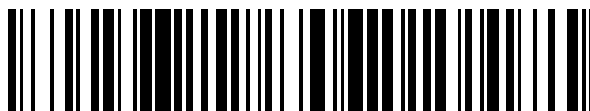


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 769 859**

51 Int. Cl.:

A23F 5/10 (2006.01)

A23F 5/24 (2006.01)

A23F 5/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.11.2015 PCT/JP2015/081708**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.06.2016 WO16088520**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.11.2015 E 15864378 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.01.2020 EP 3228195**

54 Título: **Granos de café tostados**

30 Prioridad:

02.12.2014 JP 2014244371

09.02.2015 JP 2015022939

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
29.06.2020

73 Titular/es:

KAO CORPORATION (100.0%)

**14-10, Nihonbashi Kayabacho 1-chome, Chuo-ku
Tokyo 103-8210, JP**

72 Inventor/es:

**OKAMURA, YUSUKE;
OHMINAMI, HIDEO;
KUSAURA, TATSUYA y
HASHIZUME, KOHJIRO**

74 Agente/Representante:

FÚSTER OLAGUIBEL, Gustavo Nicolás

ES 2 769 859 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

Granos de café tostados

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a granos de café tostados.

10 Antecedentes de la invención

Las bebidas de café son bebidas sabrosas muy populares y favoritas, y el sabor y aroma de una bebida de café están caracterizados por la clase de granos de café que van a usarse como materia prima o un método de tueste para los mismos. Sin embargo, el tueste de granos de café puede provocar no sólo la descomposición de una cantidad considerable de ácidos clorogénicos sino también la generación de impurezas, y esto puede potenciar probablemente la aspereza para conducir a un desequilibrio de sabor y aroma. Por consiguiente, como granos de café tostados útiles como materia prima para una bebida de café que tiene una aspereza suprimida, por ejemplo, se han propuesto: granos de café tostados que tienen un valor L de más de 20 y menos de 25 y que contienen, por kg de los granos de café tostados, 10 mg o más de hidroquinona y 50 mg o menos de hidroxihidroquinona (documento de patente 1); y granos de café tostados que tienen un valor L de desde 25 hasta 38 y que contienen, por kg de los granos de café tostados, 7,1 mg o más de hidroquinona y 38 mg o menos de hidroxihidroquinona (documento de patente 2).

Además, se sabe que los ácidos clorogénicos contenidos en una bebida de café tienen efectos fisiológicos, pero se ha notificado que los efectos fisiológicos de los ácidos clorogénicos se inhiben mediante hidroxihidroquinona que coexiste con los mismos. Por consiguiente, se han propuesto, como granos de café tostados que son ricos en ácidos clorogénicos y tienen un contenido en hidroxihidroquinona reducido, granos de café tostados que tienen un valor L de desde 10 hasta 20 y una razón en masa de hidroxihidroquinona/hidroquinona de 3,5 o menos, y que contienen desde 0,3 g hasta 1,5 g de ácidos clorogénicos por 100 g de los granos de café tostados (documento de patente 3).

Mientras tanto, se ha notificado que 5-hidroximetilfurfural se metaboliza *in vivo* para dar ácido 5-hidroximetilfuran-2-carboxílico y es un componente capaz de prevenir la aparición de causas de enfermedades relacionadas con el estilo de vida, tales como hiperlipidemia, diabetes, arteriosclerosis, trombos y hepatitis, y mantener una buena salud (documento de patente 4). También se ha notificado que 5-hidroximetilfurfural en una composición de café concentrada está implicado en la aspereza que queda en la boca después de beber (documento de patente 5).

Además, se conoce la cafeína como componente de amargura de una bebida de café, y se ha notificado que puede retirarse cafeína a partir de granos de café verdes sometiendo granos de café verdes húmedos a extracción con dióxido de carbono supercrítico (documentos de patente 6 a 8). Mientras tanto, también se ha notificado que los componentes de aroma del café se retiran sometiendo granos de café tostados a extracción con dióxido de carbono supercrítico (documento de patente 9).

[Documento de patente 1] documento JP-A-2012-183035

[Documento de patente 2] documento JP-A-2013-110972

[Documento de patente 3] documento JP-A-2011-223996

[Documento de patente 4] documento JP-A-2008-193933

[Documento de patente 5] documento JP-A-2012-095647

[Documento de patente 6] documento JP-A-03-160949

[Documento de patente 7] documento JP-A-01-309640

[Documento de patente 8] documento JP-A-02-20249

[Documento de patente 9] documento JP-A-03-127973

El documento US 4.247.570 se refiere a un procedimiento para descafeinar café, que comprende la extracción de café húmedo con dióxido de carbono supercrítico en presencia de un adsorbente.

El documento US 3.843.824 describe un procedimiento para descafeinar café, que comprende la separación de componentes de aceite a partir del café, humectación del café, extracción del café humedecido con CO₂ supercrítico y finalmente adición de los componentes de aceite previamente separados.

El documento US 4.411.923 se refiere a un procedimiento para descafeinar café, que comprende la extracción del café con CO₂ supercrítico y la retirada de la cafeína a partir del disolvente de extracción usando un intercambiador de iones.

- 5 El documento US 2012/0328762 se refiere a granos de café tostados refinados, que se preparan tratando granos de café tostados de materia prima con un disolvente acuoso.

10 El documento EP 0 151 202 describe un procedimiento para preparar un polvo de extracto de té o café descafeinado, que comprende las etapas de extracción de compuestos de aroma con gas supercrítico seco (tal como CO₂ en particular), la extracción de cafeína con gas supercrítico húmedo, la extracción de componentes solubles en agua con agua, el mezclado de los extractos de 1 y 3 y la liofilización.

Sumario de la invención

- 15 La presente invención proporciona un método de producción de granos de café tostados, que comprende:

una primera etapa de añadir agua a granos de café tostados de materia prima, en la que la cantidad del agua es de desde el 5% en masa hasta el 110% en masa con respecto a la de los granos de café tostados de materia prima, seguido por calentamiento del producto resultante; y

20 una segunda etapa de someter los granos de café tostados de materia prima después de la primera etapa a extracción con dióxido de carbono supercrítico.

25 La presente invención proporciona granos de café tostados que tienen un valor L de desde 15 hasta 45, comprendiendo los granos de café tostados, por kg de los granos de café tostados, de 6,0 g a 90,0 g de un ácido clorogénico (A), 50 mg o menos de hidroxihidroquinona (B), 70 mg o menos de 5-hidroximetilfurfural (C), y 9,0 g o menos de cafeína (D).

30 La presente invención proporciona una bebida de café, que comprende:

del 0,01% en masa al 0,45% en masa de un ácido clorogénico (A);

2 ppm en masa o menos de hidroxihidroquinona (B);

35 3 ppm en masa o menos de 5-hidroximetilfurfural (C); y

el 0,04% en masa o menos de cafeína (D).

Descripción detallada de la invención

40 La presente invención se refiere a granos de café tostados útiles como materia prima para una bebida de café que tienen una aspereza suprimida, y que tienen un regusto limpio y un sabor favorable, y a un método de producción de los granos de café tostados.

45 Los inventores de la presente invención realizaron investigaciones, y como resultado, hallaron que cuando el contenido de componentes específicos en granos de café tostados que tienen un grado específico de tueste se controla a intervalos específicos, se producen granos de café tostados útiles como materia prima para una bebida de café que tiene una aspereza suprimida, y que tiene un regusto limpio y un sabor favorable. El término "regusto" tal como se usa en el presente documento se refiere a la "sensación que queda en la boca" divulgada en la norma JIS Z 8144:2004.

50 Según la presente invención, pueden proporcionarse granos de café tostados útiles como materia prima para una bebida de café que tiene una aspereza suprimida, y que tiene un regusto limpio y un sabor favorable. Según la presente invención, tales granos de café tostados también pueden producirse eficazmente mediante una operación sencilla sin reducir la cantidad de un ácido clorogénico. Según la presente invención, también puede proporcionarse una bebida de café que tiene una aspereza suprimida, y que tiene un regusto limpio y un sabor favorable.

[Método de producción de granos de café tostados]

60 Un método de producción de granos de café tostados de la presente invención comprende: una primera etapa de añadir agua a granos de café tostados de materia prima, seguido por calentamiento del producto resultante; y una segunda etapa de someter los granos de café tostados de materia prima después de la primera etapa a extracción con dióxido de carbono supercrítico.

65 Pueden seleccionarse de manera apropiada granos de café tostados molidos de materia prima o granos de café tostados no molidos de materia prima y usarse como los granos de café tostados de materia prima. Pueden usarse

granos de café que tienen un tamaño de partícula promedio descrito en la primera realización que va a describirse más adelante como los granos de café tostados molidos de materia prima.

5 Los ejemplos de la especie de grano de los granos de café tostados de materia prima incluyen arábica, robusta, libérica y arabusta. Además, la región de producción de los granos de café no está particularmente limitada y los ejemplos de la misma pueden incluir Brasil, Colombia, Tanzania, Mocha, Kilimanjaro, Mandheling, Montañas Azules, Guatemala, Vietnam e Indonesia.

10 Los granos de café tostados de materia prima pueden obtenerse tostando granos de café verdes o tostando adicionalmente granos de café tostados. Un método de tueste de granos de café no está particularmente limitado y puede seleccionarse de manera apropiada un método conocido. Además, pueden seleccionarse de manera apropiada condiciones de tueste para lograr un grado deseado de tueste.

15 El valor L de los granos de café tostados de materia prima es preferiblemente de 15 o más, más preferiblemente 15,5 o más, más preferiblemente 16 o más, más preferiblemente 16,5 o más, incluso más preferiblemente 17 o más, desde el punto de vista de reducir la cantidad de hidroxihidroquinona. Además, el valor L de los granos de café tostados de materia prima es preferiblemente de 45 o menos, más preferiblemente 43 o menos, más preferiblemente 40 o menos, incluso más preferiblemente 35 o menos, desde el punto de vista del sabor y el aroma. El valor L oscila preferiblemente desde 15 hasta 45, más preferiblemente desde 15,5 hasta 43, más preferiblemente desde 16 hasta 20 40, más preferiblemente desde 16,5 hasta 35, incluso más preferiblemente desde 17 hasta 35.

25 Los granos de café tostados de materia prima pueden usarse de manera individual o como mezcla de dos o más de los mismos. Cuando se usan dos o más de los granos de café tostados de materia prima, pueden usarse no sólo granos de café diferentes en cuanto a la especie de grano o región de producción sino también granos de café diferentes en cuanto al grado de tueste. Cuando se usan granos de café diferentes en cuanto al grado de tueste, pueden usarse granos de café que tienen valores L que se encuentran fuera del intervalo anteriormente mencionado, pero preferiblemente los granos de café que van a usarse se combinan de manera apropiada de modo que el promedio de los valores L puede encontrarse dentro del intervalo anteriormente mencionado. El promedio de los valores L se determina como suma de valores determinados cada uno multiplicando un valor L de granos de café 30 tostados de materia prima que van a usarse por una razón en masa de contenido de los granos de café tostados de materia prima.

35 La cantidad de agua añadida en la primera etapa no es necesariamente suficiente para sumergir los granos de café tostados de materia prima en el agua, y la cantidad puede ser una suficiente para poner parte de las superficies de los granos de café tostados de materia prima en contacto con el agua para poner los granos de café en un estado húmedo. Con este propósito, la cantidad del agua añadida en la primera etapa es de desde el 5% en masa hasta el 110% en masa con respecto a la de los granos de café tostados de materia prima, y como cantidad preferida del agua añadida, puede aplicarse cualquiera de las condiciones descritas en la primera realización y la segunda realización que van a describirse más adelante.

40 Las condiciones del calentamiento en la primera etapa y las condiciones de la extracción con dióxido de carbono supercrítico en la segunda etapa pueden seleccionarse de manera apropiada de modo que pueden producirse granos de café tostados deseados. Por ejemplo, puede aplicarse cualquiera de las condiciones descritas en la primera realización y la segunda realización que van a describirse más adelante.

45 La presente invención se describe a continuación en detalle basándose en realizaciones preferidas.

<Primera realización>

50 El método de producción de granos de café tostados según una realización de la presente invención comprende la primera etapa y la segunda etapa siguientes. Las etapas se describen a continuación en detalle.

(Primera etapa)

55 La primera etapa es una etapa de añadir agua a granos de café tostados molidos de materia prima, seguido por calentamiento del producto resultante durante desde 0,3 horas hasta 10 horas. Mediante este tratamiento, puede retirarse hidroxihidroquinona de manera selectiva a partir de los granos de café tostados de materia prima sin ninguna reducción en el contenido de un ácido clorogénico.

60 La especie de grano y región de producción de los granos de café tostados de materia prima no están particularmente limitadas, y los ejemplos de las mismas pueden incluir las especies de grano y regiones de producción descritas anteriormente.

65 El valor L de los granos de café tostados de materia prima es preferiblemente de 15 o más, más preferiblemente 15,5 o más, más preferiblemente 16 o más, más preferiblemente 16,5 o más, incluso más preferiblemente 17 o más, desde el punto de vista de reducir la cantidad de la hidroxihidroquinona. Además, el valor L es preferiblemente de 45

o menos, más preferiblemente 43 o menos, más preferiblemente 40 o menos, incluso más preferiblemente 35 o menos, desde el punto de vista del sabor y el aroma. El valor L oscila preferiblemente desde 15 hasta 45, más preferiblemente desde 15,5 hasta 43, más preferiblemente desde 16 hasta 40, más preferiblemente desde 16,5 hasta 35, incluso más preferiblemente desde 17 hasta 35.

