

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 381 801**

51 Int. Cl.:

**A23F 5/04** (2006.01)

**A23F 5/10** (2006.01)

**A23F 5/24** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06745378 .7**

96 Fecha de presentación: **23.03.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1872664**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.01.2008**

54 Título: **Procesos para tratar granos de café tostados con vapor**

30 Prioridad:  
**25.03.2005 JP 2005088619**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**31.05.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**31.05.2012**

73 Titular/es:  
**SUNTORY HOLDINGS LIMITED**  
**1-40, DOJIMAHAMA 2-CHOME KITA-KU, OSAKA-**  
**SHI**  
**OSAKA 530-8203, JP**

72 Inventor/es:  
**TERAMOTO, Kenji;**  
**NAGAO, Koji;**  
**SHIBUYA, Katsushi y**  
**YOKOO, Yoshiaki**

74 Agente/Representante:  
**Ungría López, Javier**

ES 2 381 801 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

Procesos para tratar granos de café tostados con vapor

- 5 La presente invención se refiere a una técnica para tratar granos de café tostados con vapor mediante el suministro continuo de vapor a los granos tostados bajo un estado de flujo del vapor. Más específicamente, se refiere a una técnica de un proceso de tratamiento con vapor para preparar de forma estable granos tratados reduciendo la variación en el grado de tostadura entre los granos puestos en diferentes sitios en un aparato usado para el tratamiento con vapor.
- 10 Se conoce una técnica para reducir los componentes olorosos o la acidez de los granos de café tostados mediante el suministro continuo de vapor a alta temperatura y a alta presión (Solicitudes de Patente WO-A-2005/011396). Esta técnica pretende retirar componentes olorosos o acidez y mejorar la tasa de extracción mediante el suministro continuo de vapor a granos de café tostados puestos en un recipiente equipado con una línea de entrada de vapor y una línea de salida. Al poner en contacto granos de café tostados con vapor también se tiene el objetivo de avanzar el grado de tostadura de los granos. Cuando se suministra vapor continuamente a granos de café tostados puestos en un aparato, sin embargo, se produce una diferencia de temperatura entre los sitios de entrada y salida de vapor del aparato que contiene los granos de café a tostar, lo que ocasiona el problema de que el grado de tostadura varía dependiendo de la proximidad de los granos a la entrada o salida de vapor.
- 15 Este problema se explica específicamente con detalle más adelante. Por ejemplo, en la fase inicial durante la cual se suministra vapor continuamente a los granos de café tostados, cuando los granos de café tostados entran en contacto con el vapor, el vapor se ve influenciado por la temperatura de los granos. Además, si la temperatura de los granos es baja, el vapor se transforma en agua y entra en contacto con los granos tostados en forma de líquido condensado, con lo que los granos tostados cerca de la salida del aparato están continuamente en contacto con el líquido condensado. De esta manera, es difícil mantener un aroma uniforme de los granos tostados, porque los granos cercanos a la salida del vapor tienen un menor grado de tostadura que los granos tostados cercanos a la entrada del vapor, lo que provoca una variación en aroma entre los granos tostados que están cerca de la entrada y los que están cerca de la salida.
- 20 Una posible solución a estos problemas es precalentar los granos tostados antes de ponerlos en el aparato, pero aumenta el número de etapas y el tratamiento de temperatura se vuelve complejo, dando como resultado un proceso de operación complicado. Otra posible solución es calentar externamente el aparato que acomoda los granos, para lo cual se requiere un equipo especial, que conduce a un mayor coste.
- 25 Un objeto de la presente invención es proporcionar un proceso de tratamiento con vapor para preparar de forma estable granos de café tostados y tratados con vapor con un aroma uniforme mediante la reducción de la variación en el grado de tostadura entre los granos en los diferentes sitios del aparato durante el tratamiento con vapor de los granos de café tostados, sin complicar el proceso de operación o aumentar el coste.
- 30 Como resultado de ciertos estudios cuidadosos para resolver los problemas anteriores, los presentes solicitantes descubrieron inicialmente que, en procesos empleados para suministrar continuamente vapor a granos de café tostados, es muy importante mantener una temperatura constante durante un periodo predeterminado para promover reacciones de descomposición de componentes de los granos de café tostados, eliminando de esta manera componentes olorosos y reduciendo los componentes de acidez en los granos además de mejorar la tasa de extracción, y también es muy importante mantener los granos de café tostados a una temperatura constante (es decir con poca variación) de aproximadamente 160 °C o más durante un periodo predeterminado (de un segundo a una hora) para controlar el grado de tostadura por el vapor.
- 35 De esta manera, para satisfacer los dos requisitos anteriores, los presentes solicitantes continuaron sus estudios y descubrieron que la variación en el grado de tostadura de los granos de café por tratamiento con vapor cerca de los sitios de entrada y salida de vapor puede reducirse empezando con una alimentación de vapor a una temperatura (preferiblemente de aproximadamente 150 °C o menos) menor que la temperatura necesaria para avanzar el grado de tostadura de los granos de café (aproximadamente 160 °C o más), y después suministrando continuamente vapor a una temperatura que no exceda los 160 °C (preferiblemente 150 °C) hasta que casi todo el líquido condensado producido en este sistema se haya descargado (lo que se denomina en el presente documento "punto de transición") y, después de la transición, suministrando rápidamente vapor de forma continua a los granos de café tostados a una temperatura necesaria para avanzar el grado de tostadura.
- 40 Un primer rasgo característico del proceso de suministro de vapor de la presente invención es realizar el tratamiento con vapor a una temperatura de 160 °C o mayor. En procesos de suministro continuo de vapor a granos de café, es muy importante mantener una temperatura constante durante un periodo predeterminado con el objetivo de retirar los componentes olorosos y reducir los componentes de acidez en los granos además de mejorar la tasa de extracción, y el grado de tostadura por vapor mejora notablemente especialmente por el mantenimiento de los granos a una temperatura de 160 °C o mayor.
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65

