



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **2 241 457**

⑫ Número de solicitud: 200302190

⑮ Int. Cl.7: **G01N 33/14**

G01N 5/00

C12M 1/36

⑫

SOLICITUD DE PATENTE

A1

⑫ Fecha de presentación: **12.09.2003**

⑬ Fecha de publicación de la solicitud: **16.10.2005**

⑭ Fecha de publicación del folleto de la solicitud:
16.10.2005

⑰ Solicitante/s: **Universidad Pública de Navarra
Campus de Arrosadia (OTRI-Edificio El Sario)
31006 Pamplona, Navarra, ES**

⑱ Inventor/es: **Martínez Landa, Paulino;
Alba Elías, Fernando;
Pérez Ezcurdia, Amaya;
Benito Amurrio, Marta;
Martínez de Pisón Ascacibar, Francisco Javier;
Ordieres Mere, Joaquín;
Pernia Espinoza, Alpha;
Vergara González, Eliseo y
Castejón Limas, Manuel**

⑲ Agente: **No consta**

⑳ Título: **Sistema de seguimiento de la fermentación alcohólica.**

㉑ Resumen:

Sistema de seguimiento de la fermentación alcohólica. Sistema de seguimiento de la fermentación alcohólica basado en la medida continua de la pérdida de peso de la masa en fermentación, debida al desprendimiento de CO₂ que se produce durante la misma. Dicha medida permite calcular mediante fórmulas sencillas varios parámetros representativos del estado de la fermentación, como son el grado alcohólico, la concentración de azúcares o la densidad, y es aplicable tanto a la fermentación del mosto de uva como a la de cualquier otro líquido rico en azúcares.

ES 2 241 457 A1

DESCRIPCIÓN

Sistema de seguimiento de la fermentación alcohólica.

5 Sector de la técnica al que se refiere la invención

La presente invención se refiere al sector de la vinificación y, en general, al seguimiento y control de cualquier proceso de fermentación alcohólica. La invención describe un sistema para determinar y monitorizar el estado de la fermentación del mosto de uva o de otros líquidos azucarados, en función de la pérdida de peso que sufre la cantidad de mosto inicial por efecto de dicha fermentación, la cual puede medirse de modo continuo.

Estado de la técnica anterior

La fermentación alcohólica es un proceso de vital importancia en la vinificación, así como en la elaboración de otros productos alcohólicos a partir de sustancias ricas en azúcares. Dura normalmente más de una semana y consiste fundamentalmente en la transformación de los azúcares contenidos en la materia prima (como la glucosa y la fructosa) en etanol, desprendiéndose al mismo tiempo CO_2 . En la fermentación se transforma una molécula de azúcar (glucosa o fructosa) en dos moléculas de etanol y dos de dióxido de carbono. El CO_2 producido se desprende a la atmósfera mientras que el etanol permanece en disolución. De manera que en este proceso el líquido o masa fermentativa, a medida que va ganando grado alcohólico, va variando diversos parámetros, tales como su masa total, la densidad, la viscosidad o el índice de refracción, entre otros.

El método utilizado según el Estado de la Técnica para realizar el seguimiento de la fermentación alcohólica consiste en determinar la densidad del líquido, la cual disminuye por efecto de la pérdida de masa (desprendimiento de CO_2) acompañada del hecho de que la disminución del volumen total del líquido a lo largo de la fermentación es pequeña o muy pequeña. Esto permite que la pérdida de masa se traduzca de forma empírica aproximada en disminución de la densidad, si bien en esta aproximación empírica reside una de las fuentes de error potenciales de este método que constituye el estado de la técnica.

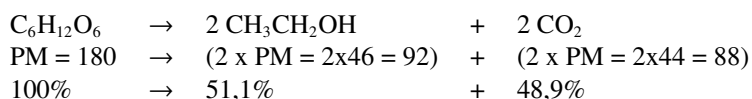
La medición suele efectuarse manualmente mediante un densímetro que se introduce en la masa líquida en fermentación, y puede así llevarse un registro de seguimiento diario de la curva de evolución de la densidad.

Además de la inexactitud inherente al método por la simplificación arriba explicada, dicho sistema supone una tarea ardua y costosa, resultando además poco precisa, ya que el número de mediciones diarias que normalmente se realizan por depósito es pequeño, lo que puede tener como consecuencia que las paradas de fermentación no deseadas no se detecten con la rapidez debida para tomar las medidas correctoras necesarias. En el caso de los vinos tintos, se encuentran además importantes cantidades de sólidos en suspensión o decantados en el depósito de fermentación, lo cual hace que la medida manual de la densidad resulte muy laboriosa y a menudo imprecisa e inexacta.

40 Explicación de la invención

De acuerdo con la invención, se propone un procedimiento basado en medir las pérdidas de peso debidas al desprendimiento de CO_2 a lo largo de la fermentación alcohólica, con objeto de determinar el estado del proceso de fermentación en tiempo real y en continuo.

