

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 953 662**

51 Int. Cl.:

A23F 5/04

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.06.2018 PCT/EP2018/065261**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.12.2018 WO18228960**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.06.2018 E 18729130 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.06.2023 EP 3638047**

54 Título: **Método para tostar granos de café**

30 Prioridad:

14.06.2017 EP 17176109

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

15.11.2023

73 Titular/es:

**SOCIÉTÉ DES PRODUITS NESTLÉ S.A. (100.0%)
Entre-deux-Villes
1800 Vevey, CH**

72 Inventor/es:

**ELSBY, KEVAN, ARTHUR y
MURPHY, SEAN, MACKAY**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 953 662 T3

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

DESCRIPCIÓN

Método para tostar granos de café

5 Campo de la invención

La presente invención se relaciona con un método para tostar granos de café a escala industrial para lograr un color de tostado extraoscuro en condiciones de tostado seguras.

10 Antecedentes de la invención

Cualquier descripción de la técnica anterior en toda la especificación de ninguna manera debe considerarse como una admisión de que tal técnica anterior se conoce ampliamente o forma parte del conocimiento común general en el campo.

15 El tostado es un proceso aplicado comúnmente para fabricar bebidas saborizadas y sabrosas a partir de material vegetal (p. ej., café, achicoria, cereal, cacao), lo que conduce al desarrollo de color, la generación de aroma y sabor. El tostado de granos de café resalta el aroma y sabor de los precursores presentes en los granos de café verde.

20 Independientemente del método de tostado que se use, la etapa inicial de tostado requiere una entrada de energía considerable que impulse la evaporación de agua e induzca reacciones químicas en una fase endotérmica. Al desarrollarse el tostado, el equilibrio de energía cambia y el tostado se vuelve exotérmico con la pirólisis de los granos. El tostado frecuentemente debe ser detenido a través del enfriamiento rápido en el grado deseado de tostado para evitar que el tostado continúe de una manera exotérmica que puede resultar en sobretostado de los granos de café y cuando el tostado continúa, el riesgo de condiciones inseguras en el tostador aumenta rápidamente, lo que resulta, por ejemplo, en que los granos de café se prendan fuego. En consecuencia, el control cuidadoso del proceso es crucial al final del tostado para evitar que los granos se sobretuesten y para garantizar la seguridad a lo largo de todo el proceso de tostado, especialmente a escala industrial. El control cuidadoso del tostado para el café extraoscuro es especialmente difícil a escala industrial debido a las cantidades más grandes de café tostado y por lo tanto a los riesgos de incendios o incluso explosiones del tostador más grandes.

35 Una cantidad significativa de gases, incluido el dióxido de carbono (CO₂) y monóxido de carbono (CO), se generan durante el tostado como un resultado de la reacción de Maillard y pirólisis. La velocidad de formación de gas es baja en el comienzo del proceso de tostado pero se acelera rápidamente a medida que aumenta la temperatura del grano de café. Sin embargo, la velocidad y naturaleza de la formación de gas depende en gran medida de las condiciones de tostado. Una parte de los gases se libera en la cámara de tostado durante el tostado y otra parte queda atrapada en los granos y sólo se liberará más tarde durante el almacenamiento o durante etapas de procesamiento adicionales (por ejemplo, trituración).

40 El tostado a escala industrial usando tostadores de tambor o tostadores de paleta tiene la desventaja de que el perfil de temperatura de tostado y la uniformidad de tostado son difíciles de medir y controlar.

45 Los tostadores de lecho fluidizado giratorio (RFB, por sus siglas en inglés) proporcionan una mejor medición y control de la temperatura de tostado con una mejor uniformidad del tostado en comparación con los tostadores de paleta y tambor. La patente de los EE. UU. núm. 3,964,175 describe un método de tostado para transferir eficientemente el calor del aire a los granos de café, lo que mejora, de esta manera, la calidad del tostado.

50 El grado de tostado es uno de los factores importantes que determinan el sabor y aroma de la bebida de café. Una manera común de describir el grado de tostado es por el color de los granos de café tostados, que varía de claro a oscuro (o extraoscuro). Sin embargo, el color de tostado puede variar dependiendo de, por ejemplo, el origen del café, y por lo tanto el color de tostado por sí mismo no es una manera completamente confiable de juzgar el grado de tostado. Es de interés cubrir todo el rango de grado de tostado, del color de tostado claro al extraoscuro, a escala industrial, dado que cada grado de tostado se asocia con un perfil de sabor diferente, que va desde afrutado y ácido para tostados suaves a amargo y quemado para el café tostado extraoscuro.

55 Hoy en día, hay limitaciones en cuanto al máximo color de tostado oscuro que puede lograrse a escala industrial, especialmente para lograr un grado de tostado extraoscuro. De hecho, las condiciones de tostado necesarias para lograr un color de tostado más oscuro presentan el problema de que la concentración de gases de combustión calientes, notablemente la concentración de monóxido de carbono se acumularía en la cámara de tostado hasta niveles peligrosos que pueden producir condiciones de tostado inseguras.