Un segundo rasgo característico del proceso de suministro de vapor adoptado en la presente invención se basa en que un punto de transición se define como un periodo entre (1) la etapa de descargar líquido condensado del sistema suministrando vapor y (2) la etapa de elevar rápidamente la temperatura a una temperatura constante de 160 °C o mayor mediante el suministro de vapor, y en que, después del punto de transición en el que se ha descargado esencialmente la cantidad total de líquido condensado del sistema, en la etapa (2), el grado de tostadura de los granos de café por vapor a 160 °C o más se hace avanzar homogéneamente a lo largo de todo el sistema.

Si se ha alcanzado o no el punto de transición de descarga del líquido condensado puede determinarse por detección, predicción o ambas cosas. Más adelante se describirán con detalle métodos para detectar y predecir el punto de transición.

El tratamiento con vapor de granos de café tostados por los procesos que suministran vapor de la presente invención fue satisfactorio no sólo para retirar componentes olorosos y reducir los componentes de acidez en los granos además de mejorar el tasa de extracción mediante la descarga eficaz del líquido condensado del sistema sin complicar el proceso de operación o aumentar el coste, sino también para adquirir un aroma uniforme con menor variación en el grado de tostadura. Es decir, pueden proporcionarse bebidas de café con mucho cuerpo, con baja acidez y ricas en aroma, con una calidad constante independientemente del sitio de tostadura de los granos en un aparato.

La presente invención se explicará a continuación con detalle.

Un proceso para tratar granos de café tostados con vapor de acuerdo con la presente invención se caracteriza por comprender las etapas de:

- (1) suministrar vapor de forma continua a una parte que acomoda granos de un aparato a una temperatura de 160 °C o menor para conseguir un grado predeterminado de tostadura de los granos de café hasta el "punto de transición" en el cual esencialmente la cantidad total del líquido condensado producido por el suministro de vapor se descarga del aparato; y
- (2) después de la etapa anterior, elevar la temperatura del vapor suministrado al aparato hasta que se consiga una temperatura deseada para avanzar el grado de tostadura de los granos de café (por ejemplo, 160 °C o más); y
- (3) mantener continuo el suministro de vapor a la temperatura deseada durante un periodo predeterminado, siendo la temperatura deseada de 160 °C o mayor.

De esta manera, la presente invención no sólo pretende conseguir los objetivos del tratamiento con vapor de retirar componentes olorosos y reducir los componentes de acidez de los granos además de mejorar la tasa de extracción, sino también obtener granos de café tostados tratados con vapor que tengan una calidad de aroma constante con menor variación en el grado de tostadura en cualquier sitio del sistema, cambiando el modo de suministro de vapor antes y después del punto de transición para tratar los granos de café tostados con vapor en condiciones óptimas.

