un orificio entre el deflector -14- y la chimenea -12-.

55 A la vista de lo anterior, se entiende que el mosto a purificar, dispuesto dentro de la chimenea, es calentado hasta la ebullición mediante su paso por los conductos -4- del sistema intercambiador calorífico del hervidor -3- provocando una emisión de vapor de agua que sustituye poco a poco la atmósfera inicial de la caldera. Por otro lado, el

calentamiento en el intercambiador de calor provoca una elevación del mosto en los conductos -4-, el envío hacia la reserva del mosto calentado que alcanza, por termosifón, la parte baja de esta reserva y una nueva aspiración del mosto dentro de dichos conductos -4- creando un ciclo térmico y un estado de turbulencia propio para homogeneizar el mosto de la reserva. Entonces, por las partes de los conductos -6a- y -6b-, la bomba -8- activada bombea, hacia el

5 conducto de tipo venturi, el mosto hirviendo cuyo incremento de velocidad de desplazamiento por la presencia del conducto de tipo venturi induce una aspiración del mosto suplementario procedente de la reserva. Este mosto, que a continuación es enviado a la chimenea -12-, choca con su extremo distal -12a- y se desvía a gran velocidad por las

10 hendiduras hacia el exterior en forma de chorros laminares (representados por la flecha A) repartidos en la casi-totalidad del volumen libre de la caldera. Entonces, estos chorros vuelven a la reserva de mosto después de haber intercambiado de paso, con el vapor de agua (representado por la flecha B) elevándose de esta reserva, las sustancias volátiles que éstos transportaban y que se escapan al exterior de la caldera por el orificio -2- de evacuación. Por otra parte, los regresos de mosto procedentes de las hendiduras -13- aumentan la turbulencia en la reserva de mosto y mejoran el efecto pistón dentro de la caldera.

15 En cuanto al excedente de mosto que no ha podido escaparse por las hendiduras -13-, éste discurre a lo largo de la pared interna de la chimenea -12-, pasa por el orificio situado entre el extremo proximal -12b- de la chimenea y el deflector -14- y es recuperado por la reserva de mosto proporcionando así, a esta reserva, la posibilidad de una evaporación suplementaria.

20 Según otro modo de realización en la figura 2, el dispositivo para la eliminación de sustancias volátiles comprende una caldera -1- dotada de un orificio 2- de evacuación y de un hervidor -3- externo a la caldera. Éste comprende un sistema intercambiador calorífico que comprende una serie de conductos -4- cuyos extremos están abiertos, siendo estos conductos calentados por vapor o por agua caliente según un dispositivo clásico (no ilustrado).

25 Asimismo, tal y como se muestra en la figura 2, el dispositivo adicionalmente comprende un circuito de circulación de mosto, cuyo sentido se indica por las flechas, que comprende unas secciones de conductos -6a- y -6b-, descendentes desde el fondo de la caldera, que se unen en un único conducto -7- tras el paso por una bomba -8-. Este conducto -7-, que pasa por el hervidor -3-, se prolonga hasta la caldera al nivel de un canal de tipo venturi -9- situado en la base de una chimenea -12- obturada en su extremo distal -12a- y perforada por múltiples orificios -13- bajo la forma de hendiduras. Asimismo se observa que, a la salida del hervidor, es decir después de éste último, el

30 conducto -7- se divide en un conducto -15- dotado de una válvula -16- de regulación, desembocando este conducto dentro de la caldera por debajo del nivel -5- de una reserva de mosto.

35 En la utilización de un dispositivo de este tipo, se introduce a gran velocidad el mosto calentado en el hervidor y procedente del conducto -7- en la chimenea -12- de la caldera gracias a los efectos combinados de la bomba -8- y del conducto de tipo venturi -9-. Conjuntamente, se deriva una fracción de este mosto en ebullición por el conducto -15- hacia la reserva de mosto proporcionando así vapor de agua a un nivel muy bajo dentro de la caldera. Esta introducción de mosto, por el conducto -15-, se regula por la válvula -16- que está completamente abierta al inicio de la operación de calentamiento en el hervidor -3-, es decir cuando un volumen pequeño de vapor de agua entra en la

40 caldera -1-. Este vapor (representado por la flecha B), al escaparse de la reserva, se encuentra con el mosto hirviendo proyectado dentro de la chimenea y que ha sido desviado al exterior de ésta por las hendiduras -13- en una multitud de chorros laminares (representados por las flechas A) ocupando la casi-totalidad del volumen libre que subsiste dentro de la caldera por encima del nivel -5- del mosto. Entonces, este vapor de agua se escapa por el orificio -2- después de haber arrastrado de paso las sustancias volátiles transportadas por los chorros de mosto.