Como se ha dicho, la fermentación alcohólica consiste esencialmente en la transformación de una molécula de azúcar (glucosa o fructosa) en dos de etanol y dos de anhídrido carbónico. De manera que conociendo el peso molecular (PM) de cada compuesto se sabe la proporción de peso que existe entre el azúcar consumido por las levaduras y el CO_2 que se desprende en la transformación, de acuerdo con la siguiente estequiometría:



De acuerdo con eso, si por ejemplo se tiene un mosto que contiene una cantidad inicial de azúcares de 225 g/kg, 10.000 kilogramos de mosto contendrán $10.000 \times 0,225 = 2.250$ kilogramos de azúcares (glucosa y fructosa). El resto, es decir 7.750 kg, es el peso de las demás sustancias del mosto. La producción de etanol y de CO_2 ocurre en todo momento en la proporción 51,1%-48,9%. Como el CO_2 se desprende a la atmósfera, la masa del líquido en fermentación disminuye. El límite final de la fermentación sería que la cantidad total de azúcares llegara a convertirse en etanol y en CO_2 .

De ese modo, 1.100,25 kg corresponden al peso total de CO_2 que podrá llegar a producirse; y la suma del etanol correspondiente más el resto de sustancias del mosto, es decir, $1.149,75 + 7.750 = 8.899,75$ kg, será el peso del líquido en el límite final de la fermentación.

En este ejemplo, el desprendimiento de CO_2 supone por lo tanto como máximo un 11,0% del peso total del material inicial.

Las pequeñas inexactitudes contenidas en este cálculo, debidas a la pequeña proporción de CO₂ que se mantiene disuelto en el líquido, a la evaporación de una fracción de etanol y de otros compuestos volátiles, o a otros fenómenos, son de magnitud despreciable frente al proceso objeto de medición, y en todo caso notablemente inferiores a los márgenes de error y a los inconvenientes observados en el Estado de la Técnica anterior.

Puesto que la pérdida de peso es proporcional a la transformación de azúcares en alcohol y CO₂, la determinación de la pérdida de peso sirve para conocer la evolución de la fermentación alcohólica en cualquier momento. La medida del peso del depósito que contiene el líquido en fermentación permite determinar mediante un sencillo cálculo, que puede ser realizado por un microprocesador o un ordenador, el estado de la fermentación expresado en variables tales como el grado alcohólico, la concentración de azúcares, el CO₂ desprendido, la densidad del líquido, o cualquier otra variable que indique la evolución de la fermentación, ya que todas están relacionadas mediante fórmulas sencillas.

El sistema comprende la medida continua y en tiempo real del peso total de la cuba o recipiente que contiene en su interior el líquido en fermentación, facilitando el registro automático de dichos datos. Además de permitir el seguimiento del proceso de fermentación alcohólica, el registro continuo de los citados datos permite identificar y controlar diversas operaciones habituales en la práctica vinícola, tales como remontados, trasiegos, delestages, sangrados, etc. La realización de estos procesos queda identificada y registrada mediante los datos de peso de la cuba o depósito de fermentación.

El sistema se desarrolla mediante un proceso que comprende los pasos siguientes:

1.- Medir el peso inicial del depósito que contiene el mosto o líquido azucarado al inicio del proceso.

2.- Registrar el dato del peso total del mosto, junto con los datos de los demás parámetros de caracterización del mosto inicial, tales como contenido en azúcares o densidad.

3.- Determinar el peso total del mosto en cada momento a lo largo del proceso de fermentación.

4.- Registrar los datos de peso instantáneo de mosto a lo largo de la fermentación, registro que puede realizarse según los intervalos periódicos que se desee, previamente definidos.

5.- Calcular los parámetros deseados para el seguimiento y control de la fermentación en función de los datos de peso instantáneo total del mosto. Dichos parámetros de seguimiento y control pueden ser: el propio peso del mosto, la cantidad de CO₂ desprendido, el grado alcohólico, la densidad del líquido, el contenido en azúcares, etc.

Para desarrollar dicho procedimiento se emplea un subsistema físico formado por:

- Unos sensores de peso (células de carga) que se disponen en las patas de sustentación del depósito correspondiente, en combinación con un dispositivo electrónico que transmite la medida del peso a un ordenador o equipamiento informático equivalente.

- Un sistema informático (ordenador, sistema de comunicación con los sensores y programa de gestión) que almacena la información en una base de datos y permite visualizar las curvas de peso de cada depósito. El sistema informático es capaz de calcular, a partir de los datos iniciales del mosto y de su peso instantáneo a lo largo de la fermentación, los datos instantáneos de los parámetros que definen el estado de la fermentación, como se ha indicado.