60 La patente WO201733676 describe un método para medir la concentración de monóxido de carbono generado a partir del tostado de granos de café y para adaptar las condiciones del proceso mediante el detenimiento del suministro de calor. Sin embargo, para cualquier tipo de tostador, sigue siendo difícil controlar y disminuir la temperatura del aire de tostado de la cámara de tostado rápidamente simplemente al disminuir la potencia del quemador y, de esta manera, disminuir la temperatura de la corriente de gases de combustión que circula en la cámara de tostado, debido a que

5 existen límites de cuán rápido puede reducirse la energía suministrada por el quemador a escala industrial. En cualquier caso, cuando el tostado de café ha ingresado en la etapa exotérmica, pirolítica de tostado, puede haber suficiente energía proveniente de la quema de los granos para generar aún más pirólisis. Además, cuando los niveles de oxígeno en el tostador se reducen en la fase exotérmica, pirolítica del tostado, entonces los niveles de monóxido de carbono frecuentemente aumentan de manera extremadamente rápida, lo que lo hace que una situación peligrosa sea más difícil de controlar.

10 El documento EP0132877 divulga un producto de café producido por un proceso de tostado ultrarrápido en donde una mezcla de granos de café verde se tuesta a colores tostados claros entre 146 y 117 CTn utilizando un tostador de lecho fluidizado a temperaturas de aproximadamente 288 °C a aproximadamente 399 °C durante 30 a 120 segundos. El café tostado se templea con aire o gas inerte. La inyección de aire no se mantiene hasta el final del tostado.

15 El documento US2004/142078 divulga un proceso de tostado de granos de café en donde la porción del gas de escape ventilado se recicla en el quemador del sistema de tostado, proporcionando así una mezcla de combustible, aire y gases de escape para controlar el monóxido de carbono y los óxidos de nitrógeno emitidos durante el tostado.

20 Por lo tanto, existe una necesidad de tener la posibilidad de tostar los granos de café para obtener un color extraoscuro a escala industrial, al tiempo que se garantizan condiciones de tostado seguras a lo largo de todo el proceso de tostado, y en particular hacia el final del proceso de tostado, evitando al mismo tiempo el sabor a quemado que se asocia usualmente a los granos de café tostado extraoscuro.

Breve descripción de la invención

25 Los inventores han descubierto que un método para tostado de granos de café en donde una corriente de gas que contiene oxígeno se inyecta continuamente en el flujo de aire caliente después del quemador permite mitigar el nivel de gases de combustión calientes, particularmente monóxido de carbono, dentro de la cámara de tostado y permite, de esta manera, el tostado de granos de café hasta un color de tostado extremadamente oscuro al tiempo que garantiza condiciones de tostado seguras durante todo el proceso de tostado.

30 En consecuencia, la presente invención proporciona un método para tostar granos de café que comprende las etapas de:

- a) calentar los granos de café hasta que la temperatura de los granos de café es al menos 180 °C;
- 35 b) inyectar una corriente de gas que contiene oxígeno en el flujo de aire caliente después del quemador en donde la inyección de una corriente de gas que contiene oxígeno en el flujo de aire caliente después de que el quemador se inicie cuando la temperatura de los granos de café está entre 180 °C y 250 °C; y
- c) mantener la inyección de la corriente de gas que contiene oxígeno hasta el final del proceso de tostado para mitigar la concentración de monóxido de carbono en la cámara de tostado,

40 y en donde los granos de café se tuestan en un tostador de lecho fluidizado giratorio hasta un color final de menos de CTn 45 cuando se mide con un espectrofotómetro a una longitud de onda de 904 nm.

45 Otro aspecto de la presente invención proporciona un método para tostar granos de café, en donde la corriente de gas que contiene oxígeno que se inyecta en el flujo de aire caliente después del quemador comprende al menos 5 % en peso de oxígeno.

50 Aun otro aspecto de la presente invención proporciona un método para tostar granos de café, en donde una corriente de aire se mantiene en la cámara de tostado hasta el final del proceso de tostado de modo que la concentración de monóxido de carbono en la cámara de tostado es inferior a 8000 ppm hasta el final del proceso de tostado.

Breve descripción de las figuras

55 Además, la presente invención se describe de aquí en adelante con referencia a algunas de sus modalidades mostradas en las figuras adjuntas en las cuales:

La Figura 1 muestra la concentración de monóxido de carbono que circula en la cámara de tostado cuando se inyecta una corriente de gas que contiene oxígeno después del quemador de acuerdo con la presente invención en comparación con la concentración de monóxido de carbono sin inyección de una corriente de gas que contiene oxígeno.

60 La Figura 2 muestra la concentración de monóxido de carbono que circula en la cámara de tostado para diferentes perfiles de temperatura de tostado, lo que permite lograr colores de tostado de grano de café extraoscuro diferentes.

Descripción detallada de algunas modalidades de la invención

65 En la especificación, se proporciona una definición de los siguientes términos o expresiones que debe tenerse en

cuenta durante la lectura e interpretación de la descripción, los ejemplos y las reivindicaciones.