Los granos de café tostados de materia prima pueden usarse de manera individual o como mezcla de dos o más de los mismos. Cuando se usan dos o más de los granos de café tostados de materia prima, pueden seleccionarse de manera apropiada y usarse granos de café tostados diferentes en cuanto a la especie de grano, región de producción y valor L.

Los granos de café tostados de materia prima se usan después de la molienda, y un dispositivo que va a usarse para la molienda de los granos de café tostados de materia prima no está particularmente limitado siempre que el dispositivo pueda moler granos de café para lograr un tamaño de partícula deseado. Los ejemplos del dispositivo para la molienda pueden incluir dispositivos de molienda, tales como un molino de cuchillas, un molino de martillo, un molino de chorro, un molino de impacto y un pulverizador de Wiley.

El tamaño de partícula promedio de los granos de café tostados molidos de materia prima es preferiblemente de 5 mm o menos, más preferiblemente 2,5 mm o menos, incluso más preferiblemente 1,5 mm o menos, desde el punto de vista de reducir la cantidad de la hidroxihidroquinona. Además, el tamaño de partícula promedio de los granos de café tostados molidos de materia prima es preferiblemente de 0,001 mm o más, más preferiblemente 0,01 mm o más, incluso más preferiblemente 0,05 mm o más, desde el punto de vista de la eficiencia de producción. El tamaño de partícula promedio oscila preferiblemente desde 0,001 mm hasta 5 mm, más preferiblemente desde 0,01 mm hasta 2,5 mm, incluso más preferiblemente desde 0,05 mm hasta 1,5 mm.

El agua que va a añadirse a los granos de café tostados de materia prima no está particularmente limitada y, por ejemplo, puede seleccionarse de manera apropiada y usarse agua corriente, agua destilada, agua sometida a intercambio iónico o agua natural. Además, la temperatura del agua que va a añadirse es de manera deseable una temperatura próxima a una temperatura de retención que va a describirse más adelante, y es preferiblemente de desde 10°C hasta 80°C, más preferiblemente desde 15°C hasta 70°C, más preferiblemente desde 18°C hasta 50°C, incluso más preferiblemente desde 18°C hasta 25°C, desde el punto de vista de facilidad en el control de la temperatura del agua.

Un método para la adición del agua no está particularmente limitado, y los ejemplos del mismo pueden incluir un método que implica añadir directamente el agua y un método que implica pulverizar el agua. Además, los granos de café tostados de materia prima se mezclan preferiblemente con agitación después de añadir, o mientras se añade, el agua. El agua puede añadirse a presión normal, a presión reducida o a presión elevada, y desde el punto de vista de facilidad en la adición del agua, el agua se añade de manera deseable a presión normal. Además, la temperatura de los granos de café tostados en el momento de la adición del agua es preferiblemente de desde 10°C hasta 80°C, más preferiblemente desde 15°C hasta 70°C, más preferiblemente desde 15°C hasta 30°C, incluso más preferiblemente desde 18°C hasta 25°C.

La cantidad de agua añadida no es necesariamente suficiente para sumergir los granos de café tostados de materia prima en el agua, y la cantidad puede ser una suficiente para poner parte de las superficies de los granos de café tostados de materia prima en contacto con el agua. Específicamente, la cantidad del agua añadida es del 5% en masa o más, preferiblemente el 10% en masa o más, más preferiblemente el 20% en masa o más, incluso más preferiblemente el 30% en masa o más, con respecto a la de los granos de café tostados de materia prima, desde los puntos de vista de reducir la cantidad de la hidroxihidroquinona, y un equilibrio de sabor y aroma. Además, la cantidad del agua añadida es del 110% en masa o menos, preferiblemente el 105% en masa o menos, incluso más preferiblemente el 100% en masa o menos, desde el punto de vista de prevenir la elución del ácido clorogénico. La cantidad del agua añadida oscila desde el 5% en masa hasta el 110% en masa, preferiblemente desde el 10% en masa hasta el 110% en masa, más preferiblemente desde el 20% en masa hasta el 105% en masa, incluso más preferiblemente desde el 30% en masa hasta el 100% en masa, con respecto a la de los granos de café tostados de materia prima.

La cantidad completa del agua puede añadirse de manera continua o en varios lotes.

Además, la temperatura de la atmósfera en el momento de la adición del agua es de manera deseable una temperatura próxima a una temperatura de calentamiento que va a describirse más adelante, y es preferiblemente de desde 10°C hasta 80°C, más preferiblemente desde 15°C hasta 70°C, más preferiblemente desde 18°C hasta 50°C, incluso más preferiblemente desde 18°C hasta 25°C, desde el punto de vista de facilidad en el control de la temperatura.

Después de la adición del agua, los granos de café tostados de materia prima se calientan hasta una temperatura deseada.

La temperatura de calentamiento es preferiblemente de 20°C o más, más preferiblemente 25°C o más, más

preferiblemente 30°C o más, incluso más preferiblemente 35°C o más, desde los puntos de vista de una reducción en la cantidad de la hidroxihidroquinona y eficiencia de producción. Además, la temperatura de calentamiento es preferiblemente de 80°C o menos, más preferiblemente 70°C o menos, más preferiblemente 60°C o menos, incluso más preferiblemente 50°C o menos, desde el punto de vista de un equilibrio de sabor y aroma. La temperatura de calentamiento oscila preferiblemente desde 20°C hasta 80°C, más preferiblemente desde 25°C hasta 70°C, más preferiblemente desde 30°C hasta 60°C, incluso más preferiblemente desde 35°C hasta 50°C.

El tiempo de calentamiento es de desde 0,3 horas hasta 10 horas, y es preferiblemente de 0,5 horas o más, más preferiblemente 1 hora o más, más preferiblemente 2 horas o más, incluso más preferiblemente 3 horas o más, desde el punto de vista de reducir la cantidad de la hidroxihidroquinona. Además, el tiempo de calentamiento es preferiblemente de 9 horas o menos, más preferiblemente 8 horas o menos, incluso más preferiblemente 7 horas o menos, desde el punto de vista de un equilibrio de sabor y aroma. El tiempo de calentamiento oscila preferiblemente desde 0,5 horas hasta 9 horas, más preferiblemente desde 1 hora hasta 8 horas, más preferiblemente desde 2 horas hasta 7 horas, incluso más preferiblemente desde 3 horas hasta 7 horas. Cuando se usa un dispositivo controlado hasta una temperatura predeterminada por adelantado, el término "tiempo de calentamiento" tal como se usa en el presente documento se refiere a un tiempo transcurrido después de colocar los granos de café tostados de materia prima en el dispositivo. Además, cuando la temperatura se establece después de colocar los granos de café tostados de materia prima en un dispositivo, el término se refiere a un tiempo transcurrido después de que la temperatura alcance una temperatura predeterminada. Un dispositivo, tal como una cámara termostática, una máquina de secado o un autoclave, puede seleccionarse de manera apropiada como dispositivo para el calentamiento. Además, un tratamiento térmico puede llevarse a cabo a presión normal, a presión elevada o a presión reducida, y se lleva a cabo preferiblemente a presión normal desde el punto de vista de un equilibrio de sabor y aroma.

El tiempo de calentamiento puede seleccionarse de manera apropiada dependiendo de la temperatura de calentamiento. Por ejemplo, cuando la temperatura de calentamiento es de desde 20°C hasta 40°C, el tiempo de calentamiento es preferiblemente de desde 4 horas hasta 12 horas, más preferiblemente desde 6 horas hasta 10 horas, incluso más preferiblemente desde 6 horas hasta 8 horas. Mientras tanto, cuando la temperatura de calentamiento es de más de 40°C y 60°C o menos, el tiempo de calentamiento es preferiblemente de desde 3 horas hasta 9 horas, más preferiblemente desde 4 horas hasta 8 horas, incluso más preferiblemente desde 5 horas hasta 7 horas.

Además, el tratamiento térmico se lleva a cabo preferiblemente en un estado sellado. El término "estado sellado" tal como se usa en el presente documento se refiere a un estado en el que el flujo de vapor o un gas, tal como aire, se bloquea para prevenir que los granos de café tostados de materia prima estén en contacto directo con un sistema abierto a la atmósfera. Por ejemplo, pueden colocarse granos de café tostados de materia prima, que se han puesto en contacto con agua, en un recipiente sellado y calentarse. La forma y material del recipiente sellado no están particularmente limitados siempre que el recipiente pueda bloquear el flujo de gas, y se prefiere un recipiente resistente a la presión que no cambia en cuanto a una propiedad mediante el calentamiento. Los ejemplos del recipiente sellado pueden incluir un recipiente metálico y un recipiente de vidrio. Los ejemplos específicos del recipiente sellado incluyen un envase flexible hermético, una lata, una botella y un vaso de precipitados. Preferiblemente, la lata, cuba o vaso de precipitados puede sellarse, puede abrirse y puede cerrarse por medio de un tapón o una tapa.

Después de la primera etapa, los granos de café tostados pueden extraerse de un dispositivo y enfriarse, o pueden someterse a una etapa posterior sin enfriamiento.

(Segunda etapa)

La segunda etapa es una etapa de someter los granos de café tostados de materia prima después de la primera etapa a extracción con dióxido de carbono supercrítico. Esto hace posible retirar cafeína e impureza debida al tueste, tal como 5-hidroximetilfurfural, a partir de los granos de café tostados de materia prima.

El término "dióxido de carbono supercrítico" tal como se usa en el presente documento se refiere a dióxido de carbono en un estado fluido en condiciones de una presión de 7 MPa o más y una temperatura de 31°C o más. Además, el término "extracción con dióxido de carbono supercrítico" se refiere a un método de extracción que implica usar tal dióxido de carbono en un estado supercrítico como medio para extracción. Puede adoptarse un método conocido para la operación de extracción, y puede usarse un dispositivo para la extracción que se ha usado generalmente. La extracción con dióxido de carbono supercrítico puede llevarse a cabo en presencia de un agente de arrastre. En este caso, se sabe que, cuando se añade un segundo medio para extracción a dióxido de carbono supercrítico, la solubilidad para un soluto específico varía notablemente. El fenómeno se denomina "efecto arrastre", y el segundo medio para extracción se denomina "agente de arrastre".

El agente de arrastre es, por ejemplo, agua, tal como agua corriente, agua destilada, agua sometida a intercambio iónico o agua natural. Por ejemplo, puede adoptarse un método descrito en la segunda realización que va a describirse más adelante como método de realización de la extracción con dióxido de carbono supercrítico en

presencia del agente de arrastre.

La condición de presión en la extracción con dióxido de carbono supercrítico es preferiblemente de 8 MPa o más, más preferiblemente 12 MPa o más, incluso más preferiblemente 20 MPa o más, y es preferiblemente de 50 MPa o menos, más preferiblemente 40 MPa o menos, incluso más preferiblemente 35 MPa o menos, desde los puntos de vista de suprimir la aspereza y mejorar el regusto. La presión oscila preferiblemente desde 8 MPa hasta 50 MPa, más preferiblemente desde 12 MPa hasta 40 MPa, incluso más preferiblemente desde 20 MPa hasta 35 MPa.

Además, la temperatura de extracción es preferiblemente de 35°C o más, más preferiblemente 40°C o más, incluso más preferiblemente 50°C o más, y es preferiblemente de 100°C o menos, más preferiblemente 90°C o menos, incluso más preferiblemente 80°C o menos, desde los puntos de vista de suprimir la aspereza y mejorar el regusto. La temperatura de extracción oscila preferiblemente desde 35°C hasta 100°C, más preferiblemente desde 40°C hasta 90°C, incluso más preferiblemente desde 50°C hasta 80°C.

El tiempo de extracción es preferiblemente de 0,5 horas o más, más preferiblemente 1 hora o más, más preferiblemente 2 horas o más, incluso más preferiblemente 3,5 horas o más, y es preferiblemente de 10 horas o menos, más preferiblemente 9 horas o menos, incluso más preferiblemente 8 horas o menos, desde los puntos de vista de suprimir la aspereza y mejorar el regusto. El tiempo de extracción oscila preferiblemente desde 0,5 horas hasta 10 horas, más preferiblemente desde 1 hora hasta 9 horas, más preferiblemente desde 2 horas hasta 8 horas, incluso más preferiblemente desde 3,5 horas hasta 8 horas.

La razón de extracción (dióxido de carbono (en cuanto al volumen de gas a temperatura normal y presión normal)/granos de café tostados de materia prima) es preferiblemente de 0,01 (m³/g) o más, más preferiblemente 0,02 (m³/g) o más, más preferiblemente 0,04 (m³/g) o más, incluso más preferiblemente 0,06 (m³/g) o más, y es preferiblemente de 0,20 (m³/g) o menos, más preferiblemente 0,16 (m³/g) o menos, incluso más preferiblemente 0,12 (m³/g) o menos, desde los puntos de vista de suprimir la aspereza y mejorar el regusto. La razón de extracción oscila preferiblemente desde 0,01 (m³/g) hasta 0,20 (m³/g), más preferiblemente desde 0,02 (m³/g) hasta 0,16 (m³/g), más preferiblemente desde 0,04 (m³/g) hasta 0,12 (m³/g), incluso más preferiblemente desde 0,06 (m³/g) hasta 0,12 (m³/g). El término "temperatura normal y presión normal" tal como se usa en el presente documento se refiere a un estado de una temperatura de 20±15°C y una presión de 101,325 Pa (presión atmosférica estándar) ("Glossary of Technical Terms in Japanese Industrial Standards" editado por Japanese Standards Association, 5ª edición, Japanese Standards Association, 30 de marzo de 2001).