45 Durante esta fase de calentamiento en ebullición, la válvula -16- se cierra parcialmente permitiendo así una regulación del caudal de mosto en ebullición pasando por la chimenea -12-. Si es necesario, se puede disminuir la velocidad de la bomba gracias a un variador de frecuencia equipado en ella, cuando por ejemplo aún se escapan proyecciones de mosto hirviendo demasiado importantes de la chimenea.

50 Idealmente, una instalación de ebullición de un mosto de cerveza debe ser apto para asegurar:

- * la temperatura de evaporación del mosto lo más elevada posible, así como una homogeneidad correcta,
- * una agitación suficiente y a la vez térmica, si la evaporación es intensa o mecánica en el caso contrario,
- * una evaporación lo más débil posible pero suficiente a efectos de modificar la atmósfera de la caldera (sustitución del aire por el vapor de agua),
- * una eliminación importante de las sustancias volátiles indeseables aumentando al máximo la superficie de contacto líquido/gas y un arrastre de estas sustancias fuera de la caldera por el vapor formado al nivel de la reserva de mosto,
- * un control eficaz de la espuma producida.

60 El procedimiento según la invención, así como el dispositivo para su puesta en práctica, han demostrado ser

65 suficientemente eficaces para proporcionar estas ventajas.

5 Por otro lado, el procedimiento y dispositivo según la invención presentan varias características ventajosas con respecto al estado de la técnica. A título de ejemplo, el procedimiento según la invención ofrece, con respecto al procedimiento, objeto de la solicitud de patente US 2007/0134387, una mayor superficie de intercambio de sustancias volátiles, así como un mayor volumen de vapor de agua eficaz y, por consiguiente, una mejor tasa de eliminación de éstas. Asimismo, no se registra concentración de mosto al nivel de la chimenea perforada de orificios, no siendo el caso al nivel del dispositivo de repartición en capas finas de esta solicitud de patente US.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Método para la eliminación de sustancias volátiles indeseables presentes en un mosto de cerveza en ebullición dentro de una caldera (1) que comprende un circuito de circulación forzada de mosto dotado de una bomba (8) el cual desemboca en el interior de esta caldera y termina por una chimenea interna (12) cuya extremo distal (12a) se sitúa por encima de la superficie (5) de una reserva de mosto en ebullición, **caracterizado porque** se provoca, de manera sensiblemente uniforme y homogénea en el volumen interior libre de la caldera definido por la pared lateral (1c) de ésta, la superficie de la reserva de mosto y dicho extremo distal de la chimenea, un intercambio de sustancias volátiles entre el mosto en ebullición proyectado en la casi-totalidad de este volumen y una fase gaseosa
10 caliente y ascendente.
2. Método, según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la fase gaseosa es vapor de agua o un gas no oxidante.
- 15 3. Método, según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** la fase gaseosa es vapor de agua resultante de dicha reserva de mosto y ocupa dicho volumen de la caldera.
- 20 4. Método, según la reivindicación 1 a 3, **caracterizado porque** se provoca un intercambio de sustancias volátiles entre el mosto en ebullición que sale de manera descendente de la chimenea (12) en el interior de la caldera (1) y el vapor de agua ascendente procedente de la reserva de mosto en ebullición en el interior de esta caldera.
- 25 5. Dispositivo para la eliminación de sustancias volátiles indeseables presentes en un mosto de cerveza, del tipo que comprende una caldera (1) y un circuito de circulación forzada de mosto que desemboca en el interior de esta caldera y termina por una chimenea interna (12) cuya extremo distal (12a) está situado por encima de la superficie (5) de una reserva de mosto en ebullición, comprendiendo este circuito a la largo de su recorrido una bomba y un hervidor que comprende un intercambiador de calor, **caracterizado porque** la chimenea está obturada en su extremo distal (12a) y está perforada por una serie de orificios (13).
- 30 6. Dispositivo, según la reivindicación 5, **caracterizado porque** los orificios corresponden a unas hendiduras.
- 35 7. Dispositivo, según la reivindicación 5 ó 6, **caracterizado porque** el circuito de circulación de mosto comprende un conducto de tipo venturi (9) dispuesto en la entrada de este circuito en la caldera.
8. Dispositivo, según una de las reivindicaciones 5 a 7, **caracterizado porque** el hervidor está dispuesto en el interior de la caldera.
- 40 9. Dispositivo, según una de las reivindicaciones 5 a 8, **caracterizado porque** el extremo proximal (12b) abierto de la chimenea recibe el extremo distal abierto de un deflector (14), presentando este extremo distal una sección inferior a la sección del extremo proximal de la chimenea a la misma altura.
- 45 10. Dispositivo, según una de las reivindicaciones 5 a 7, **caracterizado porque** el hervidor (3) está dispuesto en el exterior de la caldera.
11. Dispositivo, según una de las reivindicaciones 5, 6, 7 ó 10, **caracterizado porque** el circuito de circulación forzada de mosto comprende, después del hervidor, un conducto (15) de alimentación de mosto desembocando en el interior de la caldera (1) bajo el nivel (5) de la reserva de mosto.
12. Dispositivo, según la reivindicación 11, **caracterizado porque** una válvula de regulación (16) está dispuesta en el recorrido del conducto (15).

