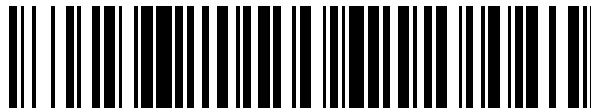


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 558 566**

51 Int. Cl.:

C12H 1/22 (2006.01)

G01N 21/35 (2014.01)

G01N 33/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.07.2012 E 12758582 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.10.2015 EP 2732019**

54 Título: **Aparato y procedimientos de maduración**

30 Prioridad:

11.07.2011 GB 201111837

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

05.02.2016

73 Titular/es:

**M SQUARED LASERS LIMITED (100.0%)
Venture Building 1 Kelvin Campus West of
Scotland Science Park Maryhill Road
Glasgow, Strathclyde G20 0SP, GB**

72 Inventor/es:

**MALCOLM, GRAEME PETER ALEXANDER;
MAKER, GARETH THOMAS y
ROBERTSON, GORDON**

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

Observaciones :

Véase nota informativa (Remarks) en el folleto original publicado por la Oficina Europea de Patentes

ES 2 558 566 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

Aparato y procedimientos de maduración.

5 La presente invención se refiere a aparatos y procedimientos para su uso en procesos de maduración y, en particular, aparatos y procedimientos para reducir las pérdidas de fluido de una barrica durante un proceso de maduración y aparatos y procedimientos para controlar y para monitorizar un proceso de maduración. Una forma de realización particular proporciona un recipiente para encerrar la barrica de manera que se pueda sellar y proporcionar un volumen de expansión para recibir vapor de fluido procedente de dicha barrica.

10

Antecedentes de la invención

15 La producción de whisky de malta escocés en general prevé varias etapas, de las que la más importante se podría decir que es el proceso de maduración mediante el que se madura el whisky recién elaborado durante varios años en barricas de madera.

Típicamente, el whisky es aproximadamente un 60 % agua, aproximadamente un 40 % etanol (y aproximadamente un 0,1 % otros constituyentes), cuando se encuentra en la barrica, pero durante el proceso de maduración (que, típicamente, dura entre diez y veinte años) una proporción del volumen de fluido de la barrica se pierde en la atmósfera. Esto se conoce cariñosamente en el sector como "la parte de los ángeles".

20

La parte de los ángeles es, en Escocia, típicamente de alrededor del 2 % anual. En el resto del mundo las pérdidas pueden ser de tanto como del 5 % anual. Algunos productores de whisky pueden tener decenas de millones de barricas de whisky en proceso de maduración en cualquier momento, por lo que dichas pérdidas resultan claramente significativas.

25

De hecho, se sabe que la parte de los ángeles cuesta del orden del 10-15 % del coste de producción. Por lo tanto, es deseable reducir o evitar esta pérdida de volumen de producto. Se han llevado a cabo pruebas en las que se han retractilado las barricas; sin embargo, aunque se ha eliminado (o reducido significativamente) las pérdidas de fluido, tiene lugar una eliminación (o reducción significativa) correspondiente de la entrada de aire que se cree que afecta negativamente al proceso de maduración y, así, en el sabor del producto final.

30

Los vinos, coñacs, armañacs, jereces, oportos, whiskies (por ejemplo Bourbon) y cervezas además pueden madurar en barriles (al igual que el vinagre balsámico) y el problema de la pérdida de la parte de los ángeles además se sabe que afecta a dichos procesos de maduración (en mayor o menor medida). Por lo tanto, se trata de un problema de amplio alcance y una solución que solucione el problema por lo menos parcialmente proporcionará beneficios económicos mayores.

35

El documento US 3 001 877 A divulga un procedimiento y un aparato para envejecer licores destilados como el whiskey. Un barril de madera permeable al vapor de alcohol se dispone en un contenedor que está sellado herméticamente mediante un anillo elástico, de manera que se evite el escape de vapores de alcohol. El aire en la atmósfera que rodea el contenedor se renueva a intervalos o continuamente a un ritmo reducido. De este modo, la maduración por oxidación puede proceder de manera eficaz sin una pérdida de alcohol excesiva.

40

A la vista de lo anterior, un objetivo de por lo menos una forma de realización de un aspecto de la presente invención es proporcionar un aparato que pueda reducir o evitar pérdidas de fluido durante un proceso de maduración y un procedimiento correspondiente.

45

Además es un objetivo de por lo menos una forma de realización de un aspecto de la presente invención proporcionar un sistema para monitorizar y/o controlar un proceso de maduración, así como un procedimiento correspondiente.