La expresión “temperatura de los granos de café” se refiere a la temperatura de los granos de café que se mide usando uno o más sensores que se disponen en la cámara de tostado tal que los sensores están en contacto con los granos de café durante el tostado para medir la temperatura de los granos de café. Sin embargo, dependiendo de sus disposiciones, el o los sensores también pueden estar en contacto con aire caliente y por lo tanto la temperatura medida puede representar una mezcla de las temperaturas de la superficie de los granos y el aire caliente.

El término “CTn” se refiere a una unidad empírica que se encuentra entre 0 y 200 que caracteriza la intensidad de la luz infrarroja (IR) (904 nm) que se dispersa nuevamente por la muestra cuando se mide con un espectrofotómetro, tal como ColorTest II® de Neuhaus Neotec. El espectrofotómetro ilumina la superficie de la muestra molida con luz IR monocromática a una longitud de onda de 904 nm de una fuente de semiconductor. Un fotorreceptor, que se ha calibrado, mide la cantidad de luz reflejada por la muestra. La serie de valores medios de la medición se calcula y se muestra mediante un circuito electrónico. El color de los granos de café se relaciona directamente con su nivel de tostado. Por ejemplo, los granos de café verde tienen, típicamente, una CTn mayor que 200, los granos de café muy ligeramente tostados tienen, típicamente, una CTn de aproximadamente 150, los granos de café ligeramente tostados tienen, típicamente, una CTn de aproximadamente 100 y los granos de café medio oscuros tienen, típicamente, una CTn de aproximadamente 70. Los granos de café tostados muy oscuros tienen, típicamente, una CTn de aproximadamente 45.

El término “gases de combustión calientes” se refiere al aire calentado o aire caliente que circula en la cámara de tostado durante la combustión y/o el tostado. Los gases de combustión calientes comprenden una combinación de componentes de gas que son generados por el quemador y de componentes de gas que son generados por granos de café durante el tostado, tal como dióxido de carbono y/o monóxido de carbono y/u óxidos de nitrógeno.

La expresión “perfil de temperatura de tostado” se refiere al cambio de temperatura de los granos de café durante el tostado. El perfil de temperatura de tostado es el resultado de una secuencia de diferentes etapas de calentamiento durante el tostado. Cada etapa puede comprender un cambio en la temperatura del aire de tostado y/o el índice de flujo del aire, por ejemplo.

La expresión “temperatura ambiente” debe entenderse como la temperatura interior típica a la cual las personas están generalmente acostumbradas. En el contexto científico y técnico, la temperatura ambiente se reconoce comúnmente como 20 °C.

Todos los porcentajes son en peso a menos que se indique de cualquier otra manera. Las expresiones “% en peso” y “por ciento en peso” son sinónimos. Estas se refieren a las cantidades expresadas en por ciento sobre una base de peso seco.

Se señala que los diversos aspectos, características, ejemplos y modalidades descritos en la presente solicitud pueden ser compatibles y/o combinarse entre sí.

Como se usa en la especificación, las palabras “comprende”, “que comprende” no deben interpretarse en un sentido exclusivo o exhaustivo. En otras palabras, se destinan a que signifiquen “que incluyen, pero no se limitan a”.

El inventor ha descubierto que un método para tostar café en donde el gas que contiene oxígeno se inyecta continuamente en el flujo de aire caliente después del tostado del quemador permite lograr, a escala industrial, un color de tostado extraoscuro de manera segura y sin un sabor de sobretostado no deseado.

Por lo tanto, un aspecto de la presente invención proporciona un método para tostar granos de café que comprende las etapas de:

- a) calentar los granos de café hasta que la temperatura de los granos de café es al menos 180 °C;
- b) inyectar una corriente de gas que contiene oxígeno en el flujo de aire caliente después del quemador; en donde la inyección de una corriente de gas que contiene oxígeno en el flujo de aire caliente después de que el quemador se inicie cuando la temperatura de los granos de café está entre 180 °C y 250 °C; y
- c) mantener la inyección de la corriente de gas que contiene oxígeno hasta el final del proceso de tostado para mitigar la concentración de monóxido de carbono en la cámara de tostado,

y en donde los granos de café se tuestan en un tostador de lecho fluidizado giratorio hasta un color final de menos de CTn 45 cuando se mide con un espectrofotómetro a una longitud de onda de 904 nm.

Tradicionalmente, el tostado puede caracterizarse por dos fases importantes, a saber, el primer crac y el segundo crac. La primera fase de tostado es endotérmica, lo que significa que absorbe calor. En esta etapa, los granos de café se secan y desarrollan un color amarillo. A medida que la temperatura aumenta, el agua dentro de los granos forma vapor y por lo tanto aumenta la presión en el interior de los granos, lo que resulta en una expansión de su tamaño que lleva a la ruptura de las células en el interior de los granos. Esto crea un sonido de ruptura o crac audible, llamado “primer crac”, que

usualmente ocurre a aproximadamente 205 °C. En esta fase, los granos desarrollan un color marrón claro y pierden aproximadamente 5 % en peso. En una segunda fase del tostado, que es exotérmica lo que significa que se genera calor, la composición química de los granos cambia después de la pirólisis y la reacción de Maillard y se produce un segundo crac por el aumento de presión en los granos causado por la formación de gases de combustión calientes tal como dióxido de carbono, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno. El segundo crac ocurre usualmente a temperaturas entre 225 °C y 230 °C.