Este sistema permite identificar los picos derivados de remontes y otras operaciones de bodega, así como filtrar dichos picos siempre que sea preciso para trazar correctamente las curvas de peso y de los parámetros correspondientes al proceso de fermentación.

Se obtiene con ello un sistema que ofrece las ventajas siguientes:

- Permite el cálculo en tiempo real del peso de una masa de mosto de vino o de otro líquido azucarado en fermentación, con la posibilidad de realizar monitorizaciones de las curvas de fermentación y acciones de control de forma automática o semiautomática.

- Permite tener un control continuo del peso de producto en elaboración.

- Permite generar un histórico de los movimientos y operaciones que impliquen variación momentánea del peso, como por ejemplo: remontados, delestages, trasiegos, llenado, descubado, etc.

- Permite trabajar con depósitos que contengan parte líquida y sólidos en suspensión, como en el caso de la elaboración del vino tinto.

- Permite trabajar con depósitos abiertos, posibilitando la realización de trabajos sobre el contenido de dichos depósitos.

- Permite la personalización del sistema mediante el ajuste de la tabla de parámetros de cálculo.

- Permite un seguimiento fiel de la fermentación.

Por todo ello, el sistema objeto de la presente invención ofrece ciertamente unas características ventajosas, que le confieren un carácter preferente para la función a la que se halla destinado.

Descripción de los dibujos

La figura 1 es un esquema de la realización práctica del sistema propuesto. La invención comprende un sistema para determinar de forma continua el estado de la fermentación del mosto de vino, mediante la medida del peso del depósito donde se produce la fermentación, que se relaciona mediante fórmulas sencillas con otros parámetros indicativos del estado de la fermentación en cada momento, todo ello en relación con el tipo de vino u otro producto alcohólico que se esté produciendo.

Para ello se emplea una disposición práctica como la de la figura 1, en la que el depósito (1) donde se aloja el producto que ha de fermentar se coloca sobre unos sensores de peso o células de carga (2), desde los cuales se establece un sistema (3) de comunicación con un sistema informático (4) de gestión, el cual permite la visualización de la evolución del peso y de los demás parámetros calculados en función de dicho peso, tales como el grado alcohólico, la densidad, la concentración de azúcares, el CO₂ desprendido u otros directamente relacionados, así como su registro y transcripción.

La figura 2 muestra la evolución del peso de un depósito de fermentación en la elaboración de un vino.

La figura 3 presenta un ejemplo de la gráfica de evolución temporal del grado alcohólico real medido mediante un alcoholímetro y el calculado según el sistema preconizado.

La figura 4 consiste en un ejemplo de la gráfica de evolución de la densidad real medida manualmente y la densidad calculada según el sistema descrito en la presente memoria.

La figura 5 muestra un ejemplo de la gráfica de evolución del porcentaje de azúcares presente en el líquido en fermentación determinado por una técnica convencional de valoración de azúcares, y la gráfica de evolución calculada según el sistema propuesto.

La figura 6 representa el registro del peso de una cuba de fermentación para producir vino, en la que se han efectuado dos procesos de remontado en el segundo día, un proceso de delestage en el tercer día, y un proceso de sangrado en el cuarto día. Las cuatro operaciones quedan claramente registradas en la gráfica de evolución del peso.

Los procesos de remontado consisten en sacar mosto en fermentación a través de una espita colocada en la parte inferior de la cuba, dejándolo caer desde cierta altura sobre la zona de hollejos de la parte superior de dicha cuba. La fuerza de caída produce una emulsión que facilita la disolución del oxígeno. Esto explica la aparición de los picos en la gráfica mostrada en la figura 6, que permite detectar la existencia de una oscilación correspondiente a la succión, descenso de los valores de la gráfica debido al descenso de peso, y caída del mosto desde cierta altura, aumento de los valores de pesaje debido al peso del propio mosto y el esfuerzo dinámico extra que supone la caída del mosto sobre los hollejos.

El proceso de delestage consiste en el vaciado del mosto de una cuba a otra, para después lanzarlo con fuerte y elevado caudal sobre los hollejos que han quedado en el fondo de la citada cuba. Se trata de un remontado de todo el mosto contenido en la cuba, realizado en un tiempo muy breve, del orden de segundos, y de manera muy abrupta. Esto queda reflejado en la gráfica de la figura 6 como una discontinuidad o pico muy pronunciado, entre los días 3 y 4, que indica una pérdida de la mayor parte del peso debida a la extracción del mosto, con el correspondiente descenso de valores de la gráfica, y una posterior recuperación de los mismos, y todo ello en un corto intervalo de tiempo.

La última discontinuidad que queda reflejada en la mencionada figura 6, entre los días 4 y 5, corresponde al proceso de sangrado. El sangrado consiste en retirar una pequeña parte del contenido de la cuba, lo que significa una pérdida de peso, claramente reflejada en la gráfica.