Además, cuando se hace que pase dióxido de carbono supercrítico a través de un depósito de extracción para ponerse en contacto con los granos de café tostados de materia prima, la velocidad de flujo del dióxido de carbono (en cuanto al volumen de gas a temperatura normal y presión normal) es preferiblemente de 0,1 m³/h o más, más preferiblemente 0,3 m³/h o más, más preferiblemente 0,5 m³/h o más, incluso más preferiblemente 0,7 m³/h o más, y es preferiblemente de 3 m³/h o menos, más preferiblemente 2 m³/h, incluso más preferiblemente 1,5 m³/h o menos, desde los puntos de vista de suprimir la aspereza y mejorar el regusto, aunque el valor preferido varía dependiendo del volumen del depósito de extracción. Además, la velocidad de flujo del dióxido de carbono supercrítico (en cuanto al volumen de gas a temperatura normal y presión normal) oscila preferiblemente desde 0,1 m³/h hasta 3 m³/h, más preferiblemente desde 0,3 m³/h hasta 2 m³/h, más preferiblemente desde 0,5 m³/h hasta 1,5 m³/h, incluso más preferiblemente desde 0,7 m³/h hasta 1,5 m³/h.

<Segunda realización>

El método de producción de granos de café tostados según otra realización de la presente invención comprende la primera etapa y la segunda etapa siguientes. Las etapas se describen a continuación en detalle.

(Primera etapa)

La primera etapa es una etapa de añadir agua a granos de café tostados no molidos de materia prima, seguido por calentamiento del producto resultante. Con esto, puede retirarse hidroxihidroquinona de manera selectiva a partir de los granos de café tostados de materia prima sin ninguna reducción en el contenido de un ácido clorogénico.

Esta etapa difiere de la de la primera realización en cuanto a que se usan granos de café tostados de grano completo no molidos como granos de café tostados de materia prima. Las interpretaciones específicas de la especie de grano, región de producción y valor L de los granos de café tostados de materia prima son tal como se describieron en la primera realización, y pueden mezclarse y usarse dos o más de los granos de café tostados de materia prima diferentes en cuanto a uno o más de especie de grano, región de producción y valor L.

El agua que va a añadirse a los granos de café tostados de materia prima no está particularmente limitada y, por ejemplo, puede seleccionarse de manera apropiada y usarse agua corriente, agua destilada, agua sometida a intercambio iónico o agua natural.

El agua puede añadirse a presión normal, a presión reducida o a presión elevada, y desde el punto de vista de

facilidad en la adición del agua, el agua se añade de manera deseable a presión normal. Además, la temperatura de los granos de café tostados en el momento de la adición del agua es preferiblemente de desde 10°C hasta 80°C, más preferiblemente desde 15°C hasta 70°C, más preferiblemente desde 15°C hasta 30°C, incluso más preferiblemente desde 18°C hasta 25°C.

La cantidad del agua añadida es del 5% en masa o más, preferiblemente el 10% en masa o más, más preferiblemente el 15% en masa o más, incluso más preferiblemente el 20% en masa o más, con respecto a la de los granos de café tostados de materia prima, desde los puntos de vista de reducir la cantidad de la hidroxihidroquinona y la supresión de la aspereza. Además, la cantidad del agua añadida es del 110% en masa o menos, preferiblemente el 100% en masa o menos, más preferiblemente el 90% en masa o menos, más preferiblemente el 80% en masa o menos, más preferiblemente el 70% en masa o menos, más preferiblemente el 60% en masa o menos, incluso más preferiblemente el 50% en masa o menos, desde el punto de vista de prevenir la elución del ácido clorogénico. La cantidad del agua añadida oscila desde el 5% en masa hasta el 110% en masa, preferiblemente desde el 10% en masa hasta el 100% en masa, más preferiblemente desde el 15% en masa hasta el 90% en masa, más preferiblemente desde el 15% en masa hasta el 80% en masa, más preferiblemente desde el 15% en masa hasta el 60% en masa, incluso más preferiblemente desde el 20% en masa hasta el 50% en masa, con respecto a la de los granos de café tostados de materia prima.

Un método de adición del agua no está particularmente limitado siempre que puedan humedecerse los granos de café tostados de materia prima, y los ejemplos del mismo pueden un método que implica añadir el agua directamente a los granos de café tostados de materia prima, un método que implica pulverizar el agua a los granos de café tostados de materia prima, y un método que implica poner los granos de café tostados de materia prima en contacto con vapor. La cantidad completa del agua puede añadirse de manera continua o en varios lotes.

La temperatura del agua que va a añadirse puede seleccionarse de manera apropiada dependiendo del método de adición del agua, y es habitualmente de desde 10°C hasta 100°C, preferiblemente desde 10°C hasta 80°C, más preferiblemente desde 15°C hasta 70°C, más preferiblemente desde 18°C hasta 50°C, incluso más preferiblemente desde 18°C hasta 25°C, desde el punto de vista de facilidad en el control de la temperatura del agua. La temperatura de la atmósfera en el momento de la adición del agua también puede seleccionarse de manera apropiada dependiendo del método de adición del agua, pero es de manera deseable una temperatura próxima a una temperatura de calentamiento que va a describirse más adelante. Por consiguiente, la temperatura de la atmósfera en el momento de la adición del agua es preferiblemente de desde 50°C hasta 150°C, más preferiblemente desde 60°C hasta 140°C, más preferiblemente desde 70°C hasta 130°C, incluso más preferiblemente desde 80°C hasta 120°C. Mientras tanto, la temperatura de la atmósfera en el momento de la adición del agua es preferiblemente de desde 10°C hasta 80°C, más preferiblemente desde 15°C hasta 70°C, más preferiblemente desde 18°C hasta 50°C, incluso más preferiblemente desde 18°C hasta 25°C, desde el punto de vista de facilidad en el control de la temperatura.

Los granos de café tostados de materia prima se mezclan preferiblemente con agitación después de añadir, o mientras se añade, el agua. Esto puede saturar y humedecer todos los granos de café tostados de materia prima con el agua.

De la misma manera que la de la primera realización, el tratamiento térmico puede llevarse a cabo a presión normal, a presión elevada o a presión reducida, y puede llevarse a cabo en un estado abierto o en un estado sellado. El tratamiento térmico se lleva a cabo preferiblemente a presión elevada fuera de las condiciones anteriores desde el punto de vista de saturar exhaustivamente los interiores de los granos de café tostados de materia prima con humedad. Además, el tratamiento térmico se lleva a cabo preferiblemente en un estado sellado porque puede establecerse fácilmente una condición de presión elevada.

Un método para el tratamiento térmico no está particularmente limitado. Los ejemplos del mismo pueden incluir: un método que implica colocar los granos de café tostados de materia prima en un recipiente, añadir el agua a los mismos, sellar el recipiente y después calentar el recipiente a una temperatura predeterminada durante un periodo de tiempo predeterminado; un método que implica poner los granos de café tostados de materia prima en contacto con vapor, después colocar los granos en un recipiente, sellar el recipiente y calentar el recipiente a una temperatura predeterminada durante un periodo de tiempo predeterminado; y un método que implica poner los granos de café tostados de materia prima en contacto con vapor durante un periodo de tiempo predeterminado.

La temperatura de calentamiento es preferiblemente de 50°C o más, más preferiblemente 60°C o más, más preferiblemente 70°C o más, incluso más preferiblemente 80°C o más, desde los puntos de vista de una reducción en la cantidad de la hidroxihidroquinona y eficiencia de producción. Además, la temperatura de calentamiento es preferiblemente de 150°C o menos, más preferiblemente 140°C o menos, más preferiblemente 130°C o menos, incluso más preferiblemente 120°C o menos, desde el punto de vista de un equilibrio de sabor y aroma. La temperatura de calentamiento oscila preferiblemente desde 50°C hasta 150°C, más preferiblemente desde 60°C hasta 140°C, más preferiblemente desde 70°C hasta 130°C, incluso más preferiblemente desde 80°C hasta 120°C.

El tiempo de calentamiento es preferiblemente de 0,1 minutos o más, más preferiblemente 0,2 minutos o más, más

- preferiblemente 0,5 minutos o más, más preferiblemente 1 minuto o más, más preferiblemente 0,1 horas o más, más preferiblemente 0,2 horas o más, más preferiblemente 0,5 horas o más, incluso más preferiblemente 1 hora o más, desde el punto de vista de mantener suficientemente el estado húmedo de los granos de café tostados de materia prima y desde el punto de vista de reducir la cantidad de la hidroxihidroquinona. Además, el tiempo de calentamiento es preferiblemente de 10 horas o menos, más preferiblemente 8 horas o menos, más preferiblemente 6 horas o menos, más preferiblemente 4 horas o menos, incluso más preferiblemente 3 horas o menos, desde el punto de vista de un equilibrio de sabor y aroma. El tiempo de calentamiento oscila preferiblemente desde 0,1 minutos hasta 10 horas, más preferiblemente desde 0,2 minutos hasta 10 horas, más preferiblemente desde 0,5 minutos hasta 8 horas, más preferiblemente desde 1 minuto hasta 8 horas, más preferiblemente desde 0,1 horas hasta 6 horas, más preferiblemente desde 0,2 horas hasta 6 horas, más preferiblemente desde 0,5 horas hasta 4 horas, incluso más preferiblemente desde 1 hora hasta 3 horas. Cuando se usa un dispositivo controlado hasta una temperatura predeterminada por adelantado, el término "tiempo de calentamiento" tal como se usa en el presente documento se refiere a un tiempo transcurrido después de colocar los granos de café tostados de materia prima en el dispositivo. Además, cuando la temperatura se establece después de colocar los granos de café tostados de materia prima en un dispositivo, el término se refiere a un tiempo transcurrido después de que la temperatura alcance una temperatura predeterminada. Un dispositivo, tal como una cámara termostática, una máquina de secado o un autoclave, puede seleccionarse de manera apropiada como dispositivo para el calentamiento dependiendo de las condiciones de tratamiento térmico.
- El tiempo de calentamiento puede seleccionarse de manera apropiada dependiendo de la temperatura de calentamiento. Por ejemplo, cuando la temperatura de calentamiento es de desde 100°C hasta 120°C, el tiempo de calentamiento es preferiblemente de desde 0,2 horas hasta 4 horas, más preferiblemente desde 0,5 horas hasta 3 horas.
- Después de la primera etapa, los granos de café tostados no molidos pueden extraerse de un dispositivo y enfriarse, o pueden someterse a una etapa posterior sin enfriamiento.
- (Segunda etapa)
- La segunda etapa es una etapa de someter los granos de café tostados de materia prima no molidos después de la primera etapa a extracción con dióxido de carbono supercrítico. Esto hace posible retirar cafeína e impureza debida al tueste, tal como 5-hidroximetilfurfural, a partir de los granos de café tostados de materia prima.
- Pueden adoptarse las mismas condiciones que las de la primera realización como condición de presión en la extracción con dióxido de carbono supercrítico, la razón de extracción (dióxido de carbono (en cuanto al volumen de gas a temperatura normal y presión normal)/granos de café tostados de materia prima), y la velocidad de flujo (en cuanto al volumen de gas a temperatura normal y presión normal) de dióxido de carbono en el momento de contacto con los granos de café tostados de materia prima. Las condiciones específicas son tal como se describen en la primera realización.
- Además, la temperatura de extracción es preferiblemente de 50°C o más, más preferiblemente 60°C o más, más preferiblemente 75°C o más, más preferiblemente 85°C o más, incluso más preferiblemente 90°C o más, y es preferiblemente de 150°C o menos, más preferiblemente 145°C o menos, más preferiblemente 140°C o menos, más preferiblemente 135°C o menos, incluso más preferiblemente 130°C o menos, desde los puntos de vista de suprimir la aspereza y mejorar el regusto. La temperatura de extracción oscila preferiblemente desde 50°C hasta 150°C, más preferiblemente desde 60°C hasta 145°C, más preferiblemente desde 75°C hasta 140°C, más preferiblemente desde 85°C hasta 135°C, incluso más preferiblemente desde 90°C hasta 130°C.
- El tiempo de extracción es preferiblemente de 0,5 horas o más, más preferiblemente 2 horas o más, más preferiblemente 4 horas o más, más preferiblemente 7 horas o más, incluso más preferiblemente 9 horas o más, y es preferiblemente de 20 horas o menos, más preferiblemente 18 horas o menos, más preferiblemente 16 horas o menos, incluso más preferiblemente 14 horas o menos, desde los puntos de vista de suprimir la aspereza y mejorar el regusto. El tiempo de extracción oscila preferiblemente desde 0,5 horas hasta 20 horas, más preferiblemente desde 2 horas hasta 18 horas, más preferiblemente desde 4 horas hasta 16 horas, más preferiblemente desde 7 horas hasta 16 horas, incluso más preferiblemente desde 9 horas hasta 14 horas.
- Además, en esta etapa, la extracción con dióxido de carbono supercrítico se lleva a cabo preferiblemente en presencia de un agente de arrastre. En este caso, se sabe que, cuando se añade un segundo medio para extracción a dióxido de carbono supercrítico, la solubilidad para un soluto específico varía notablemente. El fenómeno se denomina "efecto de arrastre", y el segundo medio para extracción se denomina "agente de arrastre".
- El agente de arrastre es, por ejemplo, agua, tal como agua corriente, agua destilada, agua sometida a intercambio iónico o agua natural.
- Un método de realización de la extracción con dióxido de carbono supercrítico en presencia del agente de arrastre no está particularmente limitado siempre que el método se realice usando, como medio de extracción, un medio

mixto del agente de arrastre y el dióxido de carbono supercrítico. El método es, por ejemplo, un método que implica hacer que el dióxido de carbono supercrítico pase a través de un depósito de llenado lleno con el agente de arrastre, y suministrar un medio mixto del agente de arrastre y el dióxido de carbono supercrítico a un depósito de extracción para realizar la extracción.