En la primera etapa a) de la presente invención, los granos de café se calientan en la cámara de tostado hasta que la temperatura de los granos de café es al menos 180 °C. Durante la etapa a) de la presente invención los granos de café después se secan y se inicia la reacción de tostado. En la etapa a) de la presente invención, la reacción de tostado todavía está en la fase endotérmica y aún no se ha vuelto exotérmica. La temperatura de los granos de café se mide usando sensor o sensores que se disponen en la cámara de tostado.

En otra modalidad de la presente invención, los granos de café se calientan hasta que la temperatura de los granos de café es al menos 180 °C, o al menos 185 °C o al menos 190 °C. En aun otra modalidad, los granos de café se calientan hasta que la temperatura de los granos de café se encuentra comprendida entre 180 °C y 250 °C, o entre 180 °C y 240 °C, o entre 180 °C y 230 °C.

El tostado de granos de café puede lograrse usando aire caliente como proceso térmico. El aire caliente usado para el tostado puede generarse, por ejemplo, por cualquier tipo de quemador conocido en la técnica y transferirse después por medio de un ventilador a la cámara de tostado para calentar los granos de café. La combustión que se lleva a cabo en el quemador genera gases de combustión calientes que después se acumulan en la cámara de tostado mientras avanza el proceso de tostado con los gases de combustión calientes generados por el tostado de granos de café.

En la segunda etapa b) del método de acuerdo con la presente invención, una corriente de gas que contiene oxígeno en el flujo de aire caliente después del quemador. Por lo tanto, la corriente de gas que contiene oxígeno puede inyectarse en el flujo de aire caliente después del quemador, antes o durante la fase exotérmica.

En una modalidad de la presente invención, el gas que contiene oxígeno es aire ambiente que se inyecta en el flujo de aire caliente después del quemador. En algunos casos, el gas que contiene oxígeno es aire que no se ha calentado a través de la combustión.

En una modalidad de la presente invención, la inyección de una corriente de gas que contiene oxígeno en el flujo de aire caliente después del quemador se inicia cuando la temperatura de los granos de café está entre 180 °C y 240 °C.

La concentración de monóxido de carbono aumentará notablemente cuando el oxígeno se reduce a medida que el tostado continúa y la concentración de monóxido de carbono puede alcanzar concentraciones que pueden ser peligrosas. Por lo tanto, inyectar una corriente de gas que contiene oxígeno en el flujo de aire caliente después del quemador tiene el efecto de mitigar eficientemente la concentración de monóxido de carbono ya que evita la reducción del oxígeno a medida que el tostado continúa. Por consiguiente, el tostado de los granos de café puede realizarse incluso hasta colores de tostado extraoscuros sin ningún riesgo inherente relacionado con niveles elevados del monóxido de carbono en la cámara de tostado, tal como una explosión.

En un aspecto de la presente invención, la corriente de gas que contiene oxígeno que se inyecta en el flujo de aire caliente después del quemador comprende al menos 5 % en peso de oxígeno. En otra modalidad, la corriente de gas que contiene oxígeno inyectada en el flujo de aire caliente después del quemador comprende entre 5 % en peso y 100 % en peso de oxígeno.

La corriente de gas que contiene oxígeno que se inyecta en el flujo de aire caliente que llega desde el quemador puede adaptarse dependiendo del tipo de quemador usado y la cantidad de café cargado en la cámara de tostado para mitigar eficientemente la concentración de monóxido de carbono en la cámara de tostado. Por ejemplo, la corriente de gas que contiene oxígeno puede equilibrarse de tal forma que la inyección de la corriente de gas que contiene oxígeno no afecta negativamente la entrada de energía necesaria para lograr el color de tostado y gusto deseados pero es suficiente para evitar el fuerte aumento en la concentración de monóxido de carbono que tiene lugar mientras el proceso de tostado continúa. La inyección de gas que contiene oxígeno en la cámara de tostado no está diseñada para controlar el perfil de temperatura de tostado sino que está principalmente diseñada para mitigar la concentración de monóxido de carbono en la cámara de tostado. Por lo tanto, la temperatura de la corriente de gas que contiene oxígeno o el volumen de gas que contiene oxígeno pueden ajustarse para mitigar eficientemente la concentración del monóxido de carbono.

En una modalidad de la presente invención, la corriente de gas que contiene oxígeno que se inyecta en el flujo de aire caliente después del quemador tiene una temperatura inferior a la temperatura del aire caliente en la cámara de tostado.

En otra modalidad, la corriente de gas que contiene oxígeno que se inyecta en el flujo de aire caliente después del

quemador tiene una temperatura inferior a 180 °C.

En aun otra modalidad, la corriente de gas que contiene oxígeno que se inyecta en el flujo de aire caliente después del quemador se encuentra a temperatura ambiente.