Modo de realización de la invención

Ejemplo 1

Un ejemplo ilustrativo de la realización de la invención comprende el seguimiento de la fermentación de un mosto para producir vino, mediante la determinación continua del grado alcohólico del mosto, calculado en función del peso de la cuba donde se está produciendo la fermentación.

Según este ejemplo, se dispone de una cuba de vinificación en la que se depositan inicialmente 10.000 kg de mosto de uva que contiene una concentración de azúcares de 250 g/kg. Como lo que se desea es obtener una medida de grado se utilizará la ecuación:

ES 2 241 457 A1

$$G_a^o = G_i^o \cdot \frac{(P_i - P_a) \cdot C}{0,11 \cdot P_i}$$

donde:

G_a^o es el grado alcohólico actual

G_i^o es el grado alcohólico probable inicial.

Se parte del hecho de que en la fermentación del vino y de otras bebidas alcohólicas se genera, aproximadamente, un grado de alcohol por cada 17,5 gramos de azúcar presente en un kg de mosto, siendo este grado alcohólico “probable inicial” ya que de no producirse la fermentación de manera correcta y completa, no se llegará a obtener este grado:

$$G_i^o = \frac{250 \text{ gr de azúcar/Kg de mosto}}{(17,5 \text{ gr de azúcar/Kg de mosto})/1^o \text{ probable de alcohol}} = 14,3^o \text{ probables}$$

P_i es el peso inicial 10.000 Kg

P_a es el peso actual (en un momento determinado el peso actual ha alcanzado el valor de 9.300 Kg)

C es un factor de corrección empírico ($C=1,0023 \approx 1$)

Si el peso ha descendido a 9300 Kg, se sustituye en la ecuación y se obtiene el grado alcohólico en ese momento:

$$G_a^o = G_i^o \cdot \frac{(P_i - P_a) \cdot C}{0,11 \cdot P_i} = 14,3 \cdot \frac{(10000 - 9300) \cdot 1,0023}{0,11 \cdot 10000} = 9,12^o$$

Ejemplo 2

Este ejemplo corresponde a la figura 6, y muestra el registro de dos procesos de remontado, un proceso de delestage y de un posterior sangrado realizado sobre el mosto en fermentación del ejemplo 1. Las cuatro operaciones singulares realizadas quedan claramente registradas en forma de discontinuidades en la línea del peso, que corresponden a las diversas operaciones.

Los procesos de remontado consisten en sacar mosto en fermentación a través de una espita colocada en la parte inferior de la cuba, dejándolo caer desde cierta altura sobre la zona de hollejos de la parte superior de dicha cuba. La fuerza de caída produce una emulsión que facilita la disolución del oxígeno. Esto explica la aparición de los picos en la gráfica mostrada en la figura 6, que permite detectar la existencia de una oscilación correspondiente a la succión, descenso de los valores de la gráfica debido al descenso de peso, y caída del mosto desde cierta altura, aumento de los valores de pesaje debido al peso del propio mosto y el esfuerzo dinámico extra que supone la caída del mosto sobre los hollejos.

El proceso de delestage consiste en el vaciado del mosto de una cuba a otra, para después lanzarlo con fuerte y elevado caudal sobre los hollejos que han quedado en el fondo de la citada cuba. Se trata de un remontado de todo el mosto contenido en la cuba, realizado en un tiempo muy breve, del orden de segundos, y de manera muy abrupta. Esto queda reflejado en la gráfica de la figura 6 como una discontinuidad o pico muy pronunciado, entre los días 3 y 4, que indica una pérdida de la mayor parte del peso debida a la extracción del mosto, con el correspondiente descenso de valores de la gráfica, y una posterior recuperación de los mismos, y todo ello en un corto intervalo de tiempo.

La última discontinuidad que queda reflejada en la mencionada figura 6, entre los días 4 y 5, corresponde al proceso de sangrado. El sangrado consiste en retirar una pequeña parte del contenido de la cuba, lo que significa una pérdida de peso, claramente reflejada en la gráfica.

Ejemplo 3

Otro ejemplo de realización de la invención es el seguimiento de la fermentación de 24.420 kg de mosto de uva mediante la determinación de la densidad del líquido, así como la determinación de la concentración de azúcares, calculadas ambas de modo continuo en función del peso total de la cuba de fermentación.

La primera operación va a ser medir en el momento inicial el parámetro que se desee seguir, por ejemplo la densidad inicial D_i : 1097 gr/l.