En cada una de la primera realización y la segunda realización, después de la segunda etapa, pueden secarse los granos de café tostados. Como método de secado, puede facilitarse, por ejemplo, un método que implica secar los granos de café tostados usando un ventilador soplante, un método que implica secar los granos de café tostados a presión reducida, y un método que implica liofilizar los granos de café tostados.

Preferiblemente los grados de tueste de los granos de café tostados obtenidos en la primera realización y la segunda realización son sustancialmente los mismos que el grado de tueste de los granos de café tostados de materia prima. La frase "sustancialmente los mismos que el grado de tueste de los granos de café tostados de materia prima" significa que el valor L de los granos de café tostados es el mismo que el de los granos de café tostados de materia prima o que la diferencia en valor L entre los mismos se encuentra dentro del intervalo de ± 1 .

[Granos de café tostados]

Los ejemplos de la especie de grano de los granos de café tostados de la presente invención incluyen arábica, robusta, libérica y arabusta. Además, la región de producción de los granos de café no está particularmente limitada, y los ejemplos de la misma pueden incluir Brasil, Colombia, Tanzania, Mocha, Kilimanjaro, Mandheling, Montañas Azules, Guatemala, Vietnam e Indonesia.

El valor L de los granos de café tostados de la presente invención es de desde 15 hasta 45, y es preferiblemente de 15,5 o más, más preferiblemente 16 o más, más preferiblemente 16,5 o más, incluso más preferiblemente 17 o más, desde el punto de vista de suprimir la aspereza. Además, el valor L es preferiblemente de 43 o menos, más preferiblemente 40 o menos, incluso más preferiblemente 35 o menos, desde el punto de vista de mejorar el regusto. El valor L oscila preferiblemente desde 15,5 hasta 43, más preferiblemente desde 16 hasta 40, más preferiblemente desde 16,5 hasta 35, incluso más preferiblemente desde 17 hasta 35. El término "valor L" tal como se usa en el presente documento se refiere a un valor tal como se determina midiendo la claridad de granos de café tostados con un medidor de diferencia de color con la suposición de que el negro tiene un valor L de 0 y el blanco tiene un valor L de 100. Por ejemplo, puede usarse un espectrofotómetro SE2000 (fabricado por Nippon Denshoku Industries Co., Ltd.) como medidor de diferencia de color.

Los granos de café tostados de la presente invención pueden usarse de manera individual o como mezcla de dos o más de los mismos. Cuando se usa una mezcla de dos o más de los granos de café tostados, no sólo pueden combinarse granos de café diferentes en cuanto a la especie de grano o región de producción sino también granos de café diferentes en cuanto al grado de tueste. Cuando se usa una mezcla de granos de café diferentes en cuanto al grado de tueste, pueden usarse granos de café que tienen valores L fuera del intervalo anteriormente mencionado, pero los granos de café se combinan de manera apropiada de modo que el promedio de los valores L puede encontrarse dentro del intervalo anteriormente mencionado, y los contenidos del ácido clorogénico (A), hidroxihidroquinona (B), 5-hidroximetilfurfural (C) y cafeína (D) pueden encontrarse dentro de intervalos que van a describirse más adelante. El promedio de los valores L se determina como suma de valores determinados cada uno multiplicando un valor L de granos de café tostados que van a usarse por una razón en masa de contenido de los granos de café tostados.

En los granos de café tostados de la presente invención, el contenido del ácido clorogénico (A) por kg de los granos de café tostados es de desde 6,0 g hasta 90,0 g, y es preferiblemente de 6,5 g o más, más preferiblemente 7,0 g o más, incluso más preferiblemente 7,3 g o más, desde el punto de vista de un efecto fisiológico. Además, el contenido del ácido clorogénico (A) es preferiblemente de 85,0 g o menos, más preferiblemente 80,0 g o menos, incluso más preferiblemente 75,0 g o menos, desde el punto de vista de un equilibrio de sabor y aroma. El contenido del ácido clorogénico (A) por kg de los granos de café tostados oscila preferiblemente desde 6,5 g hasta 90,0 g, más preferiblemente desde 7,0 g hasta 85,0 g, incluso más preferiblemente desde 7,3 g hasta 75,0 g. El término "ácido clorogénico" tal como se usa en el presente documento es un término general que abarca de manera colectiva: ácidos monocafeoilquínicos incluyendo ácido cafeoilquínico, ácido 4-cafeoilquínico y ácido 5-cafeoilquínico; ácidos monoferuloilquínicos incluyendo ácido 3-feruloilquínico, ácido 4-feruloilquínico y ácido 5-feruloilquínico; y ácidos dicafeoilquínicos incluyendo ácido 3,4-dicafeoilquínico, ácido 3,5-dicafeoilquínico y ácido 4,5-dicafeoilquínico. En la presente invención, sólo se necesita incorporar al menos uno de los nueve ácidos clorogénicos. Sin embargo, se prefiere que se incorporen la totalidad de los nueve ácidos clorogénicos. La cantidad del ácido clorogénico se define basándose en la cantidad total de los nueve ácidos clorogénicos.

En los granos de café tostados de la presente invención, el contenido de la hidroxihidroquinona (B) por kg de los granos de café tostados es de 50 mg o menos, y es preferiblemente de 40 mg o menos, más preferiblemente 30 mg o menos, más preferiblemente 20 mg o menos, incluso más preferiblemente 10 mg o menos, desde los puntos de vista de un efecto fisiológico y la supresión de la aspereza. El límite inferior del contenido de la hidroxihidroquinona (B) por kg de los granos de café tostados no está particularmente limitado y puede ser de 0 mg, y es preferiblemente

de 0,001 mg o más, más preferiblemente 0,01 mg o más, desde el punto de vista de la eficiencia de producción. El contenido de hidroxihidroquinona (B) por kg de los granos de café tostados oscila preferiblemente desde 0,001 mg hasta 40 mg, más preferiblemente desde 0,001 mg hasta 30 mg, más preferiblemente desde 0,001 mg hasta 20 mg, más preferiblemente desde 0,001 mg hasta 10 mg, incluso más preferiblemente desde 0,01 mg hasta 10 mg. La frase “el contenido de la hidroxihidroquinona (B) es de 0 mg” tal como se usa en el presente documento se refiere a un concepto que incluye el caso en el que el contenido de la hidroxihidroquinona (B) está por debajo de un límite de detección en el “análisis de hidroxihidroquinona” descrito en los ejemplos más adelante.

En los granos de café tostados de la presente invención, el contenido del 5-hidroximetilfurfural (C) por kg de los granos de café tostados es de 70 mg o menos, y es preferiblemente 65 mg o menos, más preferiblemente 60 mg o menos, más preferiblemente 55 mg o menos, incluso más preferiblemente 50 mg o menos, desde el punto de vista de suprimir la aspereza. El límite inferior del contenido del 5-hidroximetilfurfural (C) por kg de los granos de café tostados no está particularmente limitado y puede ser de 0 mg, y es preferiblemente de 0,01 mg o más, más preferiblemente 0,1 mg o más, desde el punto de vista de la eficiencia de producción. El contenido del 5-hidroximetilfurfural (C) por kg de los granos de café tostados oscila preferiblemente desde 0,01 mg hasta 65 mg, más preferiblemente desde 0,01 mg hasta 60 mg, más preferiblemente desde 0,01 mg hasta 55 mg, más preferiblemente desde 0,01 mg hasta 50 mg, incluso más preferiblemente desde 0,1 mg hasta 50 mg. La frase “el contenido del 5-hidroximetilfurfural (C) es de 0 mg” tal como se usa en el presente documento se refiere a un concepto que incluye el caso en el que el contenido del 5-hidroximetilfurfural (C) está por debajo de un límite de detección en el “análisis de 5-hidroximetilfurfural” descrito en los ejemplos más adelante.

En los granos de café tostados de la presente invención, la razón en masa del 5-hidroximetilfurfural (C) con respecto al ácido clorogénico (A), [(C)/(A)], en los granos de café tostados es preferiblemente de 0,006 o menos, más preferiblemente 0,005 o menos, más preferiblemente 0,0037 o menos, incluso más preferiblemente 0,0015 o menos, desde los puntos de vista de suprimir la aspereza y mejorar el regusto. El límite inferior de la razón en masa [(C)/(A)] no está particularmente limitado y puede ser de 0, y es preferiblemente de 0,00001 o más, más preferiblemente 0,0001 o más, desde el punto de vista de la eficiencia de producción. La razón en masa [(C)/(A)] oscila preferiblemente desde 0,00001 hasta 0,006, más preferiblemente desde 0,00001 hasta 0,005, más preferiblemente desde 0,00001 hasta 0,0037, más preferiblemente desde 0,00001 hasta 0,0015, incluso más preferiblemente desde 0,0001 hasta 0,0015.

En los granos de café tostados de la presente invención, el contenido de la cafeína (D) por kg de los granos de café tostados es de 9,0 g o menos, y es preferiblemente de 7,0 g o menos, más preferiblemente 5,0 g o menos, más preferiblemente 4,0 g o menos, incluso más preferiblemente 3,0 g o menos, desde los puntos de vista de suprimir la aspereza y mejorar el regusto, y es preferiblemente de 0,05 g o más, más preferiblemente 0,1 g o más, más preferiblemente 0,15 g o más, incluso más preferiblemente 0,2 g o más, desde el punto de vista de conferir una amargura adecuada. El contenido de la cafeína (D) por kg de los granos de café tostados oscila preferiblemente desde 0,05 g hasta 7,0 g, más preferiblemente desde 0,1 g hasta 5,0 g, más preferiblemente desde 0,15 g hasta 4,0 g, incluso más preferiblemente desde 0,2 g hasta 3,0 g.

En esta descripción, los contenidos del ácido clorogénico (A), la hidroxihidroquinona (B), el 5-hidroximetilfurfural (C) y la cafeína (D) en los granos de café tostados son valores determinados mediante las siguientes expresiones (i) a (iv) basándose en los contenidos del ácido clorogénico (A), la hidroxihidroquinona (B), el 5-hidroximetilfurfural (C) y la cafeína (D) en una disolución de extracto de café obtenida a partir de los granos de café tostados mediante extracción en condiciones que van a describirse más adelante.

(i) Contenido [g/kg] de ácido clorogénico en granos de café tostados = [Contenido (g/kg) de ácido clorogénico en disolución de extracto de café] x [Masa (g) de disolución de extracto de café] / [Masa (g) de granos de café tostados]

(ii) Contenido (mg/kg) de hidroxihidroquinona en granos de café tostados = [Contenido (mg/kg) de hidroxihidroquinona en disolución de extracto de café] x [Masa (g) de disolución de extracto de café] / [Masa (g) de granos de café tostados]

(iii) Contenido (mg/kg) de 5-hidroximetilfurfural en granos de café tostados = [Contenido (mg/kg) de 5-hidroximetilfurfural en disolución de extracto de café] x [Masa (g) de disolución de extracto de café] / [Masa (g) de granos de café tostados]

(iv) Contenido (g/kg) de cafeína en granos de café tostados = [Contenido (g/kg) de cafeína en disolución de extracto de café] x [Masa (g) de disolución de extracto de café] / [Masa (g) de granos de café tostados]

Las condiciones de un análisis para una disolución de extracto de café son tal como se describen a continuación. Se añadieron 80 g de agua para extracción (una disolución obtenida disolviendo 1 g de ácido fosfórico y 0,03 g de ácido 1-hidroxietano-1,1-difosfónico (HEDPO) en 1 l de agua sometida a intercambio iónico) a 0,5 g de granos de café tostados molidos que tenían un tamaño de partícula promedio de 0,030 mm, y se realizó la extracción mediante inmersión durante 10 minutos mientras se mantenía la temperatura de la mezcla a desde 95°C hasta 99°C. A continuación, se recogió el sobrenadante de la disolución de extracto de café y se sometió a métodos descritos en

los ejemplos más adelante. Por tanto, se analizaron los contenidos del ácido clorogénico (A), la hidroxihidroquinona (B), el 5-hidroximetilfurfural (C) y la cafeína (D).