#### (1) Granos de café tostados

Como se usa en el presente documento, la expresión "granos tostados" a tratar con vapor se refiere a granos de café tostados por un método conocido comúnmente, es decir, los obtenidos tostando granos de café verdes con calor. En general, se conocen los cambios realizados por la tostadura, tales como una contracción de tejidos producida por una evaporación gradual de los componentes acuosos de las paredes celulares calentadas de los granos verdes, y por lo tanto, el color de los granos pasa a negro después de que los granos se han tostado. Los granos tostados para hacer café pasan a ser adecuados para bebidas y tienen un aroma y amargura o acidez característicos. Las tostadoras, los métodos de tostadura y los grados de tostadura para obtener granos de café tostados no están limitados específicamente, y pueden usarse los convencionales. Por ejemplo, pueden usarse tostadoras convencionales (tostadoras de tambor horizontal/lateral); métodos de tostadura basados en medios de calentamiento tales como calentamiento directo, calentamiento por aire caliente, radiación infrarroja lejana, microondas, etc.; y puede usarse cualquier grado de tostadura tal como tostado ligero, tostado canela, tostado medio, tostado elevado, tostado City, tostado Full City, tostado francés y tostado italiano de acuerdo con la denominación de ocho fases de estilo de Estados Unidos. En algunos casos, la tostadura puede realizarse únicamente por tratamiento con vapor, y en estos casos la expresión "granos de café tostados" como se usa en el presente documento también incluye los granos de café verdes.

Preferiblemente se usan granos tostados que requieren una acidez reducida porque la acidez de los granos de café tostados puede reducirse por tratamiento con vapor de acuerdo con los procesos de la presente invención. Los granos tostados que requieren una acidez reducida incluyen, por ejemplo, granos que tienen altos grados de tostadura, granos tostados que tienen mejores tasas de extracción obtenidos por tratamiento de alta presión y similares. Los granos tostados que tienen mejores tasas de extracción con frecuencia requieren mayor acidez, y la presente invención puede usarse preferiblemente incluso para granos tostados que tienen tasas de extracción, por ejemplo, del 20% o mayores. De esta manera, la técnica de la presente invención puede usarse en combinación con diversas técnicas para mejorar la tasa de extracción de los granos de café.

Las variedades específicas de granos de café que pueden usarse incluyen COFFEA ARABICA, COFFEA CANEPHORA (Robusta), COFFEA LIBERICA, etc., y especialmente pueden usarse preferiblemente COFFEA ARABICA y COFFEA CANEPHORA. En particular, la presente invención puede usarse preferiblemente para variedades con una fuerte acidez. La presente invención también puede usarse preferiblemente para variedades con un olor desagradable tales como, por ejemplo, COFFEA CANEPHORA, porque la presente invención puede retirar no sólo la acidez, sino también los olores desagradables.

Los granos de café tostados preferiblemente son granos enteros o poco triturados para prevenir la salida de sólidos de café solubles por el tratamiento continuo con vapor. Especialmente, pueden usarse preferiblemente granos tostados sustancialmente de grano entero (no triturados) que son los más resistentes a la salida de sólidos de café solubles mediante el tratamiento continuo con vapor, porque los componentes de acidez de los granos tostados están predominantemente cerca de las superficies de los granos que han tenido una fuerte influencia por la tostadura. Sin embargo, también pueden usarse granos triturados (por ejemplo, granos muy poco triturados) siempre que sea permisible la salida de sólidos de café solubles por el tratamiento continuo con vapor.

#### (2) Detección o predicción del punto de transición

De acuerdo con la presente invención, la temperatura del vapor suministrado al sistema antes del punto de transición tiene que ser de 160 °C o menor, preferiblemente de 150 °C o menor, más preferiblemente de aproximadamente 130 °C. Después del punto de transición, la temperatura del vapor suministrado se eleva a una temperatura deseada o mayor, y/o la velocidad de aumento de la temperatura se eleva en comparación con la velocidad previa al punto de transición, y/o se aumenta el caudal, para alcanzar rápidamente la temperatura deseada en el sistema.

Si se ha alcanzado o no el punto de transición puede determinarse por uno o los dos medios diferentes, es decir, detección y predicción.