Después se aplica la ecuación con la medida del peso actual: en un momento en que el peso ha bajado, por ejemplo, 1000 Kg, estará en 23.420 y por lo tanto la densidad será:

ES 2 241 457 A1

$$D_a = D_i \cdot \left(1 - \frac{P_i - P_a}{P_i} \cdot C_d \right)$$

5 donde:

D_a es la densidad actual

D_i es la densidad inicial : 1097

10

P_i es el peso inicial : 24420

P_a es el peso actual

15

C_d es un factor de corrección empírico ($C_d=0.8677$)

$$D_a = D_i \cdot \left(1 - \frac{P_i - P_a}{P_i} \cdot C_d \right) = 1060.91 \text{ gr/l}$$

20

En cuanto a la determinación de la concentración de azúcares, se seguirá la fórmula:

$$Gf_a = Gf_i \cdot \left[1 - \frac{(P_i - P_a) \cdot C}{0,11 \cdot P_i} \right]$$

25

donde:

Gf_a es la concentración de glucosa-fructosa actual

30

Gf_i es la concentración de glucosa-fructosa inicial: 250 g/Kg

P_i es el peso inicial 24.420 Kg

35

P_a es el peso actual

C es un factor de corrección empírico ($C=1,0023 \approx 1$)

En un momento determinado, el peso ha descendido a 22.500 Kg. Se lleva ese valor a la ecuación y queda:

40

$$Gf_a = Gf_i \cdot \left[1 - \frac{(P_i - P_a) \cdot C}{0,11 \cdot P_i} \right] = 70,90 \text{ g/Kg de azúcares.}$$

45 Ejemplo 4

En este ejemplo se ilustra el seguimiento de la fermentación en la elaboración de sidra a partir de 5.000 kg de zumo de manzana que contiene un 14% de azúcares, mediante la determinación continua del peso de la cuba de fermentación, que permite calcular el grado alcohólico en cada momento del proceso.

50

Como lo que se desea es obtener una medida de grado se utilizará la ecuación:

$$G_a^o = G_i^o \cdot \frac{(P_i - P_a) \cdot C}{0,11 \cdot P_i}$$

55

donde:

G_a^o es el grado actual

60

G_i^o es el grado probable:

$$G_i^o = \frac{14 \cdot 1000}{17,5 \cdot 100} = 8^o \text{ Grado probable}$$

65

P_i es el peso inicial 5.000 Kg

P_a es el peso actual (en este caso 4.600 Kg)

ES 2 241 457 A1

C es el factor de corrección ($C=1,0023\cong 1$)

$$5 \quad G_a^o = G_i^o \cdot \frac{(P_i - P_a) \cdot C}{0,11 \cdot P_i} = 8 \cdot \frac{(5000 - 4600) \cdot 1,0023}{0,11 \cdot 5000} = 5,83^\circ$$

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

5 1. Sistema de seguimiento de la fermentación alcohólica **caracterizado** por la medida continua de la pérdida de peso de la materia en fermentación.

10 2. Sistema de seguimiento de la fermentación alcohólica, según reivindicación 1ª, **caracterizado** porque la determinación del grado alcohólico del líquido en fermentación se determina en función de la pérdida de peso de la masa en fermentación.

3. Sistema de seguimiento de la fermentación alcohólica, según reivindicación 1ª, **caracterizado** porque la determinación de la densidad del líquido en fermentación se calcula en función de la pérdida de peso de la masa en fermentación.

15 4. Sistema de seguimiento de la fermentación alcohólica, según reivindicación 1ª, **caracterizado** porque la determinación de la concentración de azúcares en el líquido en fermentación se calcula en función de la pérdida de peso de la masa en fermentación.

20 5. Sistema de seguimiento de la fermentación alcohólica, según reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque identifica y registra las alteraciones instantáneas del peso de la masa en fermentación que corresponden a operaciones singulares tales como remontados, delestages, trasiegos, llenados y descubados.

25 6. Sistema de seguimiento de la fermentación alcohólica, en todo de acuerdo con la reivindicación número 1, **caracterizado** porque comprende las etapas (primera) medida del peso inicial del depósito que contiene el mosto o líquido azucarado al inicio del proceso, (segunda) registro del dato del peso total del mosto o líquido azucarado, junto con los datos de los demás parámetros de caracterización del mosto inicial, tales como contenido en azúcares o densidad, (tercera) determinación del peso total del mosto en cada momento a lo largo del proceso de fermentación, (cuarta) registro de los datos de peso instantáneo de mosto a lo largo de la fermentación, el cual puede realizarse según los intervalos periódicos que se desee, previamente definidos, (quinta) cálculo de los parámetros deseados para el seguimiento y control de la fermentación en función de los datos de peso instantáneo total del mosto, tales como
30 peso del mosto, cantidad de CO₂ desprendido, grado alcohólico, densidad del líquido o contenido en azúcares.

35 7. Sistema de seguimiento de la fermentación alcohólica, en todo de acuerdo con la primera reivindicación, **caracterizado** porque el depósito (1) en el que se dispone la materia a fermentar se coloca sobre una sustentación con sensores (2) de captación del peso, los cuales se conectan mediante un sistema de comunicación (3), con un sistema informático (4) de cálculo y gestión, que permite la realización de los cálculos de seguimiento, y su presentación, de modo automático.