El contenido en agua de los granos de café tostados de la presente invención es preferiblemente del 30% en masa o menos, más preferiblemente el 20% en masa o menos, más preferiblemente el 10% en masa o menos, incluso más preferiblemente el 5% en masa o menos. El contenido en agua puede medirse mediante un método de secado por calor a presión ambiental, y específicamente, puede determinarse mediante un método que implica pesar aproximadamente 1 g de una muestra, someter la muestra a tratamiento térmico a 105°C durante 6 horas, pesar la muestra después del tratamiento térmico y calcular el contenido en agua a partir de las masas de la muestra antes y después del tratamiento térmico. Específicamente, el contenido en agua puede calcularse usando la siguiente expresión.

Contenido en agua (% en masa) = $\frac{[\text{Masa (g) de granos de café tostados antes del tratamiento térmico}] - [\text{Masa (g) de granos de café tostados después del tratamiento térmico}]}{[\text{Masa (g) de granos de café tostados antes del tratamiento térmico}]}$ x 100

Los granos de café tostados de la presente invención pueden estar no molidos o molidos. Por ejemplo, el tamaño de partícula promedio de granos de café tostados molidos producidos en la primera realización de la presente invención es preferiblemente de 5 mm o menos, más preferiblemente 2,5 mm o menos, incluso más preferiblemente 1,5 mm o menos, desde el punto de vista de reducir la cantidad de la hidroxihidroquinona. Además, el tamaño de partícula promedio de los granos de café tostados molidos es preferiblemente de 0,001 mm o más, más preferiblemente 0,01 mm o más, incluso más preferiblemente 0,05 mm o más, desde el punto de vista de la eficiencia de producción. El tamaño de partícula promedio oscila preferiblemente desde 0,001 mm hasta 5 mm, más preferiblemente desde 0,01 mm hasta 2,5 mm, incluso más preferiblemente desde 0,05 mm hasta 1,5 mm. El término "tamaño de partícula promedio" tal como se usa en el presente documento se refiere a un tamaño de partícula correspondiente al 50% (d_{50}) en una curva de distribución de tamaño de partícula acumulativo basándose en volumen medido usando un aparato de medición de distribución de tamaño de partícula mediante método de difracción/dispersión por láser. Los granos de café pueden clasificarse usando un tamiz convencional de Tyler, un tamiz según la norma ASTM, un tamiz según la norma JIS o similar de modo que el tamaño de partícula promedio puede encontrarse dentro del intervalo anteriormente mencionado. Además, aunque un tamaño de partícula promedio deseado esté fuera del intervalo de medición del aparato de medición de distribución de tamaño de partícula mediante método de difracción/dispersión por láser, los granos de café pueden clasificarse usando el tamiz anteriormente mencionado.

Los granos de café tostados de la presente invención pueden producirse mediante un método apropiado y los ejemplos del mismo pueden incluir los métodos de producción descritos anteriormente.

[Bebida de café]

El contenido del ácido clorogénico (A) en la bebida de café de la presente invención es de desde el 0,01% en masa hasta el 0,45% en masa, y es preferiblemente del 0,02% en masa o más, más preferiblemente el 0,025% en masa o más, incluso más preferiblemente el 0,03% en masa o más, desde el punto de vista de un efecto fisiológico. Además, el contenido del ácido clorogénico (A) es preferiblemente del 0,42% en masa o menos, más preferiblemente el 0,38% en masa o menos, incluso más preferiblemente el 0,35% en masa o menos, desde el punto de vista de un equilibrio de sabor y aroma. El contenido del ácido clorogénico (A) en la bebida de café oscila preferiblemente desde el 0,02% en masa hasta el 0,42% en masa, más preferiblemente desde el 0,025% en masa hasta el 0,38% en masa, incluso más preferiblemente desde el 0,03% en masa hasta el 0,35% en masa.

El contenido de la hidroxihidroquinona (B) en la bebida de café de la presente invención es de 2 ppm en masa, y es preferiblemente de 1,5 ppm en masa o menos, más preferiblemente 1 ppm en masa o menos, más preferiblemente 0,7 ppm en masa o menos, incluso más preferiblemente 0,5 ppm en masa o menos, desde los puntos de vista de un efecto fisiológico y la supresión de la aspereza. El límite inferior del contenido de la hidroxihidroquinona (B) en la bebida de café no está particularmente limitado y puede ser de 0 ppm en masa, y es preferiblemente de 0,001 ppm en masa o más, más preferiblemente 0,01 ppm en masa o más, desde el punto de vista de la eficiencia de producción. El contenido de hidroxihidroquinona (B) en la bebida de café oscila preferiblemente desde 0,001 ppm en masa hasta 2 ppm en masa, más preferiblemente desde 0,001 ppm en masa hasta 1,5 ppm en masa, más preferiblemente desde 0,001 ppm en masa hasta 1 ppm en masa, más preferiblemente desde 0,001 ppm en masa hasta 0,7 ppm en masa, incluso más preferiblemente desde 0,01 ppm en masa hasta 0,5 ppm en masa. La frase "el contenido de la hidroxihidroquinona (B) es de 0 ppm en masa" tal como se usa en el presente documento se refiere a un concepto que incluye el caso en el que el contenido de la hidroxihidroquinona (B) está por debajo de un límite de detección en el "análisis de hidroxihidroquinona" descrito en los ejemplos más adelante.

En la bebida de café de la presente invención, la razón en masa $[(B)/(A)]$ de la hidroxihidroquinona (B) con respecto al ácido clorogénico (A) en la bebida de café es preferiblemente de 0,0025 o menos, más preferiblemente 0,002 o menos, más preferiblemente 0,0015 o menos, más preferiblemente 0,001 o menos, incluso más preferiblemente 0,0005 o menos, desde los puntos de vista de un efecto fisiológico y la supresión de la aspereza. El límite inferior de la razón en masa $[(B)/(A)]$ no está particularmente limitado y puede ser de 0, y es preferiblemente de 0,00001 o más,

más preferiblemente 0,0001 o más, desde el punto de vista de la eficiencia de producción. La razón en masa [(C)/(A)] oscila preferiblemente desde 0,00001 hasta 0,0025, más preferiblemente desde 0,00001 hasta 0,002, más preferiblemente desde 0,00001 hasta 0,0015, más preferiblemente desde 0,00001 hasta 0,001, incluso más preferiblemente desde 0,0001 hasta 0,0005.

El contenido del 5-hidroximetilfurfural (C) en la bebida de café de la presente invención es de 3 ppm en masa o menos, y es preferiblemente de 2,5 ppm en masa o menos, más preferiblemente 2 ppm en masa o menos, incluso más preferiblemente 1,5 ppm en masa o menos, desde el punto de vista de suprimir la aspereza. El límite inferior del contenido del 5-hidroximetilfurfural (C) en la bebida de café no está particularmente limitado y puede ser de 0 ppm en masa, y es preferiblemente de 0,01 ppm en masa o más, más preferiblemente 0,1 ppm en masa o más, desde el punto de vista de la eficiencia de producción. El contenido del 5-hidroximetilfurfural (C) en la bebida de café oscila preferiblemente desde 0,01 ppm en masa hasta 3 ppm en masa, más preferiblemente desde 0,01 ppm en masa hasta 2,5 ppm en masa, más preferiblemente desde 0,01 ppm en masa hasta 2 ppm en masa, incluso más preferiblemente desde 0,1 ppm en masa hasta 1,5 ppm en masa. La frase "el contenido del 5-hidroximetilfurfural (C) es de 0 mg" tal como se usa en el presente documento se refiere a un concepto que incluye el caso en el que el contenido del 5-hidroximetilfurfural (C) está por debajo de un límite de detección en el "análisis de 5-hidroximetilfurfural" descrito en los ejemplos más adelante.

En la bebida de café de la presente invención, la razón en masa del 5-hidroximetilfurfural (C) con respecto al ácido clorogénico (A), [(C)/(A)], en la bebida de café es preferiblemente de 0,0055 o menos, más preferiblemente 0,005 o menos, más preferiblemente 0,0035 o menos, más preferiblemente 0,0015 o menos, incluso más preferiblemente 0,0012 o menos, desde los puntos de vista de suprimir la aspereza y mejorar el regusto. El límite inferior de la razón en masa [(C)/(A)] no está particularmente limitado y puede ser de 0, y es preferiblemente de 0,00001 o más, más preferiblemente 0,0001 o más, desde el punto de vista de la eficiencia de producción. La razón en masa [(C)/(A)] oscila preferiblemente desde 0,00001 hasta 0,0055, más preferiblemente desde 0,00001 hasta 0,005, más preferiblemente desde 0,00001 hasta 0,0035, más preferiblemente desde 0,00001 hasta 0,0015, incluso más preferiblemente desde 0,0001 hasta 0,0012.

El contenido de la cafeína (D) en la bebida de café de la presente invención es del 0,04% en masa o menos, y es preferiblemente del 0,03% en masa o menos, más preferiblemente el 0,025% en masa o menos, más preferiblemente el 0,02% en masa o menos, incluso más preferiblemente el 0,01% en masa o menos, desde los puntos de vista de suprimir la aspereza y mejorar el regusto. Además, el contenido de la cafeína (D) es preferiblemente del 0,001% en masa o más, más preferiblemente el 0,003% en masa o más, incluso más preferiblemente el 0,005% en masa o más, desde el punto de vista de conferir una amargura adecuada. El contenido de la cafeína (D) en la bebida de café oscila preferiblemente desde el 0,001% en masa hasta el 0,04% en masa, más preferiblemente desde el 0,001% en masa hasta el 0,03% en masa, más preferiblemente desde el 0,003% en masa hasta el 0,025% en masa, incluso más preferiblemente desde el 0,005% en masa hasta el 0,01% en masa.

En la bebida de café de la presente invención, la razón en masa de la cafeína (D) con respecto al ácido clorogénico (A), [(D)/(A)], en la bebida de café es preferiblemente de 0,5 o menos, más preferiblemente 0,4 o menos, más preferiblemente 0,2 o menos, más preferiblemente 0,15 o menos, incluso más preferiblemente 0,1 o menos, desde los puntos de vista de suprimir la aspereza y mejorar el regusto. Además, la razón en masa [(D)/(A)] es preferiblemente de 0,02 o más, más preferiblemente 0,025 o más, incluso más preferiblemente 0,03 o más, desde el punto de vista de conferir una amargura adecuada. La razón en masa [(D)/(A)] oscila preferiblemente desde 0,02 hasta 0,5, más preferiblemente desde 0,02 hasta 0,4, más preferiblemente desde 0,025 hasta 0,2, más preferiblemente desde 0,025 hasta 0,15, incluso más preferiblemente desde 0,03 hasta 0,1.

El pH (20°C) de la bebida de café de la presente invención es preferiblemente de 4,5 o más, más preferiblemente 4,8 o más, incluso más preferiblemente 5 o más, y es preferiblemente de 7 o menos, más preferiblemente 6,5 o menos, incluso más preferiblemente 6 o menos, desde el punto de vista de un equilibrio de sabor y aroma. El pH (20°C) oscila preferiblemente desde 4,5 hasta 7, más preferiblemente desde 4,8 hasta 6,5, incluso más preferiblemente desde 5 hasta 6.

El Brix (20°C) de la bebida de café de la presente invención es preferiblemente de 0,8 o más, más preferiblemente 1,0 o más, incluso más preferiblemente 1,2 o más, desde el punto de vista de conferir riqueza. Además, el Brix (20°C) es preferiblemente de 3,0 o menos, más preferiblemente 2,5 o menos, incluso más preferiblemente 2,3 o menos, desde el punto de vista de una buena textura. El Brix oscila preferiblemente desde 0,8 hasta 3,0, más preferiblemente desde 1,0 hasta 2,5, incluso más preferiblemente desde 1,2 hasta 2,3.

La bebida de café de la presente invención puede producirse usando, por ejemplo, una disolución de extracto de café extraída a partir de los granos de café tostados de la presente invención, pero un material para la bebida de café no se limita a la misma. Puede usarse una disolución de extracto de café obtenida sometiendo una disolución de extracto de café extraída a partir de granos de café tostados excepto los granos de café tostados de la presente invención para el fraccionamiento o similar para reducir los contenidos de la hidroxihidroquinona (B), el 5-hidroximetilfurfural (C) y la cafeína (D). Además, puede usarse una mezcla obtenida mezclando dos o más de las disoluciones de extracto de café de modo que los contenidos del ácido clorogénico (A), la hidroxihidroquinona (B), el

5-hidroximetilfurfural (C) y la cafeína (D) pueden encontrarse dentro de los intervalos anteriormente mencionados.

Cuando se produce la bebida de café de la presente invención, el uso de granos de café tostados por 100 g de la bebida de café es de 1 g o más, más preferiblemente 2,5 g o más, incluso más preferiblemente 4,5 g o más en cuanto a granos sin procesar. El límite superior del uso de granos de café tostados por 100 g de la bebida de café puede seleccionarse de manera apropiada dependiendo de la preferencia, y es preferiblemente de 20 g o menos, más preferiblemente 15 g o menos, incluso más preferiblemente 10 g o menos en cuanto a granos sin procesar, desde el punto de vista de un equilibrio de sabor y aroma. En este caso, el valor en cuanto a granos sin procesar se define con la suposición de que 1 g de granos de café tostados corresponde a 1,3 g de granos de café verdes (Soft Drinks, edición recién revisada, editado por Japan Soft Drink Association, publicado por Korin, publicado el 15 de diciembre de 1989, descrito en la pág. 421).