#### Detección del punto de transición

Como medio para detectar el punto de transición, los presentes solicitantes indicaron que el cambio en las temperaturas dentro de la entrada y la salida de vapor proporcionadas en el aparato es similar, una vez que se ha descargado el líquido condensado en el aparato. De esta manera, inicialmente se suministra vapor a los granos de café tostados en el aparato a una temperatura (por ejemplo, 150 °C) menor que la temperatura deseada para avanzar el grado de tostadura (por ejemplo, 160 °C), y se continúa a una temperatura que se mantiene en el nivel inicial o aumenta gradualmente a un nivel que no supera la temperatura deseada, mientras que el suministro de vapor se controla por retroacción usando la temperatura de salida del vapor como variable controlada, de forma que la diferencia entre las temperaturas cerca de la entrada y la salida de vapor del aparato esté dentro de 10 °C o menos, preferiblemente de 5 °C o menos. Las variables controladas aquí no están limitadas específicamente, pero la temperatura, presión y/o velocidad del vapor suministrado al sistema puede controlarse por regulación del grado en el que se abre la válvula de salida de vapor o la válvula de entrada de vapor.

Como alternativa, como el líquido condensado finalmente sale del aparato en la dirección del vapor incluso sin realizar la operación de retroacción descrita anteriormente, puede ser otro método de control posible el mantenimiento del suministro de vapor a una temperatura no superior a la temperatura deseada hasta que la diferencia entre las temperaturas próximas a los sitios de entrada y salida sea similar a la diferencia descrita anteriormente. El control del suministro de vapor antes de la detección del punto de transición puede realizarse usando uno cualquiera de estos métodos de control, o usando una pluralidad de estos métodos conjunta o secuencialmente.

Después, el punto en el que se alcanza la diferencia anterior en temperaturas se detecta como el punto de transición de la descarga de líquido condensado, y la temperatura se lleva rápidamente a una temperatura constante de 160 °C o mayor. Esta detección puede realizarse automáticamente o por un operario.

#### Predicción del punto de transición

Por otra parte, un medio para predecir el punto de transición comprende predecir el punto en el que se ha mantenido el suministro de vapor a una temperatura de 150 °C o menor durante un periodo predeterminado como punto de transición de descarga del líquido condensado, es decir, un punto en el cual se ha descargado esencialmente la cantidad total del líquido condensado. Después del punto de transición, la temperatura se eleva rápidamente para alcanzar una temperatura constante de 160 °C o mayor. En este caso, no es necesario realizar un control de retroacción usando la temperatura de salida; el punto de transición (el periodo durante el cual se mantiene una temperatura de 150 °C o menor) se determina por ensayo y error. Por ejemplo, el punto de transición puede predecirse mediante la determinación preliminar del periodo necesario para hacer que la diferencia entre las temperaturas del vapor en la entrada y la salida del mismo aparato esté dentro de 10 °C o menos, preferiblemente de 5 °C o menos cuando se pone la misma cantidad de granos de café tostados en el aparato y se suministra continuamente el vapor a una temperatura de 150 °C o menor en el aparato.

En los medios de detección o predicción, no hay limitación sobre el método para medir la temperatura en cada sitio, las localizaciones específicas en los sitios de entrada y salida de vapor a medir y el número de sitios de medición.

(3) Suministro de vapor

5 A continuación se explica la estructura básica de suministro de vapor. Los granos de café tostados se ponen en una parte de acomodación de granos equipada con un conducto de suministro y un conducto de salida para el vapor. Después, se hace circular el vapor desde el conducto de suministro al conducto de salida de tal manera que se descargue el vapor desde el conducto de salida de vapor a una presión de salida que es mayor que la presión atmosférica.

10 En la presente invención, para tratar de forma estable los granos de café tostados y obtener granos de café tostados de alta calidad, el flujo de vapor y la temperatura/presión ambiental durante el tratamiento se controlan antes y después del punto de transición como se indica a continuación. La temperatura/presión ambiental puede controlarse principalmente usando la correlación entre la temperatura y presión del vapor suministrado. Específicamente, seleccionando/diseñando diámetros de línea, materiales de línea y el número de conductos adecuados para suministrar vapor a un depósito de proceso de cualquier forma o material, y usando un depósito de proceso equipado con un dispositivo capaz de cambiar libremente los conductos mediante el uso de válvulas de control o similares, se puede suministrar el vapor a un caudal necesario mientras que se mantiene una presión constante en el interior de los conductos de flujo y el depósito de proceso.