50

Sumario de la invención

De acuerdo con un primer aspecto de la invención, se prevé un aparato para reducir las pérdidas de fluido de una barrica durante un proceso de maduración, comprendiendo dicho aparato un recipiente para encerrar de forma sellada la barrica y proporcionar un volumen de expansión para recibir el vapor de fluido de la barrica.

55

En los procesos de maduración convencionales, las barricas de whisky (por ejemplo) tienen fugas de vapor de etanol al entorno que las rodea. Al encerrar herméticamente la barrica de whisky y proporcionar un volumen de expansión, el vapor de etanol inicialmente puede salir de la barrica hasta que la presión parcial del vapor de etanol (u otro fluido que salga de la barrica) en el recipiente alcance un valor de equilibrio en el que no habrá más fugas.

60

Preferentemente, el aparato además comprende un sistema de monitorización dispuesto para monitorizar la presencia de vapor de fluido en el recipiente.

65

El sistema de monitorización permite monitorizar la velocidad fuga en función del tiempo.

5 Preferentemente, el sistema de monitorización comprende una fuente de luz y un detector, estando dispuesto el detector de manera que reciba la luz de la fuente de luz y el sistema de monitorización configurado para determinar una transmisión relativa de la luz a través del recipiente.

10 Preferentemente, el aparato comprende por lo menos una abertura en una pared del recipiente, estando la fuente de luz y el detector dispuestos en lados opuestos de dicha abertura. Preferentemente, el aparato comprende dos aberturas situadas en paredes del recipiente y que definen un paso óptico por dicho recipiente que interseca la fuente de luz y el detector. De forma alternativa, el aparato además comprende un espejo dispuesto para recibir y reflejar la luz de la fuente de luz al detector por la misma abertura. Preferentemente, la por lo menos una abertura comprende una ventana. Por ejemplo, la ventana puede comprender fluoruro de calcio (CaF_2).

15 Preferentemente, la fuente de luz comprende una fuente de láser. Con mayor preferencia, la fuente de luz comprende una fuente de láser infrarrojo. Opcionalmente, la fuente de luz comprende una fuente de infrarrojo medio de oscilador óptico paramétrico. Alternativamente, la fuente de luz comprende una fuente de láser de cascada cuántica. La fuente de luz se puede calibrar a una línea de absorción o banda de absorción de etanol. De forma alternativa, o adicionalmente, el sistema de monitorización comprende un sistema de formación de imágenes hiperspectral infrarrojo activo.

20 Ventajosamente, el recipiente comprende una tapa. Dicha tapa y/o el cuerpo principal del recipiente pueden prever una junta o junta tórica de goma para proporcionar un sellado entre sí. Preferentemente, el recipiente es rectangular. De forma alternativa, el recipiente es cilíndrico o presenta forma de barrica.

25 Opcionalmente, el recipiente presenta un tamaño adecuado para recibir una pluralidad de barricas. De forma alternativa, o adicional, el recipiente se encuentra en comunicación fluidica con uno o más recipientes iguales con o sin sistemas de monitorización respectivos.

30 De acuerdo con un segundo aspecto de la invención, se prevé un procedimiento de reducción de pérdida de fluido de una barrica durante un proceso de maduración, comprendiendo dicho procedimiento el sellado de la barrica en un recipiente que prevea un volumen de expansión y reciba vapor de fluido de la barrica en el volumen de expansión del recipiente.

35 Preferentemente, el procedimiento además comprende la monitorización de la presencia de etanol en el recipiente sellado. Con mayor preferencia, el procedimiento además comprende la monitorización de la presencia de vapor de agua en el recipiente sellado.

40 Preferentemente, el procedimiento comprende la obtención de una medición en segundo plano de la presencia de etanol en el depósito sellado. Preferentemente, el procedimiento comprende la grabación de la presencia de etanol en el recipiente sellado en función del tiempo.

Las formas de realización del segundo aspecto de la invención pueden incluir una o más características correspondientes a las características del primer aspecto de la invención o sus formas de realización, o viceversa.

45 De acuerdo con un tercer aspecto de la invención, se prevé un sistema de monitorización para monitorizar las pérdidas de fluido de una barrica durante un proceso de maduración, comprendiendo dicho sistema de monitorización una fuente de luz y un detector, estando dicho detector dispuesto para recibir luz de la fuente de luz y estando el sistema de monitorización dispuesto para determinar la presencia de vapor de fluido en proximidad a la barrica.

50 Preferentemente, la fuente de luz comprende una fuente de láser. Preferentemente, la fuente de luz comprende una fuente de infrarrojo medio de oscilador óptico paramétrico. De forma alternativa, la fuente de luz comprende una fuente de láser de cascada cuántica. La fuente de luz se puede calibrar a una línea de absorción o una banda de absorción de etanol.