Además, según se desee, la bebida de café de la presente invención puede contener uno o dos o más de aditivos, tales como un edulcorante, un componente lácteo, un antioxidante, un aroma, un ácido orgánico, una sal de ácido orgánico, un ácido inorgánico, una sal de ácido inorgánico, una sal inorgánica, un colorante, un emulsionante, un conservante, un condimento, un acidulante, un aminoácido, un regulador del pH y un estabilizador de la calidad. La bebida de café de la presente invención puede ser una bebida de café solo o una bebida de café con leche.

La bebida de café de la presente invención puede proporcionarse como bebida de café envasada llenándose en un recipiente de envasado general, tal como un recipiente moldeado formado principalmente por poli(tereftalato de etileno) (denominado botella de PET), una lata de metal, un recipiente de papel combinado con una lámina de metal o una película de plástico, o una botella.

Además, la bebida de café de la presente invención puede ser una bebida de café esterilizada por calor. Un método para la esterilización por calor no está particularmente limitado siempre que la esterilización por calor sea una que cumple con una condición especificada por un reglamento aplicable (ley sobre higiene alimentaria en Japón). Los ejemplos del método pueden incluir un método de esterilización por retorta, un método de esterilización a alta temperatura en poco tiempo (método HTST), y un método de esterilización a ultraalta temperatura (método UHT). Además, el método para la esterilización por calor puede seleccionarse de manera apropiada dependiendo de la clase del recipiente. Un método de decisión del método para la esterilización por calor según la clase de un recipiente es de la siguiente manera: por ejemplo, cuando un recipiente lleno con una bebida puede someterse a esterilización por calor tal cual, tal como una lata de metal, puede adoptarse esterilización por retorta. Además, cuando se usa un recipiente que no puede someterse a la esterilización por retorta, tal como una botella de PET o un recipiente de papel, puede adoptarse, por ejemplo, un llenado aséptico, que implica someter una bebida a esterilización por calor por adelantado en las mismas condiciones de esterilización que anteriormente y llenar la bebida en un recipiente que se ha sometido a tratamiento de esterilización en un entorno aséptico, o llenado por envasado en caliente.

La presente invención divulga además los siguientes métodos de producción, granos de café tostados y bebida de café referentes a las realizaciones descritas anteriormente.

<1>

Un método de producción de granos de café tostados, que comprende:

una primera etapa de añadir agua a granos de café tostados de materia prima, en el que la cantidad del agua es de desde el 5% en masa hasta el 110% en masa con respecto a la de los granos de café tostados de materia prima, seguido por calentamiento del producto resultante; y

una segunda etapa de someter los granos de café tostados de materia prima después de la primera etapa a extracción con dióxido de carbono supercrítico.

<1-1>

Un método de producción de granos de café tostados, que comprende:

una primera etapa de añadir agua a granos de café tostados de materia prima, en el que la cantidad del agua es de desde el 5% en masa hasta el 110% en masa con respecto a la de los granos de café tostados de materia prima, seguido por calentamiento del producto resultante durante de 0,3 horas a 10 horas; y

una segunda etapa de someter los granos de café tostados de materia prima después de la primera etapa a extracción con dióxido de carbono supercrítico.

<1-2>

El método de producción de granos de café tostados según los puntos anteriormente mencionados <1> o <1-1>, en

el que la especie de grano de los granos de café tostados de materia prima es preferiblemente una o dos o más seleccionadas del grupo que consiste en el grupo que consiste en arábica, robusta, libérica y arabusta, y la región de producción de los granos de café tostados de materia prima es preferiblemente una o dos o más seleccionadas del grupo que consiste en Brasil, Colombia, Tanzania, Mocha, Kilimanjaro, Mandheling, Montañas Azules, Guatemala, Vietnam e Indonesia.

<1-3>

El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1>, <1-1> y <1-2>, en el que los granos de café tostados de materia prima comprenden preferiblemente un producto obtenido tostando granos de café verdes.

<1-4>

El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1> y <1-1> a <1-3>, en el que los granos de café tostados de materia prima tienen un valor L de preferiblemente 15 o más, más preferiblemente 15,5 o más, más preferiblemente 16 o más, más preferiblemente 16,5 o más, incluso más preferiblemente 17 o más, y de preferiblemente 45 o menos, más preferiblemente 43 o menos, más preferiblemente 40 o menos, incluso más preferiblemente 35 o menos.

<1-5>

El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1> y <1-1> a <1-4>, en el que los granos de café tostados de materia prima tienen un valor L de preferiblemente desde 15 hasta 45, más preferiblemente desde 15,5 hasta 43, más preferiblemente desde 16 hasta 40, más preferiblemente desde 16,5 hasta 35, incluso más preferiblemente desde 17 hasta 35.

<1-6>

El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1> y <1-1> a <1-5>, en el que los granos de café tostados de materia prima comprenden preferiblemente uno de granos de café o una mezcla de granos de café diferentes en cuanto a uno o más de grado de tueste, especie de grano, región de producción y valor L.

<1-7>

El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1> y <1-1> a <1-6>, en el que los granos de café tostados de materia prima comprenden preferiblemente granos de café tostados molidos.

<1-8>

El método de producción de granos de café tostados según el punto anteriormente mencionado <1-7>, en el que los granos de café tostados molidos de materia prima tienen un tamaño de partícula promedio de preferiblemente 5 mm o menos, más preferiblemente 2,5 mm o menos, incluso más preferiblemente 1,5 mm o menos, y de preferiblemente 0,001 mm o más, más preferiblemente 0,01 mm o más, incluso más preferiblemente 0,05 mm o más.

<1-9>

El método de producción de granos de café tostados según los puntos anteriormente mencionados <1-7> o <1-8>, en el que los granos de café tostados molidos de materia prima tienen un tamaño de partícula promedio de preferiblemente desde 0,001 mm hasta 5 mm, más preferiblemente desde 0,01 mm hasta 2,5 mm, incluso más preferiblemente desde 0,05 mm hasta 1,5 mm.

<1-10>

El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1> y <1-1> a <1-9>, en el que el agua que va a añadirse comprende preferiblemente una o dos o más seleccionados del grupo que consiste en el grupo que consiste en agua corriente, agua destilada, agua sometida a intercambio iónico y agua natural.

<1-11>

El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1> y <1-1> a <1-10>, en el que preferiblemente la temperatura del agua que va a añadirse es sustancialmente la misma que una temperatura a la que se mantiene el estado, más preferiblemente desde 10°C

hasta 80°C, más preferiblemente desde 15°C hasta 70°C, más preferiblemente desde 18°C hasta 50°C, incluso más preferiblemente desde 18°C hasta 25°C.

<1-12>

- 5 El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1> y <1-1> a <1-11>, en el que el agua se añade preferiblemente a presión normal, a presión reducida o a presión elevada, más preferiblemente a presión normal.

<1-13>

- 10 El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1> y <1-1> a <1-12>, en el que la temperatura de los granos de café tostados en el momento de la adición del agua es preferiblemente de desde 10°C hasta 80°C, más preferiblemente desde 15°C hasta 70°C, más
15 preferiblemente desde 15°C hasta 30°C, incluso más preferiblemente desde 18°C hasta 25°C.

<1-14>

- 20 El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1> y <1-1> a <1-13>, en el que la cantidad del agua añadida es preferiblemente del 10% en masa o más, más preferiblemente el 20% en masa o más, incluso más preferiblemente el 30% en masa o más, y es preferiblemente preferiblemente del 105% en masa o menos, incluso más preferiblemente el 100% en masa o menos, con respecto a la de los granos de café tostados de materia prima.

<1-15>

- 25 El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1> y <1-1> a <1-14>, en el que la cantidad del agua añadida es preferiblemente preferiblemente de desde el 10% en masa hasta el 110% en masa, más preferiblemente desde el 20% en masa hasta el 105% en
30 masa, incluso más preferiblemente desde el 30% en masa hasta el 100% en masa, con respecto a la de los granos de café tostados de materia prima.

<1-16>

- 35 El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1> y <1-1> a <1-15>, en el que la temperatura de la atmósfera en el momento de la adición del agua es preferiblemente de desde 10°C hasta 80°C, más preferiblemente desde 15°C hasta 70°C, más preferiblemente desde 18°C hasta 50°C, incluso más preferiblemente desde 18°C hasta 25°C.

<1-17>

- 40 El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1> y <1-1> a <1-16>, en el que la temperatura de calentamiento según la primera etapa es preferiblemente de 20°C o más, más preferiblemente 25°C o más, más preferiblemente 30°C o más, incluso más
45 preferiblemente 35°C o más, y es preferiblemente de 80°C o menos, más preferiblemente 70°C o menos, más preferiblemente 60°C o menos, incluso más preferiblemente 50°C o menos.

<1-18>

- 50 El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1> y <1-1> a <1-17>, en el que la temperatura de calentamiento según la primera etapa es preferiblemente de desde 20°C hasta 80°C, más preferiblemente desde 25°C hasta 70°C, más preferiblemente desde 30°C hasta 60°C, incluso más preferiblemente desde 35°C hasta 50°C.

<1-19>

- 55 El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1> y <1-1> a <1-18>, en el que el tiempo de calentamiento según la primera etapa es preferiblemente de 0,5 horas o más, más preferiblemente 1 hora o más, más preferiblemente 2 horas o más, incluso más
60 preferiblemente 3 horas o más, y es preferiblemente de 9 horas o menos, más preferiblemente 8 horas o menos, incluso más preferiblemente 7 horas o menos.

<1-20>

- 65 El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1> y <1-1> a <1-19>, en el que el tiempo de calentamiento según la primera etapa es preferiblemente

de desde 0,5 horas hasta 9 horas, más preferiblemente desde 1 hora hasta 8 horas, más preferiblemente desde 2 horas hasta 7 horas, incluso más preferiblemente desde 3 horas hasta 7 horas.

<1-21>

5 El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1> y <1-1> a <1-20>, en el que, cuando la temperatura de calentamiento según la primera etapa es de desde 20°C hasta 40°C, el tiempo de calentamiento es preferiblemente de desde 4 horas hasta 12 horas, más preferiblemente desde 6 horas hasta 10 horas, incluso más preferiblemente desde 6 horas hasta 8 horas, y cuando la temperatura de calentamiento según la primera etapa es de más de 40°C y 60°C o menos, el tiempo de calentamiento es preferiblemente de desde 3 horas hasta 9 horas, más preferiblemente desde 4 horas hasta 8 horas, incluso más preferiblemente desde 5 horas hasta 7 horas.

<1-22>

15 El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1> y <1-1> a <1-21>, en el que el tratamiento térmico según la primera etapa se lleva a cabo preferiblemente en un estado sellado.

<1-23>

20 El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1> y <1-1> a <1-22>, en el que la extracción con dióxido de carbono supercrítico se lleva a cabo en una condición de presión de preferiblemente 8 MPa o más, más preferiblemente 12 MPa o más, más preferiblemente 20 MPa o más, y de preferiblemente 50 MPa o menos, más preferiblemente 40 MPa o menos, incluso más preferiblemente 35 MPa o menos.

<1-24>

30 El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1> y <1-1> a <1-23>, en el que la extracción con dióxido de carbono supercrítico se lleva a cabo en una condición de presión de preferiblemente desde 8 MPa hasta 50 MPa, más preferiblemente desde 12 MPa hasta 40 MPa, incluso más preferiblemente desde 20 MPa hasta 35 MPa.

<1-25>

35 El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1> y <1-1> a <1-24>, en el que la temperatura de extracción según la segunda etapa es preferiblemente de 35°C o más, más preferiblemente 40°C o más, incluso más preferiblemente 50°C o más, y es preferiblemente de 100°C o menos, más preferiblemente 90°C o menos, incluso más preferiblemente 80°C o menos.

<1-26>

45 El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1> y <1-1> a <1-25>, en el que la temperatura de extracción según la segunda etapa es preferiblemente de desde 35°C hasta 100°C, más preferiblemente desde 40°C hasta 90°C, incluso más preferiblemente desde 50°C hasta 80°C.

<1-27>

50 El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1> y <1-1> a <1-26>, en el que el tiempo de extracción según la segunda etapa es preferiblemente de 0,5 horas o más, más preferiblemente 1 hora o más, más preferiblemente 2 horas o más, incluso más preferiblemente 3,5 horas o más, y es preferiblemente de 10 horas o menos, más preferiblemente 9 horas o menos, incluso más preferiblemente 8 horas o menos.

<1-28>

60 El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1> y <1-1> a <1-27>, en el que el tiempo de extracción según la segunda etapa es preferiblemente de desde 0,5 horas hasta 10 horas, más preferiblemente desde 1 hora hasta 9 horas, más preferiblemente desde 2 horas hasta 8 horas, incluso más preferiblemente desde 3,5 horas hasta 8 horas.

<1-29>

65 El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente

mencionados <1> y <1-1> a <1-28>, en el que la razón de extracción (dióxido de carbono supercrítico/granos de café tostados de materia prima) según la segunda etapa es preferiblemente de 10 (v/p) o más, más preferiblemente 20 (v/p) o más, incluso más preferiblemente 40 (v/p) o más, y es preferiblemente de 150 (v/p) o menos, más preferiblemente 120 (v/p) o menos, incluso más preferiblemente 100 (v/p) o menos.

<1-30>

El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1> y <1-1> a <1-29>, en el que la razón de extracción (dióxido de carbono supercrítico/granos de café tostados de materia prima) según la segunda etapa es preferiblemente de desde 10 (v/p) hasta 150 (v/p), más preferiblemente desde 20 (v/p) hasta 120 (v/p), incluso más preferiblemente desde 40 (v/p) hasta 100 (v/p).