5 Por ejemplo, la corriente de aire que contiene oxígeno puede ser aire a temperatura ambiente, o aire que se ha calentado a una temperatura inferior a la temperatura del aire caliente en la cámara de tostado o puede ser aire que se ha enfriado. La inyección de una corriente de gas que contiene oxígeno con una temperatura menor que la temperatura del aire caliente usado para el tratamiento térmico en cierta medida puede afectar la temperatura en la cámara de tostado.

10 El volumen de gas que contiene oxígeno que se inyecta en el flujo de aire caliente después del quemador se puede ajustar para mitigar la concentración de monóxido de carbono en la cámara de tostado. El volumen de gas que contiene oxígeno puede ajustarse teniendo en cuenta, por ejemplo, el tipo de tostador y/o el perfil de temperatura de tostado, y/o la cantidad de café cargado en la cámara de tostado.

15 En la tercera etapa c) de la presente invención, la inyección de la corriente de gas que contiene oxígeno se mantiene hasta el final del proceso de tostado para mitigar la concentración de monóxido de carbono en la cámara de tostado.

20 Como se mencionó anteriormente, la concentración de monóxido de carbono puede acumularse a medida que el tostado continúa y esta concentración puede alcanzar niveles que pueden ser peligrosos. Por lo tanto, mantener la inyección de la corriente de gas que contiene oxígeno hasta el final del proceso de tostado trae como resultado la prevención de los riesgos inherentes a una concentración elevada de monóxido de carbono en la cámara de tostado.

25 En otra modalidad, la corriente de gas que contiene oxígeno se mantiene en la cámara de tostado hasta el final del proceso de tostado de modo que la concentración de monóxido de carbono en la cámara de tostado inferior a 8000 ppm hasta el final del proceso de tostado. Mantener el nivel de monóxido de carbono por debajo de 8000 ppm permite lograr condiciones de tostado que resultan en colores de tostado extraoscuros a escala industrial con condiciones de tostado seguras.

30 La presente invención permite lograr un color de tostado extraoscuro a escala industrial con condiciones de tostado seguras. Por lo tanto, en una modalidad, la cantidad de granos de café tostados cargados en la cámara de tostado es al menos 25 kg.

35 Los granos de café pueden tostarse en tostadores de tambor o de paleta. Sin embargo, estos tipos de tostadores no permiten un tostado uniforme de los granos de café debido a la dificultad para cambiar rápidamente la temperatura de los tostadores. Por lo tanto, en el método de la presente invención, los granos de café se tuestan, preferentemente, en un tostador de lecho fluidizado giratorio (RFB). Esto tiene la ventaja de que los granos de café se tuestan uniformemente dado que los perfiles de temperatura de tostado se controlan mejor. Los granos de café se tuestan usando un perfil de temperatura de tostado conocido en la técnica para obtener el color de tostado deseado y el sabor objetivo.

Una modalidad de la presente invención proporciona un método para tostar granos de café que comprende las etapas de:

- 45
- a) calentar los granos de café hasta que la temperatura de los granos de café es al menos 180 °C;
 - b) inyectar una corriente de gas que contiene oxígeno en el flujo de aire caliente después del quemador; y
 - c) mantener la inyección de la corriente de gas que contiene oxígeno hasta el final del proceso de tostado para mitigar la concentración de monóxido de carbono en la cámara de tostado de modo que la concentración de monóxido de carbono en la cámara de tostado sea inferior a 8000 ppm hasta el final del proceso de tostado,

50 y en donde los granos de café se tuestan en un tostador de lecho fluidizado giratorio.

Otra modalidad de la presente invención proporciona un método para tostar granos de café que comprende las etapas de:

- 55
- a) calentar los granos de café hasta que la temperatura de los granos de café es al menos 180 °C;
 - b) inyectar una corriente de aire ambiente en el flujo de aire caliente después del quemador; y
 - c) mantener la inyección de la corriente de gas que contiene oxígeno hasta el final del proceso de tostado para mitigar la concentración de monóxido de carbono en la cámara de tostado tal que la concentración de monóxido de carbono en la cámara de tostado sea inferior a 8000 ppm hasta el final del proceso de tostado,

60 y en donde los granos de café se tuestan en un tostador de lecho fluidizado giratorio.

Una modalidad adicional de la presente invención proporciona un método para tostar granos de café que comprende las etapas de:

65

- a) calentar los granos de café hasta que la temperatura de los granos de café es al menos 180 °C;
- b) inyectar una corriente de gas que contiene oxígeno en el flujo de aire caliente después del quemador, en donde la corriente de gas que contiene oxígeno comprende al menos 5 % en peso de oxígeno; y
- c) mantener la inyección de la corriente de gas que contiene oxígeno hasta el final del proceso de tostado para mitigar la concentración de monóxido de carbono en la cámara de tostado de modo que la concentración de monóxido de carbono en la cámara de tostado sea inferior a 8000 ppm hasta el final del proceso de tostado,

y en donde los granos de café se tuestan en un tostador de lecho fluidizado giratorio.