55 Las formas de realización del tercer aspecto de la invención pueden incluir una o más características correspondientes a las características del primer o el segundo aspecto de la invención o sus formas de realización, o viceversa.

60 De acuerdo con un cuarto aspecto de la invención, se prevé un procedimiento para la monitorización de las pérdidas de fluido de una barrica durante un proceso de maduración, comprendiendo dicho procedimiento la emisión de luz de una fuente de luz, la recepción de luz de la fuente de luz en un detector y la determinación de una transmisión relativa de la luz en proximidad a la barrica.

65 Preferentemente, el procedimiento comprende situar uno o ambos entre la fuente de luz y el detector próximos a la barrica.

Las formas de realización del cuarto aspecto de la invención pueden incluir una o más características correspondientes a las características del primer, el segundo o el tercer aspecto de la invención o sus formas de realización, o viceversa.

5 De acuerdo con un quinto aspecto de la invención, se prevé un sistema para controlar un proceso de maduración, comprendiendo dicho sistema el aparato del primer aspecto y un sistema de control configurado para controlar las condiciones medioambientales en el recipiente sellado.

10 Preferentemente, el recipiente presenta un tamaño adecuado para proporcionar suficiente oxígeno atmosférico durante por lo menos una parte del proceso de maduración. De forma alternativa, o adicionalmente, el recipiente presenta un tamaño adecuado para proporcionar suficiente vapor de agua por lo menos durante una parte del proceso de maduración.

15 Preferentemente, el sistema comprende por lo menos una bomba que puede funcionar para controlar una presión ambiental en el recipiente. Opcionalmente, la bomba puede funcionar para mantener una presión ambiental objetivo en el interior del recipiente.

20 Opcionalmente, el sistema comprende una o más fuentes de gas en comunicación fluidica con el recipiente, que pueden funcionar para controlar la presencia de uno o más gases en el interior del recipiente.

Preferentemente, el sistema además comprende uno o más dispositivos calefactores y/o refrigeradores configurados para controlar una temperatura del recipiente.

25 Las formas de realización del quinto aspecto de la invención pueden incluir una o más características correspondientes a las características del primer al cuarto aspectos de la invención o sus formas de realización, o viceversa.

30 De acuerdo con un sexto aspecto de la invención, se prevé un procedimiento para controlar un proceso de maduración en barrica, que comprende el sellado de la barrica en el interior de un recipiente, y el control de las condiciones medioambientales en el interior de la barrica sellada.

Preferentemente, el procedimiento comprende el control de la temperatura en el recipiente.

35 Preferentemente, el procedimiento comprende el control de la presión atmosférica en el interior del recipiente.

Ventajosamente, el procedimiento comprende añadir una o más sustancias seleccionadas para simular una locación geográfica durante la maduración.

40 Ventajosamente, el procedimiento comprende mantener una presión atmosférica positiva en el recipiente. Adicionalmente, o alternativamente, el procedimiento comprende controlar una presión parcial del vapor de agua en el recipiente para controlar la pérdida de agua relativa en relación al etanol de la barrica.

45 Opcionalmente, el procedimiento comprende el purgado periódico del recipiente. Esto permite un intercambio adicional de gas entre la barrica y el volumen de expansión en el recipiente, con mayor preferencia después de que se alcance la condición de equilibrio.

50 Las formas de realización del sexto aspecto de la invención pueden incluir una o más características correspondientes a cualquiera de las características del primer al quinto aspectos de la invención o sus formas de realización, o viceversa.

De acuerdo con un séptimo aspecto de la invención, se prevé un sistema de prueba de fuga de la barrica que comprende el aparato del primer aspecto, el sistema del tercer aspecto o el sistema del quinto aspecto.

55 Opcionalmente, el sistema comprende medios de imagen configurados para obtener una o más imágenes de la barrica para identificar la situación y el tamaño de una o más fugas en la barrica. Opcionalmente, los medios de imagen comprenden un sistema de formación de imágenes hiperespectral infrarrojo activo.

60 Las formas de realización del séptimo aspecto de la invención pueden incluir una o más características correspondientes a las características de cualquiera entre el primer y el sexto aspectos de la invención o sus formas de realización, o viceversa.

65 De acuerdo con un octavo aspecto de la invención, se prevé un procedimiento de prueba de fuga de la barrica, que comprende el sellado de la barrica en un recipiente del primer aspecto y la utilización de un sistema de monitorización del tercer aspecto.

Preferentemente, el procedimiento comprende llenar la barrica con un gas de prueba y detectar la presencia del gas de prueba en el volumen de expansión del recipiente utilizando el sistema de monitorización.