Antes del punto de transición

25 El suministro de vapor antes del punto de transición difiere del suministro después del punto de transición en que la temperatura de suministro no supera la temperatura deseada para avanzar el grado de tostadura de los granos de café, pero las condiciones generales no especificadas particularmente en el presente documento pueden ser similares a las del suministro después del punto de transición.

Después del punto de transición

30 En la presente invención, los componentes de acidez pueden retirarse eficazmente por tratamiento con vapor continuo. Este efecto se consigue principalmente mediante el suministro continuo de vapor después del punto de transición. El suministro continuo de vapor a una temperatura deseada se mantiene durante un periodo predeterminado (de un segundo a una hora). Esto es así porque no se consigue una tostadura suficiente en un segundo o menos, mientras que el periodo debe ser menor de una hora para evitar una tostadura excesiva. Este periodo se selecciona apropiadamente dependiendo del grado deseado de tostadura y de la temperatura del vapor. Por ejemplo, si granos tostados que tienen un grado de tostadura (valor L) de 23 se van a llevar a un grado de tostadura de 19, el suministro de vapor debe mantenerse a 190 °C durante aproximadamente 4 minutos.

40 Los aparatos y métodos para suministrar vapor no están limitados específicamente siempre que el vapor pueda suministrarse de una forma sustancialmente continua. Como se usa en el presente documento, la expresión "suministro de vapor continuo" significa que puede conseguirse un suministro de vapor sustancialmente continuo; incluye el caso de vapor que circula de forma intermitente o secuencial. Por ejemplo, puede significar que el suministro de vapor puede realizarse mientras que las válvulas de salida están siempre abiertas o las válvulas de salida están abiertas de forma semicontinua, para permitir que el vapor pase a través de los granos de café tostados.

50 En principio, el tipo de vapor no está limitado específicamente e incluye vapor saturado, vapor sobrecalentado, vapor sobresaturado y similares. Si se espera una mejora en la tasa de extracción de los granos tostados, preferiblemente puede usarse vapor que tiene un alto grado de saturación que es muy eficaz para eliminar la acidez, especialmente vapor saturado, en condiciones en las que aparecen componentes de acidez en los granos tostados, ya que la producción de los componentes de acidez tiene lugar a lo largo del tiempo. El aparato para generar vapor no está limitado específicamente, y pueden usarse calderas de vapor, recipientes de hierro japoneses tradicionales y similares. La calidad de agua del vapor preferiblemente es vapor puro generado a partir de agua pura, pero no se limita específicamente siempre que puede usarse para tratar alimentos. En algunos casos, el vapor puede generarse a partir de agua con cantidades apropiadas de alcohol u otros líquidos. El vapor puede reciclarse parcialmente para conservar la energía siempre que los productos finales de los granos tostados después del tratamiento tengan una calidad aceptable.

60 La dirección del flujo de vapor durante el tratamiento con vapor continuo de los granos de café tostados no está limitado específicamente, y el vapor puede fluir de arriba a abajo, de abajo a arriba, desde el exterior al interior, desde el interior al exterior, etc., con respecto a los granos de café tostados. El caudal de vapor por unidad de tiempo no está limitado específicamente siempre que sea suficiente para retirar los componentes de acidez, pero preferiblemente, por ejemplo, es de 0,1 a 100 kg/hora por kg de granos de café tostados.

65

Para retirar los componentes de acidez o el olor desagradable, la temperatura del vapor puede ser suficiente, en principio, para producir un flujo de vapor. Con el objetivo adicional de mejorar la tasa de extracción de los granos tostados, las temperaturas del vapor deseablemente son algo superiores porque es necesario que los componentes insolubles en los granos de café, tales como polisacáridos y fibras, se hidrolicen en componentes solubles.

- 5 Específicamente, la temperatura preferiblemente es de 160 °C o mayor, más preferiblemente de aproximadamente 165 a 230 °C. La presión aquí depende de la naturaleza del vapor, pero es de aproximadamente 0,7 a 3,0 MPa en el caso del vapor saturado. En estas temperaturas, no sólo avanza la reacción anterior, sino también el grado de tostadura.
- 10 El tipo de aparato para realizar el tratamiento con vapor no está limitado específicamente siempre que pueda mantenerse un tratamiento con vapor continuo, y pueden usarse aparatos horizontales o verticales y el tratamiento proporcionarse de forma discontinua o continua. Cuando se usan recipientes de presión, las válvulas de salida generalmente se cierran durante un cierto periodo una vez que se ha alcanzado una presión (o temperatura) predeterminada durante el tratamiento con vapor; pero en la presente invención, el tratamiento se realiza con
- 15 válvulas de salida que están abiertas de forma continua o semicontinua como se ha descrito anteriormente.