En una modalidad de la presente invención, la corriente de gas que contiene oxígeno se introduce en la cámara de tostado usando una válvula de distribución que se ubica en el aparato para proporcionar e introducir aire a la cámara de tostado. La válvula se abre cuando la temperatura de los granos de café es al menos 180 °C y permanece abierta hasta el final del proceso de tostado. Típicamente, la válvula dosificadora debe abrirse de tal forma que la corriente de aire que se inyecta en la cámara de tostado permita la mitigación del monóxido de carbono para asegurar condiciones de tostado seguras, pero sin causar una pérdida innecesaria de energía.

El grado de tostado puede clasificarse comúnmente usando colores de grano tostado que van de claro a oscuro (extraoscuro), donde cada uno de los niveles de color se asocia con un perfil de sabor diferente. Los tostados suaves son de color marrón claro, con un cuerpo liviano y sin aceite en la superficie de los granos. Los tostados suaves tienen usualmente un sabor tostado y acidez pronunciada. Los granos con tostado suave usualmente alcanzan temperaturas de producto entre 180 °C y 205 °C durante el tostado. El café de tostado medio es de color marrón medio y tiene más cuerpo que el de tostado suave, sin aceite en la superficie del grano. El tostado medio exhibe un sabor, aroma y acidez más equilibrados. Los granos de café con tostado medio usualmente alcanzan temperaturas de producto entre 210 °C y 220 °C durante el tostado. Los tostados medios a oscuros tienen un color más oscuro con un poco de aceite que comienza a notarse en la superficie de los granos. Los granos con tostado medio a oscuro tienen un cuerpo pesado en comparación con los tostados suaves o medios. Los sabores y aromas de tostado son más pronunciados. Los granos con tostado de medio a oscuro usualmente alcanzan una temperatura interna de aproximadamente 225 °C-230 °C durante el tostado. Por último, los tostados extraoscuros son de color marrón oscuro o incluso a veces casi negro. Los granos tienen un brillo de aceite en la superficie, que es usualmente visible en el vaso cuando se prepara café extraoscuro. Los granos de café tostado extraoscuro tienen usualmente un sabor amargo, ahumado o incluso sabor a quemado y se caracterizan por el sabor del alquitrán y el carbón. Los granos de café tostado extraoscuro usualmente alcanzan temperaturas de producto superiores a 250 °C durante el tostado.

Los inventores interesantemente han comprobado que inyectar la corriente de gas que contiene oxígeno en la cámara de tostado durante el tostado de acuerdo con el método que se describe también permite controlar las condiciones de tostado, lo que resulta en un color de tostado extraoscuro al tiempo que se evita el sabor amargo y a quemado/ahumado que usualmente se asocia a los granos de café tostado extraoscuro. De hecho, los granos de café tostado extraoscuro tienen un bajo sabor amargo/quemado/ahumado y tienen un sabor más aromático que está asociado usualmente con granos de café tostado más suave.

Los granos de café tostado extraoscuro pueden usarse ventajosamente como ingrediente para mezclarse con café que tiene otro color de tostado.

La presente invención permite lograr un grado de tostado extraoscuro de manera segura a escala industrial. En una modalidad de la presente invención, los granos de café se tuestan hasta un color final inferior a CTn 45. En otra modalidad, los granos de café se tuestan hasta un color final inferior a CTn 40. En aun otra modalidad, los granos de café se tuestan hasta un color final entre CTn 45 y CTn 10.

Los granos de café usados en la presente invención son granos de café crudos que no se han sometido a un tratamiento térmico severo. Sin embargo, los granos de café crudos pueden haberse sometido a un pretratamiento antes del tostado, que incluye, pero sin limitarse a, tratamiento por calor térmico (precalentamiento), pretratamiento químico o enzimático. Por lo tanto, en una modalidad de la presente invención, los granos de café se seleccionan del grupo que comprende granos de café verde, granos de café verde tratados con vapor, granos de café verde tratados enzimáticamente, granos de café verde descafeinados, granos de café verde precalentados hasta entre 30 °C y 140 °C, y granos de café tostados hasta por encima de CTn 120.

La invención se describe además, con referencia a los siguientes ejemplos. Se apreciará que la invención, como se reivindica, no pretende limitarse de ninguna manera por estos ejemplos.

Ejemplo 1

El monóxido de carbono se mide con un analizador de gases de Monóxido de carbono SICK GM901.

El grado de tostado de los granos de café tostados se determinó mediante la medición de color con Neuhaus Neotec ColorTest II® (Neuhaus Neotec™). El grado de tostado de los granos de café es inversamente proporcional a los valores

de CTn. Se recolectó una muestra de 100 g de granos de café tostados del tostador y se dejó que alcanzara la temperatura ambiente. La muestra se molió usando un molino Ditting hasta un tamaño promedio de partícula entre 800 y 1000 μm . El café recién molido se homogeneizó mediante mezcla, y se vertieron 40 g del café molido en un vaso de medición para muestra y la superficie se aplanó cuidadosamente. Después, el vaso de muestra se colocó en la bandeja del instrumento ColourTest II® y se midió el valor de CTn. El resultado de los valores de CTn se expresó como el promedio de duplicados a la unidad de CTn más alta y más cercana. Cuanto menor era el valor de CTn, más oscuro era el café.