5 Las formas de realización del octavo aspecto de la invención pueden incluir una o más características correspondientes a las características de cualquiera entre el primer y el séptimo aspectos de la invención o sus formas de realización, o viceversa.

Breve descripción de los dibujos

10 A continuación se describirán, únicamente a título de ejemplo, varias formas de realización de la invención haciendo referencia a los dibujos, en los que:

15 la figura 1 ilustra de forma esquemática un aparato para monitorizar y controlar el proceso de maduración del whisky de acuerdo con un aspecto de la presente invención; y

la figura 2 es un gráfico de la transmisión relativa de un haz de luz dirigido a través del aparato ilustrado en la figura 1 en relación al tiempo, durante las etapas iniciales de un proceso de maduración, de acuerdo con un aspecto de la presente invención.

20 Descripción detallada de las formas de realización preferidas

El ejemplo siguiente se describe en el contexto de la maduración de whisky en una barrica de whisky, sin embargo, se entenderá que la invención encuentra utilidad en otros procesos de maduración; por ejemplo de vino, coñac, armañac, jerez, oporto, whiskey (por ejemplo Bourbon), cerveza y vinagre balsámico. Además, aunque las barricas de madera típicamente son las utilizadas, se entenderá que las barricas realizadas en otros materiales (como plásticos o metales que se utilizan de forma creciente en la maduración de vino) no recaerán fuera del alcance de protección establecido en el presente documento.

30 La figura 1 ilustra un aparato 1 para monitorizar y controlar el proceso de maduración de whisky, que comprende el recipiente 3 para alojar una barrica de whisky 5. El recipiente 3 es una caja rectangular, en esta forma de realización realizada en aluminio, y comprende una tapa 7 para proporcionar acceso al recipiente. Dicha tapa 7 se sujeta en su lugar utilizando tornillos y prevé una junta de goma (que no se muestra) de modo que, cuando la tapa 7 se atornilla, en el recipiente 3 quede sellado. El recipiente prevé un volumen de expansión (es decir el volumen interno que no ocupa la barrica 5) en el que se puede expandir el vapor (por ejemplo vapor de etanol) de la barrica. Tal como se demostrará más adelante, los resultados experimentales muestran que esto evita más pérdida de la barrica una vez que se ha alcanzado una condición de equilibrio.

40 Se prevén dos aberturas 9a, 9b en extremos opuestos del recipiente, que definen un paso óptico a través de dicho recipiente. Las aberturas están selladas mediante ventanas de fluoruro de calcio (CaF_2) y fijadas a las mismas, aunque cualquier material adecuado para las ventanas se puede utilizar.

45 Luz procedente de una fuente de láser infrarrojo 11, en este ejemplo una fuente de infrarrojo medio de oscilador óptico paramétrico que genera 70mW aproximadamente a 3306nm (aunque se pondrá de manifiesto fácilmente que se puede utilizar cualquier otra fuente de luz infrarroja adecuada), se dirige a través de las aberturas a un detector 13. Esta longitud de onda particular coincide con las bandas de absorción de etanol O-H y C-H y, de acuerdo con esto, la transmisión a través del recipiente da una indicación de la presencia de etanol en dicho recipiente. El detector 13, en este caso un medidor de potencia de láser, se conecta a un registrador de datos (que no se muestra), por ejemplo un PC con una tarjeta de adquisición de datos adecuada, para grabar la potencia transmitida en función del tiempo.

50 En funcionamiento, se obtiene un nivel previo para determinar la transmisión o absorción relativa sin la barrica 5 presente en el interior del recipiente 3, aunque la medición en segundo plano se podría tomar inmediatamente después de que la barrica 5 se disponga en el recipiente 3 (antes o después de que la tapa 7 se disponga en su lugar) antes de que tenga lugar alguna fuga significativa de etanol. Posteriormente, se asegura la tapa 7 en su lugar, creando un sello. Tal como se ha indicado anteriormente, el etanol se fugará de la barrica 5 en la forma de vapor de etanol, lo que da lugar a la absorción de la luz láser en el recipiente 3. Esta absorción se detecta mediante una reducción de potencia óptica por dicho recipiente 3, detectada por el detector 13.

60 Se prevé que una forma de realización alternativa comprenda la fuente de láser y el medidor de potencia alojados en el interior del recipiente, en cuyo caso no resultan necesarias las aberturas. Además se prevé que el sistema de monitorización de la invención se pueda utilizar como un sistema de monitorización independiente separado de un recipiente y utilizado para monitorizar las pérdidas de fluido de una barrica mediante la detección de, por ejemplo, vapor de etanol próximo a dicha barrica.