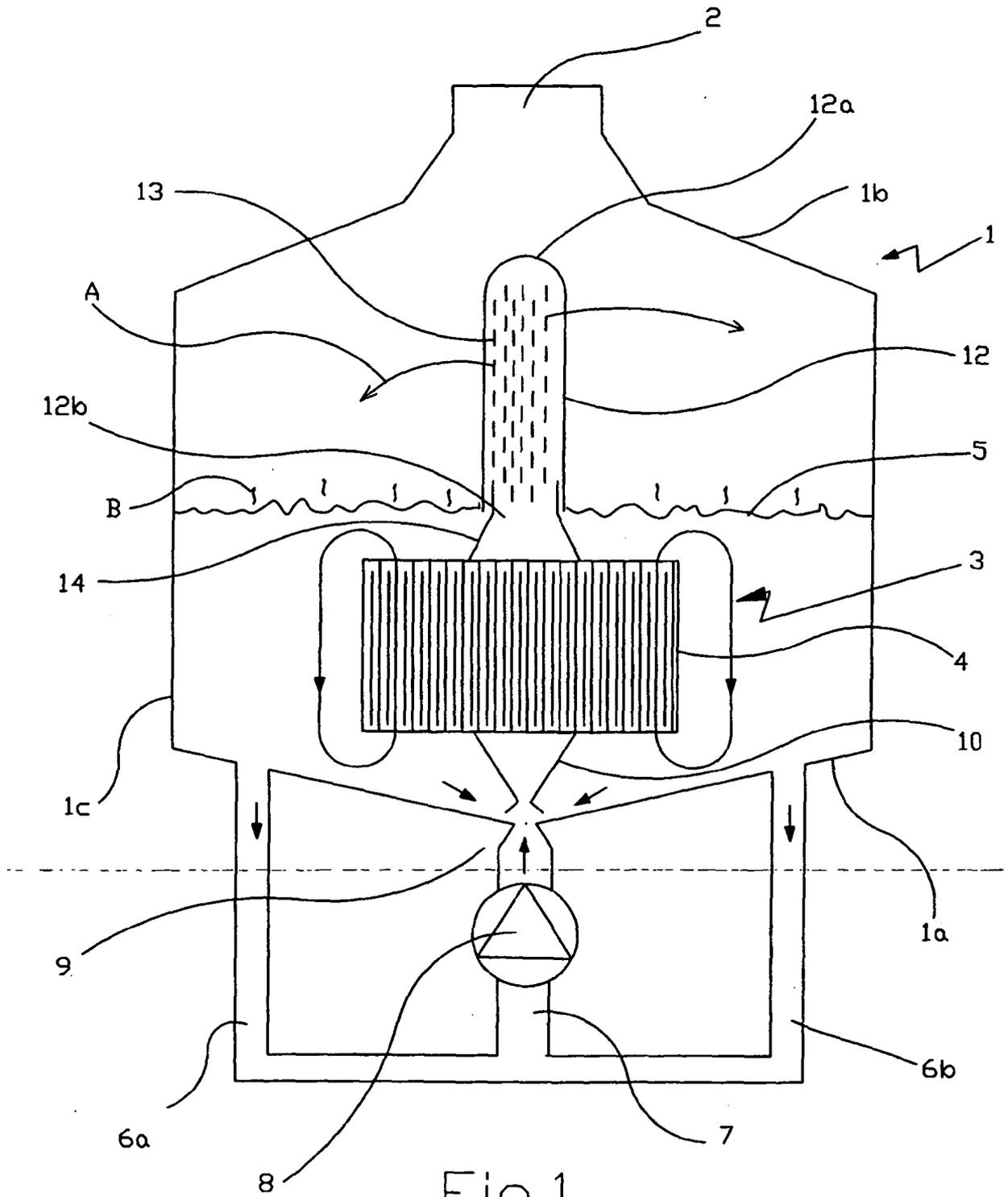


Fig.1