Se usó un tostador de lecho fluidizado Neuhaus Neotec RG 30TM para tostar 30 kg de café robusta vietnamita. El tiempo de tostado desde la carga de café verde hasta la descarga de café tostado de la cámara de tostado fue de 585 segundos. Se produjo un color de tostado final de CTn de 53 en el producto final. Este es el color más oscuro recomendado para el tostado, de acuerdo con el fabricante cuando se usa el tostador en un modo de operación "estándar", normalmente indicado como CTn de 55. Los granos de café se calentaron hasta que la temperatura de los granos de café es 193 °C. La corriente de gas que contiene oxígeno (aire ambiente) se inyectó continuamente después del quemador mediante la abertura de la válvula dosificadora a un valor de 25 % (ver la Figura 1, línea negra).

Como prueba de control se usó un tostador de lecho fluidizado Neuhaus Neotec RG 30TM para tostar 30 kg de café Robusta vietnamita. El tiempo de tostado desde la carga de café verde hasta la descarga de café tostado de la cámara de tostado fue de 615 segundos. Se produjo un color de tostado final de CTn de 54 en el producto final. No se inyectó gas que contenía oxígeno (ver la Figura 1, línea punteada).

El Ejemplo 1 y la Figura 1 muestran que la concentración de monóxido de carbono en la cámara de tostado disminuye eficientemente cuando se aplica el método de la presente invención, en comparación con la concentración de monóxido de carbono cuando no se inyecta corriente de aire alguna durante el tostado.

Ejemplo 2

Se usó un tostador de lecho fluidizado Neuhaus Neotec RG 30™ para tostar 25 kg de café robusta vietnamita durante tres ciclos diferentes para producir café tostado extraoscuro. Se usaron tiempos de tostado desde la carga de café verde hasta la descarga de café tostado de la cámara de tostado de 483, 509 y 536 segundos. Los granos de café se calentaron hasta que la temperatura de los granos de café es 205 °C. La corriente de gas que contiene oxígeno (aire ambiente) se inyectó continuamente después del quemador mediante la abertura de la válvula dosificadora a un valor de 25 %. Se produjeron colores de tostado final de CTn de 30, 21 y 12, respectivamente (ver la Figura 2). Estos colores de tostado se encuentran bastante por debajo del color más oscuro recomendado para el tostado, de acuerdo con el fabricante cuando se usa el tostador en un modo de operación "estándar", normalmente indicado como CTn 55. Por razones de seguridad evidentes, no puede realizarse ninguna prueba industrial para lograr colores de tostado extraoscuros sin el método de acuerdo con la presente invención.

El ejemplo 2 y la Figura 2 muestran que la concentración de monóxido de carbono en la cámara de tostado se mitiga de manera eficiente cuando se aplica el método de la presente invención y permite alcanzar colores de tostado extraoscuros (es decir, inferior a CTn de 40).

REIVINDICACIONES

1. Un método para tostar granos de café que comprende las etapas de
- 5 a) calentar los granos de café hasta que la temperatura de los granos de café es al menos 180 °C;
 b) inyectar una corriente de gas que contiene oxígeno en el flujo de aire caliente después del quemador; en
 donde la inyección de una corriente de gas que contiene oxígeno en el flujo de aire caliente después de que el quemador
 se inicie cuando la temperatura de los granos de café está entre 180 °C y 250 °C; y
10 c) mantener la inyección de la corriente de gas que contiene oxígeno hasta el final del proceso de tostado
 para mitigar la concentración de monóxido de carbono en la cámara de tostado,
- y en donde los granos de café se tuestan en un tostador de lecho fluidizado giratorio hasta un color final de menos de
CTn 45 cuando se mide con un espectrofotómetro a una longitud de onda de 904 nm.
- 15 2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la corriente de gas que contiene oxígeno inyectada en el
 flujo de aire caliente después de que el quemador comprende al menos 5 % en peso de oxígeno.
3. El método de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde la corriente de gas que contiene oxígeno que se
 inyecta en el flujo de aire caliente después del quemador tiene una temperatura inferior a la temperatura del aire
20 caliente en la cámara de tostado.
4. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la corriente de gas que contiene
 oxígeno que se inyecta en el flujo de aire caliente después del quemador tiene una temperatura inferior a 180 °C.
- 25 5. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde una corriente de gas que contiene
 oxígeno se mantiene en la cámara de tostado hasta el final del proceso de tostado tal que la concentración de monóxido de
 carbono en la cámara de tostado es inferior a 8000 ppm hasta el final del proceso de tostado.
- 30 6. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la corriente de gas que contiene
 oxígeno se introduce en la cámara de tostado usando una válvula dosificadora.
7. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la cantidad de granos de café
 cargados en la cámara de tostado es al menos 25 kg.
- 35 8. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores en donde los granos de café se seleccionan del
 grupo que comprende granos de café verde, granos de café verde tratados con vapor, granos de café verde tratados
 enzimáticamente, granos de café verde descafeinados, granos de café verde precalentados hasta entre 30 °C y 40 °C, y
 granos de café tostados hasta un color por encima de CTn 120 cuando se mide con un espectrofotómetro a una longitud de
 onda de 904 nm.