65 La figura 2 ilustra un gráfico 21 a título de ejemplo de transmisión relativa 23 como una función del tiempo, ilustrando la velocidad de fuga de vapor de etanol de una barrica de prueba (5) alojada en un recipiente. La transmisión relativa

se determina dividiendo la potencia óptica medida en el tiempo t por la medición en segundo plano obtenida al inicio del proceso.

5 El solicitante ha observado que la velocidad de fuga decae con el paso del tiempo, y tiende a un valor meseta o continuo en el que cesa la fuga de la barrica. La extrapolación hasta un encaje con los datos experimentales, indicados con el número de referencia 25, en este ejemplo indica que el equilibrio se alcanzaría en dos o tres días. En esta etapa, la fuga de la barrica ha parado y la cantidad de vapor de etanol es fija.

10 Se prevé que, en lugar de dos aberturas que proporcionen un paso, se pueda prever una única abertura con un espejo retrorreflectante en el interior del recipiente, por ejemplo, en el lado opuesto del recipiente desde la abertura individual. La ventaja sería doble; la longitud del paso de absorción (y, así, la sensibilidad) se doblaría y el recipiente se podría monitorizar desde un lado.

15 La barrica de whisky 5 se muestra emplazada horizontalmente en el recipiente, sin embargo, se entenderá que la barrica 5 puede asentarse verticalmente o en cualquier otra orientación. Además, aunque el recipiente 3 se ilustra como una caja rectangular, se puede utilizar cualquier otra forma de contenedor. Por ejemplo, podría resultar útil la forma cilíndrica o de barrica para adecuarse a las instalaciones de almacenaje existentes. Además, aunque el recipiente de esta forma de realización a título de ejemplo se ha descrito como de aluminio, se puede emplear cualquier otro material adecuado.

20 Obviamente, un recipiente puede presentar un tamaño adecuado para acomodar una pluralidad de barricas de whisky y una ventaja particular es que el proceso de maduración se puede monitorizar y controlar para la totalidad de dichas barricas de whisky de una vez, mejorando así la consistencia del producto entre barricas. Alternativamente, varios recipientes se podrían unir mediante conductos, de modo que las condiciones se compartan entre sí, pudiendo así monitorizar un único de dichos recipientes tal como se describe en el presente documento, sabiendo que las condiciones en o los cambios realizados a dicho recipiente corresponderán con o resultarán en cambios correspondientes en las condiciones en los recipientes unidos.

30 Aunque la forma de realización a título de ejemplo se ha descrito como monitorizando la presencia de etanol en el volumen del recipiente utilizando un láser y un medidor de potencia, se podría generar otra información útil utilizando un espectrómetro o espectrofotómetro para analizar la composición atmosférica en el interior del recipiente. El espectrómetro puede ser cualquiera de un tipo adecuado, por ejemplo un espectrómetro de absorción de láser de diodo que se pueda calibrar o un sistema de formación de imágenes hiperespectral infrarrojo activo, como el sistema con base de oscilador óptico paramétrico en intracavidad del solicitante. Así, un análisis detallado de la composición de la atmósfera en el interior del recipiente se podría determinar en tiempo real.

La descripción anterior de la invención proporciona un aparato y un procedimiento que ante todo evita las pérdidas de fluido de la barrica una vez que se ha alcanzado una posición de equilibrio.

40 Añadiendo un medio de monitorización, como una fuente de luz y un detector correspondiente, el aparato y el procedimiento además permiten la monitorización del nivel de vapor de etanol que se fuga de la barrica. Opcionalmente, la composición atmosférica además se puede determinar. La barrica además se protege de influencias externas como los contaminantes aéreos.

45 Además, la invención proporciona un sistema y un procedimiento para controlar el proceso de maduración. Se ha observado que sencillamente sellando las barricas, por ejemplo mediante retractilado, se eliminan las pérdidas de fluido, sin embargo, además afecta al proceso de maduración debido a que además se evita la entrada de aire ambiental en la barrica. Este aspecto se supone que resulta un detrimento significativo del sabor del whisky, se debería permitir que el whisky "respire" mientras madura.

50 Para solucionar dicho aspecto, el recipiente proporciona un volumen de expansión. Además, las condiciones medioambientales en el recipiente 3 y, particularmente, el volumen de expansión, se pueden controlar durante el periodo de maduración. El sistema comprende un sistema de control que permite que se controle la presión del recipiente 3, así como la humedad relativa y la composición atmosférica y, por supuesto, la temperatura. Este control puede comprender el mantenimiento de las mismas condiciones medioambientales durante la totalidad de un proceso de maduración o, alternativamente, la variación de las condiciones medioambientales según sea necesario. Controlando las condiciones medioambientales además se pueden controlar las condiciones del proceso de maduración del whisky.