40 8. Sistema de seguimiento de la fermentación alcohólica según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por la determinación del grado alcohólico del líquido en fermentación, el cual se calcula en función de la pérdida de peso de la masa en fermentación de acuerdo con la fórmula

$$45 \quad G_a^o = G_i^o \cdot \frac{(P_i - P_a) \cdot C}{0,11 \cdot P_i}$$

donde

50 G_a^o es el grado actual

G_i^o es el grado probable inicial

P_i es el peso inicial

55 P_a es el peso actual

C es un factor de corrección empírico

60 9. Sistema de seguimiento de la fermentación alcohólica según la reivindicación anterior, **caracterizado** porque al factor de corrección empírico C se le asigna el valor $C = 1,0023$.

10. Sistema de seguimiento de la fermentación alcohólica según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** por la determinación de la densidad del líquido en fermentación, la cual se calcula en función de la pérdida de peso de la masa en fermentación de acuerdo con la fórmula

$$65 \quad D_a = D_i \cdot \left(1 - \frac{P_i - P_a}{P_i} \cdot C_d \right)$$

donde

D_a es la densidad actual

D_i es la densidad inicial

P_i es el peso inicial

P_a es el peso actual

C_d es un factor empírico de corrección y ajuste de escalas para las densidades.

11. Sistema de seguimiento de la fermentación alcohólica según la reivindicación anterior, **caracterizado** porque al factor empírico de corrección y ajuste de escalas para las densidades C_d se le asigna el valor $C_d = 0,8677$.

12. Sistema de seguimiento de la fermentación alcohólica según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** por la determinación de la concentración de azúcares en el líquido en fermentación, la cual se calcula en función de la pérdida de peso de la masa en fermentación de acuerdo con la fórmula

$$Gf_a = Gf_i \cdot \left[1 - \frac{(P_i - P_a) \cdot C}{0,11 \cdot P_i} \right]$$

donde

Gf_a es la concentración de glucosa-fructosa actual

Gf_i es la concentración de glucosa-fructosa inicial

P_i es el peso inicial

P_a es el peso actual

C es un factor de corrección empírico

13. Sistema de seguimiento de la fermentación alcohólica según la reivindicación anterior, **caracterizado** porque al factor de corrección empírico C se le asigna el valor $C = 1,0023$.

14. Sistema de seguimiento de la fermentación alcohólica según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque identifica y registra las alteraciones instantáneas del peso de la masa en fermentación que corresponden a operación singulares tales como remontados, delestages, trasiegos, llenados y descubados.

15. Sistema de seguimiento de la fermentación alcohólica según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque se aplica al seguimiento de la fermentación del mosto de uva para la producción de vino.

16. Sistema de seguimiento de la fermentación alcohólica según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque se aplica al seguimiento de la fermentación del zumo de manzana para la producción de sidra.

17. Sistema de seguimiento de la fermentación alcohólica según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque se aplica al seguimiento de la fermentación de un líquido rico en azúcares para la producción de un líquido que contenga alcohol etílico.