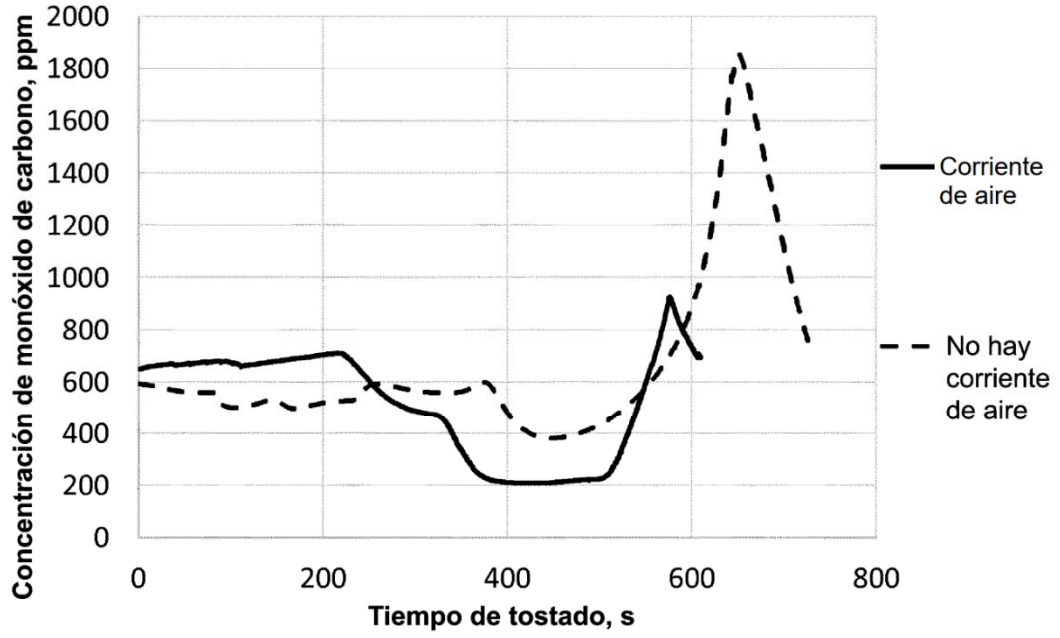


Figura 1

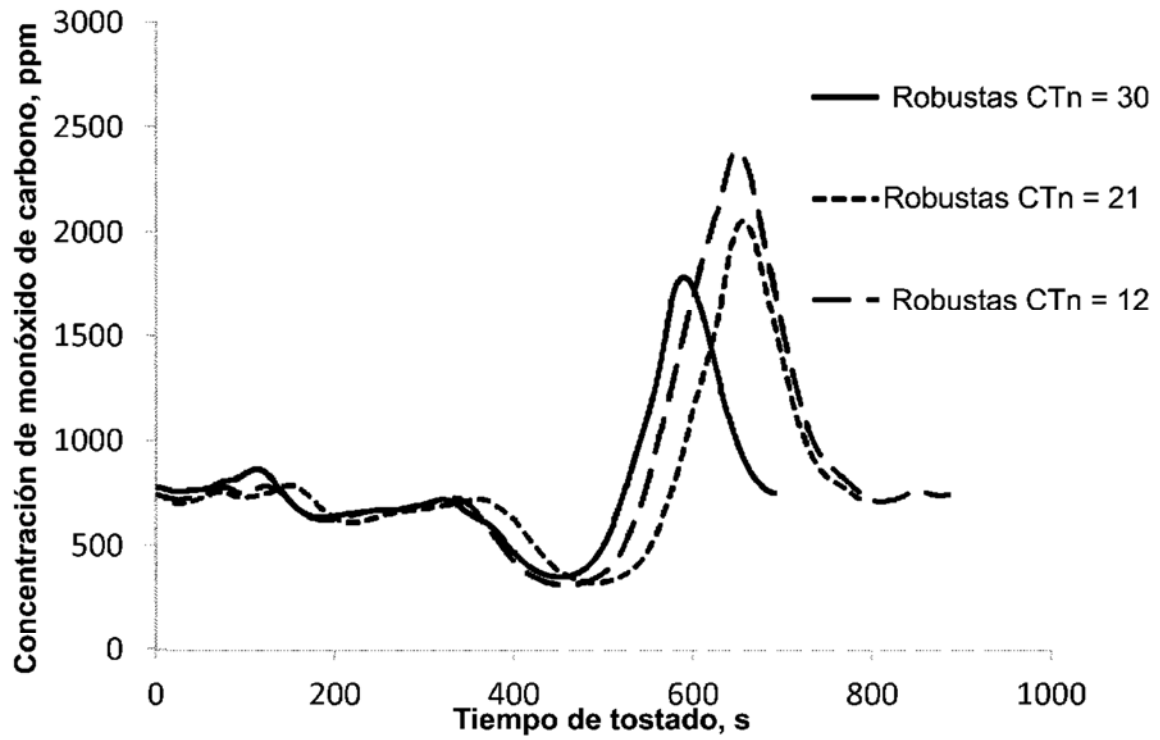


Figura 2