60 Se prevé que las sustancias se pueden añadir al recipiente durante el proceso de maduración para simular condiciones atmosféricas deseables. Por ejemplo, se podría inyectar agua salada para simular aire marino de una ubicación con maduración en el litoral.

65 En una forma de realización particular de la invención, el sistema de control se utiliza para mantener una presión atmosférica positiva en el recipiente sellado. De acuerdo con esto, las pérdidas de fluido de la barrica tienen como

resultado que la parte de los ángeles se minimiza mientras que sigue permitiendo que el aire (oxígeno) entre en la barrica para permitir que el whisky madure de forma adecuada.

5 Como una extensión de la presente forma de realización, el recipiente puede presentar un tamaño adecuado para proporcionar suficiente oxígeno atmosférico para un proceso de maduración completo o para una parte del mismo. Tal como se ha descrito anteriormente, la presión parcial del etanol en el recipiente que resulta de la parte de los ángeles se estabilizará durante el transcurso de, por ejemplo, unos días y después se proporciona oxigenación adecuada durante el transcurso de una cantidad de años. Si resulta necesario, el recipiente se puede purgar y rellenar cada pocos años. Incluso con un purgado regular, la pérdida anticipada de la parte de los ángeles se
10 reducirá significativamente durante la totalidad del proceso de maduración.

15 A título de ejemplo, se ha observado que la razón de pérdida de agua con respecto a la pérdida de etanol de una barrica depende de las condiciones atmosféricas predominantes; principalmente, la humedad relativa y la temperatura, aunque otras condiciones además pueden afectar. Por ejemplo, se ha observado que las temperaturas más elevadas incrementan las pérdidas tanto de etanol como de agua. Una mayor humedad da lugar a un incremento de la pérdida de etanol (con respecto al agua) y una menor humedad da lugar a un incremento en la pérdida de agua (con respecto al etanol). El sistema descrito en el presente documento permite controlar estas condiciones (temperatura y humedad relativa), controlando así el proceso de maduración.

20 Se daría un uso particular de este sistema en el caso en el que las pruebas durante el proceso de maduración revelasen algún aspecto del whisky que se pudiera solucionar variando las condiciones atmosféricas. Por ejemplo, si se considerase necesario un incremento de pérdida de agua, se podría reducir la humedad relativa. De este modo, se puede considerar un contenido de etanol específico, particularmente durante las etapas finales del proceso de maduración. Esto, por ejemplo, se puede utilizar para incrementar el contenido en alcohol del whisky o para reducir
25 el contenido en alcohol del vino en el producto final, tal como requiere la industria a menudo.

Otra aplicación de la presente invención es detectar fugas en una barrica, estando dicha barrica insertada en el recipiente y siendo la fuga en el recipiente monitorizada en función del tiempo para determinar la presencia de una fuga y cuantificar el alcance de dicha fuga. Esto, preferentemente, se lleva a cabo antes del llenado de whisky, por
30 ejemplo llenándola con un gas de prueba. Se prevé la utilización de sistemas de imagen (como el sistema de formación de imágenes hiperespectral infrarrojo activo del solicitante), para identificar la situación y/o el tamaño de cualquier fuga en la barrica.

35 La invención prevé un aparato y un procedimiento que reduce las pérdidas de fluido de una barrica durante un proceso de maduración encerrando de forma sellada la barrica en un recipiente que proporciona volumen de expansión para recibir vapor de fluido de la barrica, un sistema de monitorización y un procedimiento que monitoriza las pérdidas de fluido de una barrica durante un proceso de maduración utilizando una fuente de luz y un detector para determinar la presencia de vapor de fluido en proximidad a la barrica, un sistema correspondiente para controlar un proceso de maduración en el que se controlen las condiciones medioambientales y un sistema y un
40 procedimiento de prueba de fuga de barrica que utilizan lo anterior.

45 Se pueden realizar varias modificaciones dentro del alcance de la invención tal como se prevé en el presente documento, y las formas de realización de la invención pueden incluir combinaciones de características diferentes a las reivindicadas expresamente. Por ejemplo, y tal como se ha indicado anteriormente, aunque se describen ejemplos específicos con respecto a la maduración de whisky en barricas, se pueden utilizar aparatos, procedimientos y sistemas similares en la maduración de burbon y otros licores, vinos, otras bebidas alcohólicas, así como otros fluidos (por ejemplo, vinagre balsámico) que maduren en barricas.