El vapor de salida preferiblemente se condensa por un condensador o similar y se recupera como una solución acuosa en lugar de emitirse directamente, en vista del medio de operación. Opcionalmente, el vapor circulado puede reciclarse y usarse para tratar granos de café tostados de nuevo. Los componentes de acidez y los componentes de

- 20 olor desagradable de los granos de café tostados de COFFEA CANEPHORA se recuperan en los condensados.

(5) Los granos de café tostados tratados con vapor sin componentes de acidez y que tienen un buen aroma constante con una variación reducida en el grado de tostadura obtenidos de esta manera por el tratamiento con vapor de acuerdo con la presente invención pueden enfriarse y secarse (al vacío o por aire caliente o similar) y después almacenarse convencionalmente en silos o procesarse inmediatamente en café instantáneo o extractos de café líquido o similares.

- 25

Los granos de café tostados tratados con vapor de la presente invención pueden usarse como uno de los materiales de café de partida para bebidas de café en combinación con granos de café tostados (granos de café regulares),

- 30 café instantáneo, extractos de café líquido, etc. para preparar convencionalmente bebidas de café en métodos de fabricación de bebidas de café. Por ejemplo, pueden fabricarse bebidas de café envasadas mediante las etapas de "trituration (granos de café regulares y granos de café tostados)", "extracción", "mezcla", "filtración", "relleno", "sellado", "esterilización", "refrigeración" y "envasado".

### 35 (6) Aparato

La presente invención describe un proceso de suministro de vapor mediante el cual el líquido condensado se descarga de una forma esencialmente total del sistema como medio para reducir la variación en el grado de

- 40 de vapor, especialmente entre los sitios de entrada y salida de vapor proporcionados en el aparato, específicamente usando dos medios, es decir, detección y predicción del punto de transición.

El aparato de la presente invención comprende un recipiente de presión en el que se ponen los granos de café y se realiza el tratamiento con vapor de los granos de café; un conducto de suministro a través de la cual se suministra vapor al recipiente; un conducto de salida a través del cual sale el vapor del recipiente; una válvula para regular el

- 45 volumen y/o la velocidad de suministro del vapor; una válvula para regular el volumen y/o la velocidad de salida del vapor; y un termómetro para medir la temperatura en el recipiente en cada uno de al menos dos sitios cerca de los sitios de entrada y salida de vapor hacia/desde el recipiente.

El aparato de la presente invención también comprende un mecanismo de retroacción para calcular la diferencia de temperatura entre los sitios de entrada y salida, y una vez que la diferencia cae por debajo de un valor predeterminado, elevar la temperatura del vapor suministrado al aparato para aumentar una cualquiera de su

- 50 presión, caudal y velocidad de flujo.

Los siguientes ejemplos ilustran adicionalmente la presente invención pero sin limitar la invención a los mismos.

- 55

[Ejemplo 1] (Ejemplo de referencia)

Se suministró vapor a granos de café tostados de grano entero a alta temperatura y alta presión para realizar

- 60 simultáneamente un tratamiento con vapor y una reacción hidrotérmica en los granos de café tostados.

De esta manera, un recipiente de presión que soportaba una presión de hasta 3,0 MPa que tenía una línea de entrada de vapor y una línea de salida de vapor se cargó con 200 kg de granos de café tostados (L = 24 (L es una medida común de la cromaticidad/brillo de sólidos y líquidos; denominado valor L); COFFEA CANEPHORA) y se

- 65 suministró vapor de alta presión (vapor saturado) a 1,3 MPa (194 °C) desde la entrada de vapor a un caudal de 100 kg/hora por kg de granos de café tostados de forma que los granos de café tostados se trataron con vapor a una

presión de 1,3 MPa (194 °C) durante 4 minutos para dar granos de café tostados, “granos de control 1”.