<1-31>

El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1> y <1-1> a <1-30>, en el que la velocidad de flujo de dióxido de carbono supercrítico en la extracción con dióxido de carbono supercrítico es preferiblemente de 1,00 l/h o más, más preferiblemente 2,00 l/h o más, incluso más preferiblemente 3,00 l/h o más, y es preferiblemente de 6,00 l/h o menos, más preferiblemente 5,00 l/h o menos, incluso más preferiblemente 4,00 l/h o menos.

<1-32>

El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1> y <1-1> a <1-31>, en el que la velocidad de flujo de dióxido de carbono supercrítico en la extracción con dióxido de carbono supercrítico es preferiblemente de desde 1,00 l/h hasta 6,00 l/h, más preferiblemente desde 2,00 l/h hasta 5,00 l/h, incluso más preferiblemente desde 3,00 l/h hasta 4,00 l/h.

<1-33>

El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1> y <1-1> a <1-28>, en el que la razón de extracción (dióxido de carbono (en cuanto al volumen de gas a temperatura normal y presión normal)/granos de café tostados de materia prima) según la segunda etapa es preferiblemente de 0,01 (m³/g) o más, más preferiblemente 0,02 (m³/g) o más, más preferiblemente 0,04 (m³/g) o más, incluso más preferiblemente 0,06 (m³/g) o más, y es preferiblemente de 0,20 (m³/g) o menos, más preferiblemente 0,16 (m³/g) o menos, incluso más preferiblemente 0,12 (m³/g) o menos.

<1-34>

El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1>, <1-1> a <1-28> y <1-33>, en el que la razón de extracción (dióxido de carbono (en cuanto al volumen de gas a temperatura normal y presión normal)/granos de café tostados de materia prima) según la segunda etapa es preferiblemente de desde 0,01 (m³/g) hasta 0,20 (m³/g), más preferiblemente desde 0,02 (m³/g) hasta 0,16 (m³/g), más preferiblemente desde 0,04 (m³/g) hasta 0,12 (m³/g), incluso más preferiblemente desde 0,06 (m³/g) hasta 0,12 (m³/g).

<1-35>

El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1>, <1-1> a <1-28>, <1-33> y <1-34>, en el que, en la segunda etapa, la velocidad de flujo (en cuanto al volumen de gas a temperatura normal y presión normal) de dióxido de carbono en el momento de contacto con los granos de café tostados de materia prima es preferiblemente de 0,1 m³/h o más, más preferiblemente 0,3 m³/h o más, más preferiblemente 0,5 m³/h o más, incluso más preferiblemente 0,7 m³/h o más, y es preferiblemente de 3 m³/h o menos, más preferiblemente 2 m³/h, incluso más preferiblemente 1,5 m³/h o menos.

<1-36>

El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1>, <1-1> a <1-28>, <1-33>, <1-34> y <1-35>, en el que, en la segunda etapa, la velocidad de flujo (en cuanto al volumen de gas a temperatura normal y presión normal) de dióxido de carbono en el momento de contacto con los granos de café tostados de materia prima es preferiblemente de desde 0,1 m³/h hasta 3 m³/h, más preferiblemente desde 0,3 m³/h hasta 2 m³/h, más preferiblemente desde 0,5 m³/h hasta 1,5 m³/h, incluso más preferiblemente desde 0,7 m³/h hasta 1,5 m³/h.

<1-37>

El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente

mencionados <1> y <1-1> a <1-36>, en el que los granos de café tostados tienen un valor L de desde 15 hasta 45 y comprenden, por kg de los granos de café tostados, de 6,0 g a 90,0 g de un ácido clorogénico (A), 50 mg o menos de hidroxihidroquinona (B), 70 mg o menos de 5-hidroximetilfurfural (C) y 9,0 g o menos de cafeína (D).

5 <2-1>

Granos de café tostados que tienen un valor L de desde 15 hasta 45, que se obtienen mediante el método de producción según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1> y <1-1> a <1-37>, comprendiendo los granos de café tostados, por kg de los granos de café tostados, de 6,0 g a 90,0 g de un ácido clorogénico (A), 50 mg o menos de hidroxihidroquinona (B), 70 mg o menos de 5-hidroximetilfurfural (C) y 9,0 g o menos de cafeína (D).

<3-1>

15 Granos de café tostados que tienen un valor L de desde 15 hasta 45, comprendiendo los granos de café tostados, por kg de los granos de café tostados, de 6,0 g a 90,0 g de un ácido clorogénico (A), 50 mg o menos de hidroxihidroquinona (B), 70 mg o menos de 5-hidroximetilfurfural (C) y 9,0 g o menos de cafeína (D).

<3-2>

20 El método de producción de granos de café tostados según el punto anteriormente mencionado <1-37>, o los granos de café tostados según los puntos anteriormente mencionados <2-1> o <3-1>, en el que la especie de grano de los granos de café tostados es preferiblemente una o dos o más seleccionadas del grupo que consiste en el grupo que consiste en arábica, robusta, libérica y arabusta, y la región de producción de los granos de café tostados es preferiblemente una o dos o más seleccionadas del grupo que consiste en el grupo que consiste en Brasil, Colombia, Tanzania, Mocha, Kilimanjaro, Mandheling, Montañas Azules, Guatemala, Vietnam e Indonesia ("el método de producción de granos de café tostados, o los granos de café tostados" se denomina a continuación en el presente documento "granos de café tostados o similar").

30 <3-3>

Los granos de café tostados o similar según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1-37>, <2-1>, <3-1> y <3-2>, en los que los granos de café tostados tienen un valor L de preferiblemente 15,5 o más, más preferiblemente 16 o más, más preferiblemente 16,5 o más, incluso más preferiblemente 17 o más, y de preferiblemente 43 o menos, más preferiblemente 40 o menos, incluso más preferiblemente 35 o menos.

<3-4>

40 Los granos de café tostados o similar según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1-37>, <2-1> y <3-1> a <3-3>, en los que los granos de café tostados tienen un valor L de preferiblemente desde 15,5 hasta 43, más preferiblemente desde 16 hasta 40, más preferiblemente desde 16,5 hasta 35, incluso más preferiblemente desde 17 hasta 35.

<3-5>

45 Los granos de café tostados o similar según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1-37>, <2-1> y <3-1> a <3-4>, en los que los granos de café tostados comprenden preferiblemente uno de granos de café o una mezcla de granos de café diferentes en cuanto a uno o más de grado de tueste, especie de grano, región de producción y valor L.

<3-6>

50 Los granos de café tostados o similar según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1-37>, <2-1> y <3-1> a <3-5>, en los que el contenido del ácido clorogénico (A) por kg de los granos de café tostados es preferiblemente de 6,5 g o más, más preferiblemente 7,0 g o más, incluso más preferiblemente 7,3 g o más, y es preferiblemente de 85,0 g o menos, más preferiblemente 80,0 g o menos, incluso más preferiblemente 75,0 g o menos.

<3-7>

60 Los granos de café tostados o similar según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1-37>, <2-1> y <3-1> a <3-6>, en los que el contenido del ácido clorogénico (A) por kg de los granos de café tostados es preferiblemente de desde 6,5 g hasta 90,0 g, más preferiblemente desde 7,0 g hasta 85,0 g, incluso más preferiblemente desde 7,3 g hasta 75,0 g.

<3-8>

Los granos de café tostados o similar según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1-37>, <2-1> y <3-1> a <3-7>, en los que el ácido clorogénico (A) comprende preferiblemente uno o dos o más seleccionados del grupo que consiste en el grupo que consiste en ácido 3-cafeoilquínico, ácido 4-cafeoilquínico, ácido 5-cafeoilquínico, ácido 3-feruloilquínico, ácido 4-feruloilquínico, ácido 5-feruloilquínico, ácido 3,4-dicafeoilquínico, ácido 3,5-dicafeoilquínico y ácido 4,5-dicafeoilquínico, más preferiblemente la totalidad de los nueve.

<3-9>

Los granos de café tostados o similar según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1-37>, <2-1> y <3-1> a <3-8>, en los que el contenido de la hidroxihidroquinona (B) por kg de los granos de café tostados es preferiblemente de 40 mg o menos, más preferiblemente 30 mg o menos, más preferiblemente 20 mg o menos, incluso más preferiblemente 10 mg o menos, y es preferiblemente de 0,001 mg o más, más preferiblemente 0,01 mg o más.

<3-10>

Los granos de café tostados o similar según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1-37>, <2-1> y <3-1> a <3-9>, en los que el contenido de la hidroxihidroquinona (B) por kg de los granos de café tostados es preferiblemente de desde 0,001 mg hasta 40 mg, más preferiblemente desde 0,001 mg hasta 30 mg, más preferiblemente desde 0,001 mg hasta 20 mg, más preferiblemente desde 0,001 mg hasta 10 mg, incluso más preferiblemente desde 0,01 mg hasta 10 mg, y puede ser de 0 mg.

<3-11>

Los granos de café tostados o similar según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1-37>, <2-1> y <3-1> a <3-10>, en los que el contenido del 5-hidroximetilfurfural (C) por kg de los granos de café tostados es preferiblemente de 65 mg o menos, más preferiblemente 60 mg o menos, más preferiblemente 55 mg o menos, incluso más preferiblemente 50 mg o menos, y es preferiblemente de 0,01 mg o más, más preferiblemente 0,1 mg o más.

<3-12>

Los granos de café tostados o similar según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1-37>, <2-1> y <3-1> a <3-11>, en los que el contenido del 5-hidroximetilfurfural (C) por kg de los granos de café tostados es preferiblemente de desde 0,01 mg hasta 65 mg, más preferiblemente desde 0,01 mg hasta 60 mg, más preferiblemente desde 0,01 mg hasta 55 mg, más preferiblemente desde 0,01 mg hasta 50 mg, incluso más preferiblemente desde 0,1 mg hasta 50 mg, y puede ser de 0 mg.

<3-13>

Los granos de café tostados o similar según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1-37>, <2-1> y <3-1> a <3-12>, en los que la razón en masa del 5-hidroximetilfurfural (C) con respecto al ácido clorogénico (A), [(C)/(A)], en los granos de café tostados es preferiblemente de 0,006 o menos, más preferiblemente 0,005 o menos, más preferiblemente 0,0037 o menos, incluso más preferiblemente 0,0015 o menos, y es preferiblemente de 0,00001 o más, más preferiblemente 0,0001 o más.

<3-14>

Los granos de café tostados o similar según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1-37>, <2-1> y <3-1> a <3-13>, en los que la razón en masa del 5-hidroximetilfurfural (C) con respecto al ácido clorogénico (A), [(C)/(A)], en los granos de café tostados es preferiblemente de desde 0,00001 hasta 0,006, más preferiblemente desde 0,00001 hasta 0,005, más preferiblemente desde 0,00001 hasta 0,0037, más preferiblemente desde 0,00001 hasta 0,0015, incluso más preferiblemente desde 0,0001 hasta 0,0015, y puede ser de 0.

<3-15>

Los granos de café tostados o similar según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1-37>, <2-1>, y <3-1> a <3-14>, en los que el contenido de la cafeína (D) por kg de los granos de café tostados es preferiblemente de 7,0 g o menos, más preferiblemente 5,0 g o menos, más preferiblemente 4,0 g o menos, incluso más preferiblemente 3,0 g o menos, y es preferiblemente de 0,05 g o más, más preferiblemente 0,1 g o más, más preferiblemente 0,15 g o más, incluso más preferiblemente 0,2 g o más.

<3-16>

Los granos de café tostados o similar según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1-37>, <2-1>

y <3-1> a <3-15>, en los que el contenido de la cafeína (D) por kg de los granos de café tostados es preferiblemente de desde 0,05 g hasta 7,0 g, más preferiblemente desde 0,1 g hasta 5,0 g, más preferiblemente desde 0,15 g hasta 4,0 g, incluso más preferiblemente desde 0,2 g hasta 3,0 g.

5 <3-17>

Los granos de café tostados o similar según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1-37>, <2-1> y <3-1> a <3-16>, en los que el contenido en agua de los granos de café tostados es preferiblemente del 30% en masa o menos, más preferiblemente el 20% en masa o menos, más preferiblemente el 10% en masa o menos, incluso más preferiblemente el 5% en masa o menos.

10

<3-18>

Los granos de café tostados o similar según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1-37>, <2-1> y <3-1> a <3-17>, en los que los granos de café tostados comprenden preferiblemente granos de café tostados molidos.

15

<3-19>

Los granos de café tostados o similar según el punto anteriormente mencionado <3-18>, en los que los granos de café tostados molidos tienen un tamaño de partícula promedio de preferiblemente 5 mm o menos, más preferiblemente 2,5 mm o menos, incluso más preferiblemente 1,5 mm o menos, y de preferiblemente 0,001 mm o más, más preferiblemente 0,01 mm o más, incluso más preferiblemente 0,05 mm o más.

20

25 <3-20>

Los granos de café tostados o similar según el punto anteriormente mencionado <3-18> o <3-19>, en los que los granos de café tostados molidos tienen un tamaño de partícula promedio de preferiblemente desde 0,001 mm hasta 5 mm, más preferiblemente desde 0,01 mm hasta 2,5 mm, incluso más preferiblemente desde 0,05 mm hasta 1,5 mm.