REIVINDICACIONES

1. Aparato (1) para reducir las pérdidas de fluido de una barrica (5) durante un proceso de maduración, comprendiendo el aparato (1):
- 5 un recipiente (3) para encerrar la barrica (5) de forma que se pueda sellar y para proporcionar un volumen de expansión para recibir el vapor de fluido procedente de dicha barrica (5);
- 10 caracterizado por que
- el aparato (1) además comprende un sistema de monitorización dispuesto para monitorizar la presencia de vapor de fluido dentro del recipiente (3);
- 15 en el que el sistema de monitorización comprende una fuente de luz (11) y un detector (13), estando dicho detector (13) dispuesto para recibir luz procedente de la fuente de luz (11), y estando el sistema de monitorización configurado para determinar una transmisión relativa de la luz a través del recipiente (3).
2. Aparato (1) según la reivindicación 1, en el que el sistema de monitorización está configurado para monitorizar la velocidad de fuga de vapor de fluido en función del tiempo.
- 20 3. Aparato (1) según la reivindicación 1 o 2, en el que el aparato (1) comprende por lo menos una abertura (9) en una pared del recipiente (3), estando la fuente de luz (11) y el detector (13) dispuestos en los lados opuestos de la abertura (9), o el aparato (1) comprende dos aberturas (9a, 9b) situadas en las paredes del recipiente (3) y que definen un paso óptico a través de dicho recipiente (3), que interseca la fuente de luz (11) y el detector (13).
- 25 4. Aparato (1) según la reivindicación 1 o 2, en el que el aparato (1) además comprende un espejo dispuesto para recibir y reflejar luz procedente de la fuente de luz (11) en el detector (13) a través de una misma abertura (9).
- 30 5. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 3 o 4, en el que dicha por lo menos una abertura (9) comprende una ventana.
6. Aparato según la reivindicación 5, en el que la ventana comprende CaF_2 .
- 35 7. Aparato (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el sistema de monitorización comprende un sistema de formación de imágenes hiperespectral infrarrojo activo.
8. Aparato (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el recipiente (3) se encuentra en comunicación fluidica con uno o más recipientes con o sin unos respectivos sistemas de monitorización.
- 40 9. Procedimiento para reducir las pérdidas de fluido de una barrica (5) durante un proceso de maduración, comprendiendo dicho procedimiento:
- 45 sellar la barrica (5) dentro de un recipiente (3) que presenta un volumen de expansión, y recibir vapor de fluido de la barrica (5) en el volumen de expansión del recipiente (3);
- caracterizado por que
- 50 el procedimiento además comprende monitorizar la presencia de vapor de fluido en el interior del recipiente (3) utilizando una fuente de luz (11) y un detector (13), estando el detector (13) dispuesto para recibir la luz procedente de la fuente de luz (11); y determinar una transmisión relativa de la luz a través de dicho recipiente (3).
10. Procedimiento según la reivindicación 9, que además comprende monitorizar la presencia de etanol y/o agua en el interior del recipiente sellado (3).
- 55 11. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 9 o 10, que además comprende obtener una medición en segundo plano de la presencia de etanol en el interior del recipiente sellado (3) y/o grabar la presencia de etanol en el interior de dicho recipiente sellado (3) en función del tiempo.
- 60 12. Sistema para controlar un proceso de maduración, comprendiendo el sistema el aparato (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8 y un sistema de control configurado para controlar las condiciones medioambientales en el recipiente sellado (3).
- 65 13. Procedimiento para controlar un proceso de maduración en barrica, que comprende sellar la barrica (5) dentro de un recipiente (3), controlando las condiciones medioambientales en el interior de dicho recipiente sellado (3),

caracterizado por que

5 el procedimiento además comprende monitorizar la presencia del vapor de fluido dentro del recipiente (3) utilizando una fuente de luz (11) y un detector (13), estando dicho detector (13) dispuesto para recibir la luz procedente de la fuente de luz (11); y determinar una transmisión relativa de la luz a través de dicho recipiente (13).

10 14. Sistema de prueba de fuga de barrica, que comprende el aparato (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, o el sistema según la reivindicación 12.

15. Procedimiento de prueba de una barrica (5) para fugas, que comprende sellar la barrica (5) dentro de un aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8.