Se midieron las temperaturas cerca de los sitios de entrada y salida de vapor para mostrar que la temperatura de entrada alcanzaba la temperatura de mantenimiento de 194 °C en aproximadamente 4 minutos después de iniciar el suministro de vapor. De esta manera, la etapa de elevación de la temperatura necesitaba aproximadamente 4 minutos, pero la temperatura de salida aún era de 140 °C en ese momento. Cuando la temperatura de entrada era de 160 °C mientras se alcanzaba la temperatura de mantenimiento, la temperatura de salida era de 100 °C. Se supone que dicha diferencia entre las temperaturas en los sitios de entrada y salida se debe a la acumulación del líquido condensado cerca de la salida.

El experimento anterior se repitió para proporcionar los “granos de control 2”.

[Ejemplo 2]

Posteriormente, se realizó un tratamiento con vapor usando un proceso de suministro de vapor de la presente invención. En este tratamiento, se usó un proceso de suministro de vapor basado en la detección. Específicamente, este tratamiento se realizó para proporcionar “granos tratados 1”, en las mismas condiciones que en el Ejemplo 1 con la excepción de que el proceso de suministro de vapor incluía la regulación de un grado de apertura de la válvula de salida de vapor usando una temperatura de salida de vapor como una variable controlada para realizar el control de retroacción de forma que la diferencia entre las temperaturas de la entrada y salida de vapor fuera de 10 °C o menos antes de que la temperatura de entrada de vapor alcanzara 160 °C o más, y después del punto de transición, cuando la diferencia pasó a ser de 10 °C o menos, el ajuste rápido de la presión a 1,3 MPa (194 °C).

Las temperaturas próximas a los sitios de entrada y salida de vapor se midieron para mostrar que la temperatura de entrada alcanzaba 150 °C en aproximadamente 2 minutos, momento en el que la temperatura de salida era de aproximadamente 95 °C. Sin embargo, cuando al temperatura de entrada alcanzó 160 °C, la temperatura de salida se elevó a 152 °C por el control de retroacción, y entonces tanto la temperatura de entrada como la de salida alcanzaron rápidamente la temperatura de mantenimiento.

[Ejemplo 3]

Posteriormente, se realizó un tratamiento con vapor usando un proceso de suministro de vapor de la presente invención. En este tratamiento, se usó un proceso de suministro de vapor basado en la predicción. Específicamente, este tratamiento se realizó para proporcionar “granos tratados 2” en las mismas condiciones que las del Ejemplo 1, con la excepción de que un proceso de suministro de vapor requería que la presión dentro del aparato alcanzara 0,5 MPa (155 °C) en 3 minutos durante la etapa de elevación de la temperatura, y este instante se definió como el punto de transición en el cual esencialmente la cantidad total del líquido condensado se ha descargado, y después de esto, la presión se ajustó a 1,3 MPa (194 °C) desde 0,5 MPa en 2 minutos.

Al final del tratamiento se midieron las temperaturas próximas a los sitios de entrada y salida de vapor para mostrar que la temperatura de salida era de aproximadamente 156 °C cuando la temperatura de entrada alcanzó los 160 °C. Además se mostró que se había alcanzado la temperatura de mantenimiento de 194 °C mientras que la diferencia entre las temperaturas en los sitios de entrada y salida se mantenía dentro de 5 °C.

[Ejemplo 4]

La variación en el grado de tostadura se evaluó en los granos tratados con vapor obtenidos en los ejemplos anteriores, es decir, los granos de control 1, granos de control 2, granos tratados 1 y granos tratados 2. Específicamente, se extrajeron muestras de granos de cada grupo de tres sitios, es decir, cerca de la entrada de vapor, en un punto medio y cerca de la salida, y se etiquetaron como “entrada”, “punto medio” y “salida”. El grado de tostadura se evaluó midiendo el valor de L, y se determinó la variación en los valores de L en diferentes sitios.

Los resultados se muestran en la Tabla 1.