FIGURAS

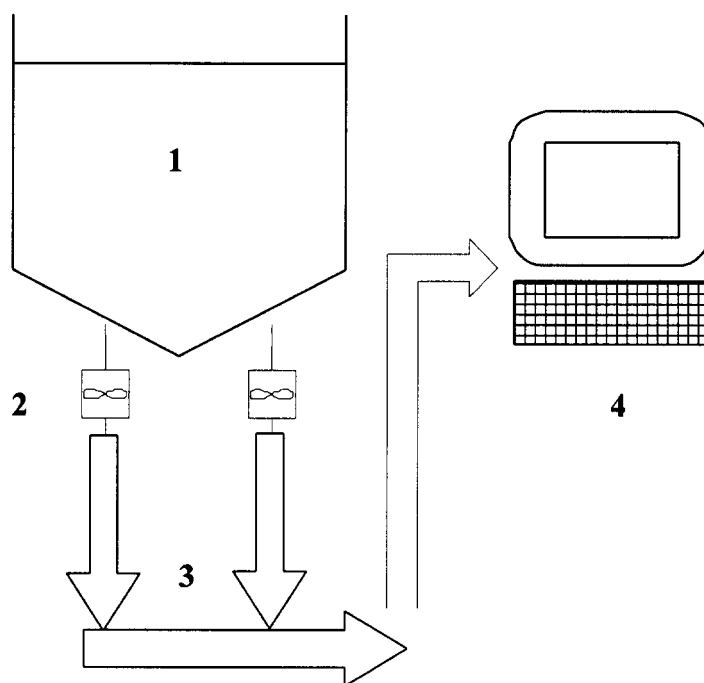


figura 1

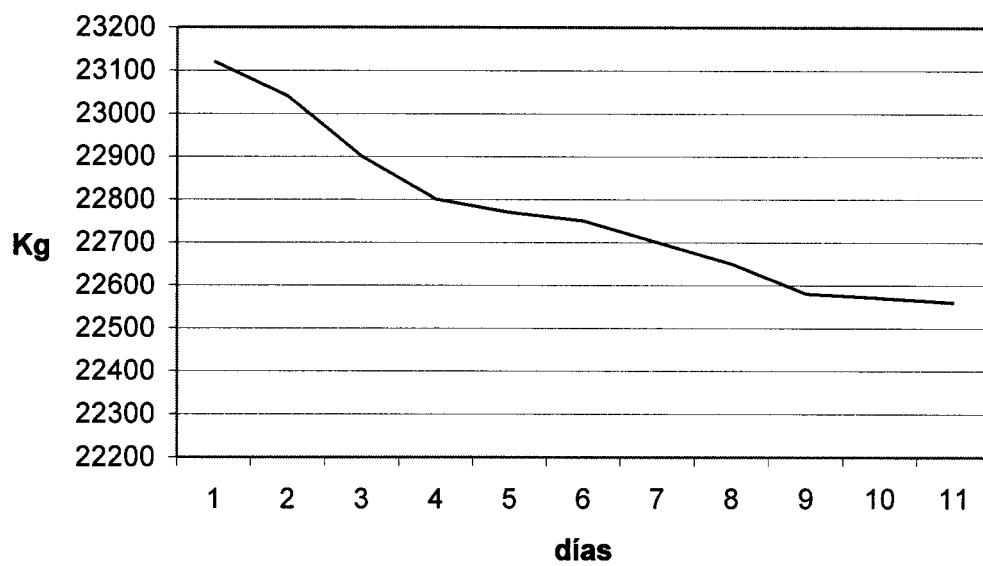


figura 2

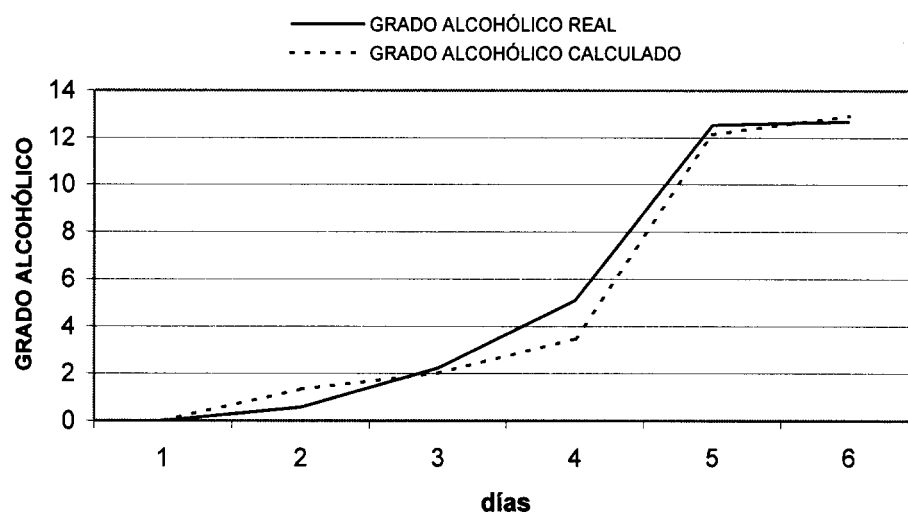


figura 3

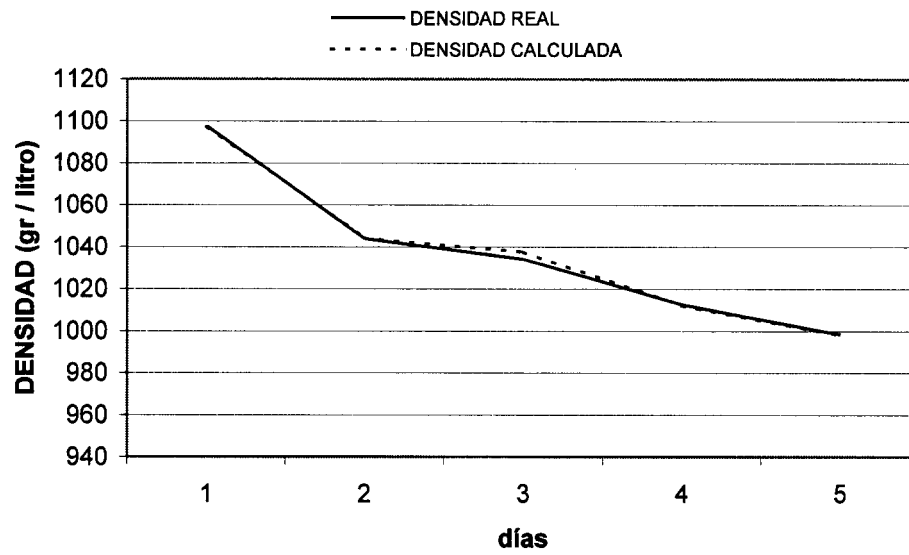


figura 4

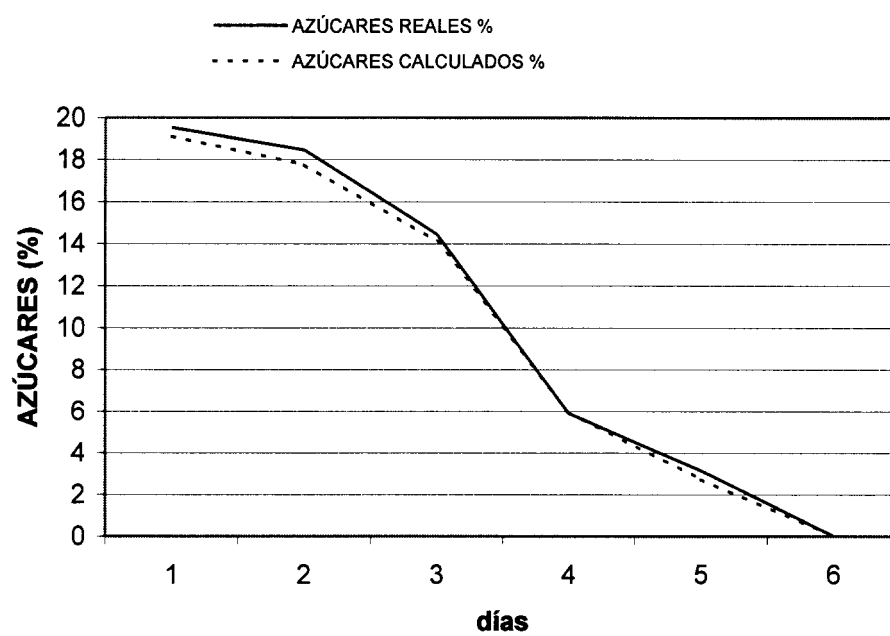


figura 5

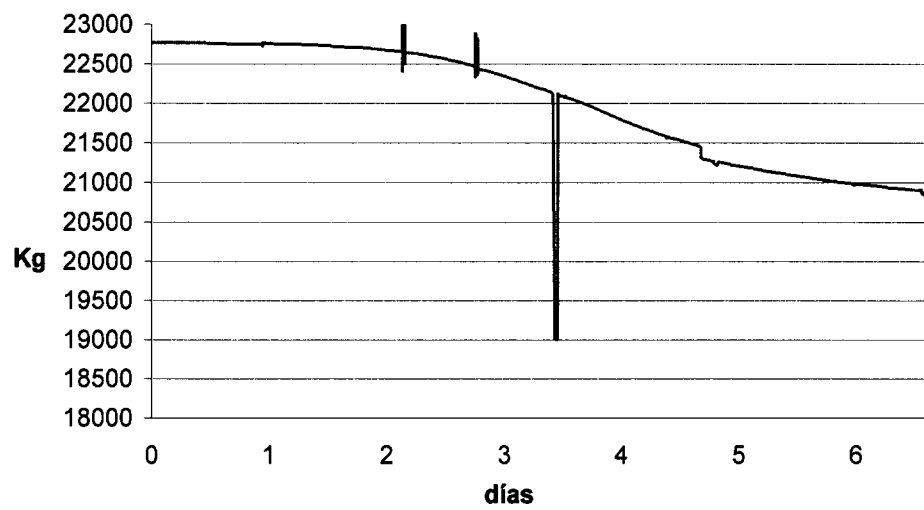


figura 6



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ ES 2 241 457

⑫ Nº de solicitud: 200302190

⑬ Fecha de presentación de la solicitud: 12.09.2003

⑭ Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑮ Int. Cl.7: G01N 33/14, 5/00, C12M 1/36

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	ES 2043682 T3 (INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE) 01.01.1994, páginas 2-8; reivindicación 1; figuras 2-8.	1-5,14-17
Y		6,7
X	DE 3920397 A1 (TUCHENHAGEN OTTO GMBH) 03.01.1991, todo el documento.	1,5,14
Y		6,7
X	EP 0947821 A1 (PLASMATI EUSTACHIO) 06.10.1999, todo el documento.	1,2,5,14-17
A	FR 2801676 A1 (SERPI SOC CIV ILE PARTICULIERE) 01.06.2001, resumen.	
A	EP 1298197 A1 (STINGEL ITT OEG) 02.04.2003, resumen.	
A	DE 4305167 A1 (ZIEMANN GMBH) 25.08.1994, resumen.	

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
13.09.2005

Examinador
E. Ulloa Calvo

Página
1/1