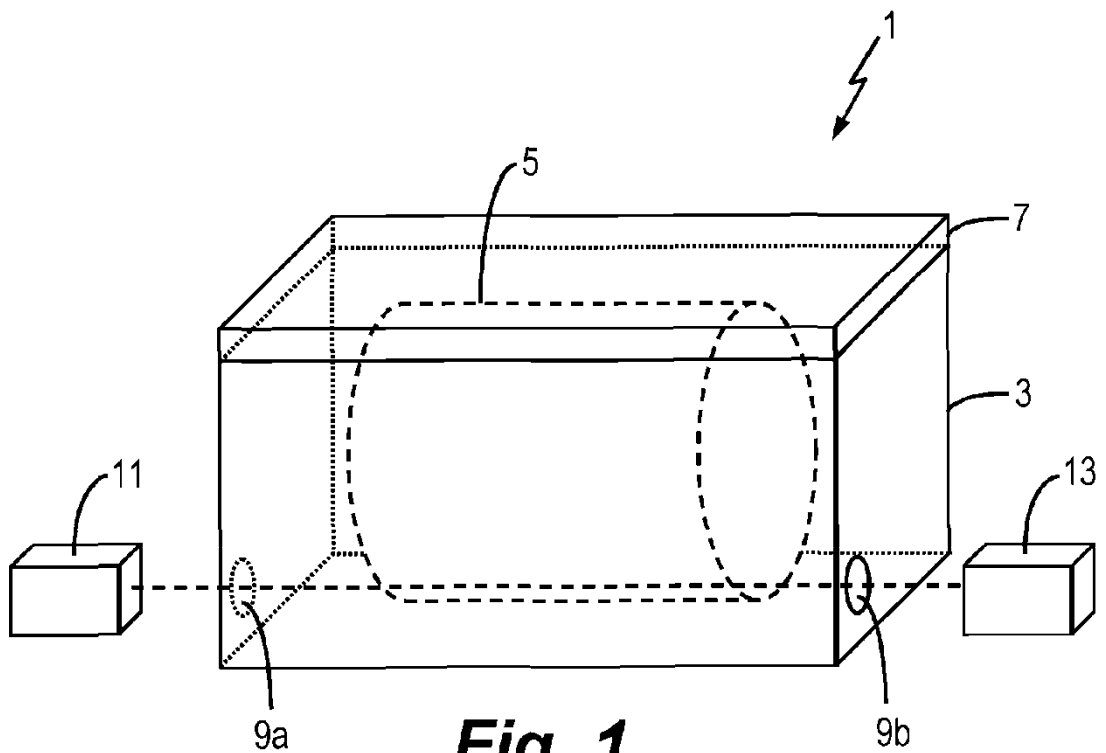


Fig. 1

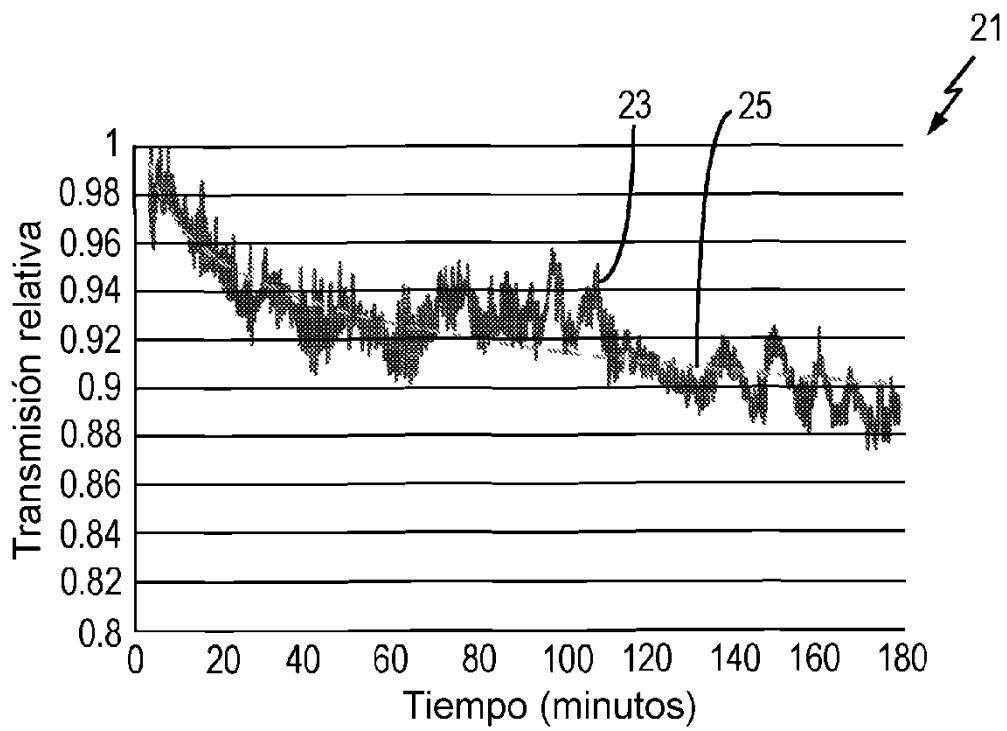


Fig. 2