[Tabla 1]

| Sitio de muestreo | Granos de control 1 | Granos de control 2 | Granos tratados 1 | Granos tratados 2 |
|-------------------|---------------------|---------------------|-------------------|-------------------|
| “Entrada”         | 19,3                | 19,0                | 18,7              | 19,0              |
| “Punto medio”     | 19,9                | 19,3                | 19,1              | 19,2              |
| “Salida”          | 20,4                | 20,3                | 19,4              | 19,3              |
| $\Delta$          | 1,1                 | 1,3                 | 0,7               | 0,3               |

Como se muestra en la Tabla 1, los valores de  $\Delta$  (la diferencia en el valor de L entre la “entrada” y la “salida”) de los granos tratados 1 y 2 fueron menores que las de los granos de control 1 y 2. De esta manera, puede decirse que se

descubrió que los procesos de suministro de vapor de la presente invención eran eficaces para reducir la variación en el grado de tostadura de granos de café tostados tratados con vapor. También se mostró que cuanto menor era la variación en el grado de tostadura, más constante se volvía la calidad del sabor.

- 5 Los procesos de suministro de vapor de la presente invención descargan eficazmente el líquido condensado del sistema sin procesos de operación complicados o aumentar los costes, para conseguir no sólo la eliminación de componentes olorosos y reducir los componentes de acidez en los granos además de mejorar el tasa de extracción, sino también para conseguir un aroma muy uniforme con menor variación en el grado de tostadura en el sistema.

10



**REIVINDICACIONES**

1. Un proceso para tratar granos de café tostados con vapor, que comprende las etapas de:
- 5 (1) suministrar continuamente vapor en un aparato que en el que los granos de café tostados se ponen a una temperatura de 160 °C o menor para conseguir un grado predeterminado de tostadura hasta que el líquido condensado producido por el suministro de vapor se descargue del aparato; y
- (2) después, elevar la temperatura del vapor suministrado al aparato hasta que se consiga una temperatura deseada en el aparato; y
- 10 (3) mantener el suministro de vapor continuo a la temperatura deseada durante un periodo predeterminado, siendo la temperatura deseada de 160 °C o superior.
2. El proceso de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la temperatura superior a 160 °C se mantiene durante 1 segundo a 1 hora.
- 15 3. El proceso de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que se calcula la diferencia de temperaturas entre al menos dos sitios de medición de temperatura seleccionados entre el aparato de acomodación de granos de café tostados, cerca de la entrada de vapor del aparato y cerca de la salida de vapor del aparato, y una vez que la diferencia de temperaturas ha entrado dentro de un intervalo predeterminado, el proceso pasa de la etapa (1) a la etapa (2).
- 20 4. El proceso de acuerdo con la reivindicación 3, en el que los sitios de medición de la temperatura están cerca de la entrada de vapor y cerca de la salida de vapor del aparato, y el proceso avanza de la etapa (1) a la etapa (2) cuando la diferencia de temperaturas entre los sitios de medición está dentro de 10 °C.
- 25 5. El proceso de acuerdo con la reivindicación 3, en el que los sitios de medición de temperatura se ponen en la entrada de vapor y la salida de vapor del aparato, y el proceso avanza de la etapa (1) a la etapa (2) cuando la diferencia de temperaturas entre los sitios de medición está dentro de 5 °C.
- 30 6. El proceso de acuerdo con la reivindicación 4 o 5, en el que la alimentación de vapor se controla por retroacción usando la temperatura de salida de vapor como una variable controlada en la etapa (1).
7. El proceso de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que el punto en el que el proceso avanza de la etapa (1) a la etapa (2) es el punto en el que se supone que el líquido condensado se ha descargado dependiendo del estado particular en el que se realiza la etapa (1).
- 35 8. El proceso de acuerdo con la reivindicación 7, en el que el suministro de vapor en la etapa (1) se realiza a 150 °C o menos.
- 40 9. El proceso de acuerdo con la reivindicación 7 u 8, en el que el punto en el que se supone que el líquido condensado se ha descargado, es el punto supuesto al realizar la etapa (1) en un aparato que es del mismo tipo que el usado en el proceso, capaz de medir las temperaturas de vapor en los sitios de entrada y salida del aparato y en el que se pone la misma cantidad de granos de café tostados, y determinando el tiempo necesario para que la diferencia de las temperaturas de vapor en los sitios de entrada y salida sea de 10 °C, o menor, preferiblemente de 5 °C o menor.
- 45 10. El proceso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, que comprende además la etapa de producir una bebida de café mediante el uso de los granos de café tostados tratados con vapor.
- 50 11. Un lote de granos de café tostados tratados con vapor obtenidos por el proceso de tratamiento con vapor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9.
12. Una bebida de café obtenida mediante el uso de granos de café tostados tratados con vapor de acuerdo con la reivindicación 11.