30

<4-1>

Una bebida de café, que comprende:

35

del 0,01% en masa al 0,45% en masa de un ácido clorogénico (A);

2 ppm en masa o menos de hidroxihidroquinona (B);

40

3 ppm en masa o menos de 5-hidroximetilfurfural (C); y

el 0,04% en masa o menos de cafeína (D).

<4-2>

45

La bebida de café según el punto anteriormente mencionado <4-1>, en la que el contenido del ácido clorogénico (A) es preferiblemente del 0,02% en masa o más, más preferiblemente el 0,025% en masa o más, incluso más preferiblemente el 0,03% en masa o más, y es preferiblemente del 0,42% en masa o menos, más preferiblemente el 0,38% en masa o menos, incluso más preferiblemente el 0,35% en masa o menos.

50

<4-3>

La bebida de café según los puntos anteriormente mencionados <4-1> o <4-2>, en la que el contenido del ácido clorogénico (A) es preferiblemente de desde el 0,02% en masa hasta el 0,42% en masa, más preferiblemente desde el 0,025% en masa hasta el 0,38% en masa, incluso más preferiblemente desde el 0,03% en masa hasta el 0,35% en masa.

55

<4-4>

La bebida de café según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <4-1> a <4-3>, en la que el contenido de la hidroxihidroquinona (B) es preferiblemente de 1,5 ppm en masa o menos, más preferiblemente 1 ppm en masa o menos, más preferiblemente 0,7 ppm en masa o menos, incluso más preferiblemente 0,5 ppm en masa o menos, y es preferiblemente de 0,001 ppm en masa o más, más preferiblemente 0,01 ppm en masa o más.

60

65 <4-5>

La bebida de café según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <4-1> a <4-4>, en la que el contenido de la hidroxihidroquinona (B) es preferiblemente de desde 0,001 ppm en masa hasta 2 ppm en masa, más preferiblemente desde 0,001 ppm en masa hasta 1,5 ppm en masa, más preferiblemente desde 0,001 ppm en masa hasta 1 ppm en masa, más preferiblemente desde 0,001 ppm en masa hasta 0,7 ppm en masa, incluso más preferiblemente desde 0,01 ppm en masa hasta 0,5 ppm en masa, y puede ser de 0 ppm en masa.

<4-6>

La bebida de café según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <4-1> a <4-5>, en la que la razón en masa de la hidroxihidroquinona (B) con respecto al ácido clorogénico (A), [(B)/(A)], es preferiblemente de 0,0025 o menos, más preferiblemente 0,002 o menos, más preferiblemente 0,0015 o menos, más preferiblemente 0,001 o menos, incluso más preferiblemente 0,0005 o menos, y es preferiblemente de 0,00001 o más, más preferiblemente 0,0001 o más.

<4-7>

La bebida de café según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <4-1> a <4-6>, en la que la razón en masa de la hidroxihidroquinona (B) con respecto al ácido clorogénico (A), [(B)/(A)], es preferiblemente de desde 0,00001 hasta 0,0025, más preferiblemente desde 0,00001 hasta 0,002, más preferiblemente desde 0,00001 hasta 0,0015, más preferiblemente desde 0,00001 hasta 0,001, incluso más preferiblemente desde 0,0001 hasta 0,0005, y puede ser de 0.

<4-8>

La bebida de café según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <4-1> a <4-7>, en la que el contenido del 5-hidroximetilfurfural (C) es preferiblemente de 2,5 ppm en masa o menos, más preferiblemente 2 ppm en masa o menos, incluso más preferiblemente 1,5 ppm en masa o menos, y es preferiblemente de 0,01 ppm en masa o más, más preferiblemente 0,1 ppm en masa o más.

<4-9>

La bebida de café según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <4-1> a <4-8>, en la que el contenido del 5-hidroximetilfurfural (C) es preferiblemente de desde 0,01 ppm en masa hasta 3 ppm en masa, más preferiblemente desde 0,01 ppm en masa hasta 2,5 ppm en masa, más preferiblemente desde 0,01 ppm en masa hasta 2 ppm en masa, incluso más preferiblemente desde 0,1 ppm en masa hasta 1,5 ppm en masa, y puede ser de 0 ppm en masa.

<4-10>

La bebida de café según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <4-1> a <4-9>, en la que la razón en masa del 5-hidroximetilfurfural (C) con respecto al ácido clorogénico (A), [(C)/(A)], es preferiblemente de 0,0055 o menos, más preferiblemente 0,005 o menos, más preferiblemente 0,0035 o menos, más preferiblemente 0,0015 o menos, incluso más preferiblemente 0,0012 o menos, y es preferiblemente de 0,00001 o más, más preferiblemente 0,0001 o más.

<4-11>

La bebida de café según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <4-1> a <4-10>, en la que la razón en masa del 5-hidroximetilfurfural (C) con respecto al ácido clorogénico (A), [(C)/(A)], es preferiblemente de desde 0,00001 hasta 0,0055, más preferiblemente desde 0,00001 hasta 0,005, más preferiblemente desde 0,00001 hasta 0,0035, más preferiblemente desde 0,00001 hasta 0,0015, incluso más preferiblemente desde 0,0001 hasta 0,0012, y puede ser de 0.

<4-12>

La bebida de café según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <4-1> a <4-11>, en la que el contenido de la cafeína (D) es preferiblemente del 0,03% en masa o menos, más preferiblemente el 0,025% en masa o menos, más preferiblemente el 0,02% en masa o menos, incluso más preferiblemente el 0,01% en masa o menos, y es preferiblemente del 0,001% en masa o más, más preferiblemente el 0,003% en masa o más, incluso más preferiblemente el 0,005% en masa o más.

<4-13>

La bebida de café según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <4-1> a <4-12>, en la que el contenido de la cafeína (D) es preferiblemente de desde el 0,001% en masa hasta el 0,04% en masa, más preferiblemente desde el 0,001% en masa hasta el 0,03% en masa, más preferiblemente desde el 0,003% en masa

hasta el 0,025% en masa, incluso más preferiblemente desde el 0,005% en masa hasta el 0,01% en masa.

<4-14>

- 5 La bebida de café según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <4-1> a <4-13>, en la que la razón en masa de la cafeína (D) con respecto al ácido clorogénico (A), [(D)/(A)], es preferiblemente de 0,5 o menos, más preferiblemente 0,4 o menos, más preferiblemente 0,2 o menos, más preferiblemente 0,15 o menos, incluso más preferiblemente 0,1 o menos, y es preferiblemente de 0,02 o más, más preferiblemente 0,025 o más, incluso más preferiblemente 0,03 o más.

10

<4-15>

- 15 La bebida de café según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <4-1> a <4-14>, en la que la razón en masa de la cafeína (D) con respecto al ácido clorogénico (A), [(D)/(A)], es preferiblemente de desde 0,02 hasta 0,5, más preferiblemente desde 0,02 hasta 0,4, más preferiblemente desde 0,025 hasta 0,2, más preferiblemente desde 0,025 hasta 0,15, incluso más preferiblemente desde 0,03 hasta 0,1.

<4-16>

- 20 La bebida de café según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <4-1> a <4-15>, en la que la bebida de café tiene un pH de preferiblemente 4,5 o más, más preferiblemente 4,8 o más, incluso más preferiblemente 5 o más, y de preferiblemente 7 o menos, más preferiblemente 6,5 o menos, incluso más preferiblemente 6 o menos.

25 <4-17>

La bebida de café según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <4-1> a <4-16>, en la que la bebida de café tiene un pH de preferiblemente desde 4,5 hasta 7, más preferiblemente desde 4,8 hasta 6,5, incluso más preferiblemente desde 5 hasta 6.

30

<4-18>

- 35 La bebida de café según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <4-1> a <4-17>, en la que la bebida de café tiene un Brix de preferiblemente 0,8 o más, más preferiblemente 1,0 o más, incluso más preferiblemente 1,2 o más, y de preferiblemente 3,0 o menos, más preferiblemente 2,5 o menos, incluso más preferiblemente 2,3 o menos.

<4-19>

- 40 La bebida de café según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <4-1> a <4-18>, en la que la bebida de café tiene un Brix de preferiblemente desde 0,8 hasta 3,0, más preferiblemente desde 1,0 hasta 2,5, incluso más preferiblemente desde 1,2 hasta 2,3.

<4-20>

- 45 La bebida de café según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <4-1> a <4-19>, en la que la bebida de café se obtiene usando, en cuanto a granos sin procesar, preferiblemente 1 g o más, más preferiblemente 2,5 g o más, incluso más preferiblemente 4,5 g o más, o preferiblemente 20 g o menos, más preferiblemente 15 g o menos, incluso más preferiblemente 10 g o menos de granos de café tostados por 100 g de la bebida de café.

50

<4-21>

- 55 La bebida de café según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <4-1> a <4-20>, en la que la bebida de café se obtiene usando, en cuanto a granos sin procesar, preferiblemente desde 1 g hasta 20 g, más preferiblemente desde 2,5 g hasta 15 g, incluso más preferiblemente desde 4,5 g hasta 10 g de granos de café tostados por 100 g de la bebida de café.

<4-22>

- 60 La bebida de café según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <4-1> a <4-21>, que comprende preferiblemente además uno o dos o más de aditivos seleccionados del grupo que consiste en el grupo que consiste en un edulcorante, un componente lácteo, un antioxidante, un aroma, un ácido orgánico, una sal de ácido orgánico, un ácido inorgánico, una sal de ácido inorgánico, una sal inorgánica, un colorante, un emulsionante, un conservante, un condimento, un acidulante, un aminoácido, un regulador del pH y un estabilizador de la calidad.

65

<4-23>

La bebida de café según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <4-1> a <4-22>, en la que la bebida de café comprende preferiblemente una bebida de café solo o una bebida de café con leche, y comprende más preferiblemente una bebida de café solo.

<4-24>

La bebida de café según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <4-1> a <4-23>, en la que la bebida de café comprende preferiblemente una bebida de café envasada.

<4-25>

La bebida de café según el punto anteriormente mencionado <4-24>, en la que el recipiente es preferiblemente un recipiente moldeado formado principalmente por poli(tereftalato de etileno) (botella de PET), una lata de metal, un recipiente de papel combinado con una lámina de metal o una película de plástico, o una botella.

<4-26>

La bebida de café según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <4-1> a <4-25>, en la que la bebida de café comprende preferiblemente una bebida de café esterilizada por calor.

<4-27>

La bebida de café según el punto anteriormente mencionado <4-26>, en la que la esterilización por calor es preferiblemente una que cumple con una condición especificada por un reglamento aplicable (ley sobre higiene alimentaria en Japón), más preferiblemente esterilización por retorta, esterilización a alta temperatura en poco tiempo (HTST) o esterilización a ultraalta temperatura (UHT).

<4-28>

La bebida de café según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <4-1> a <4-27>, en la que la bebida de café es un producto obtenido usando un extracto de café extraído a partir de los granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <2-1> y <3-1> a <3-20>.

<5-1>

Un método de producción de granos de café tostados, que comprende:

una primera etapa de añadir agua a granos de café tostados no molidos de materia prima, seguido por calentamiento del producto resultante; y

una segunda etapa de someter los granos de café tostados de materia prima después de la primera etapa a extracción con dióxido de carbono supercrítico.

<5-2>

El método de producción de granos de café tostados según los puntos anteriormente mencionados <1> o <5-1>, en el que los granos de café tostados no molidos de materia prima son preferiblemente granos de café tostados de grano completo no molidos.

<5-3>

El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1>, <5-1> y <5-2>, en el que la especie de grano de los granos de café tostados de materia prima es preferiblemente una o dos o más seleccionadas del grupo que consiste en el grupo que consiste en arábica, robusta, libérica y arabusta.

<5-4>

El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1> y <5-1> a <5-3>, en el que la región de producción de los granos de café tostados de materia prima es preferiblemente una o dos o más seleccionadas del grupo que consiste en el grupo que consiste en Brasil, Colombia, Tanzania, Mocha, Kilimanjaro, Mandheling, Montañas Azules, Guatemala, Vietnam e Indonesia.

<5-5>

El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1> y <5-1> a <5-4>, en el que los granos de café tostados de materia prima comprenden preferiblemente un producto obtenido tostando granos de café verdes, un producto obtenido tostando adicionalmente granos de café tostados, o una mezcla de los mismos.

<5-6>

El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1> y <5-1> a <5-5>, en el que los granos de café tostados de materia prima tienen un valor L de preferiblemente 15 o más, más preferiblemente 15,5 o más, más preferiblemente 16 o más, más preferiblemente 16,5 o más, incluso más preferiblemente 17 o más, y de preferiblemente 50 o menos, más preferiblemente 45 o menos, más preferiblemente 43 o menos, más preferiblemente 40 o menos, incluso más preferiblemente 35 o menos.

<5-7>

El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1> y <5-1> a <5-6>, en el que los granos de café tostados de materia prima tienen un valor L de preferiblemente desde 15 hasta 50, más preferiblemente desde 15 hasta 45, más preferiblemente desde 15,5 hasta 43, más preferiblemente desde 16 hasta 40, más preferiblemente desde 16,5 hasta 35, incluso más preferiblemente desde 17 hasta 35.

<5-8>

El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1> y <5-1> a <5-5>, en el que los granos de café tostados de materia prima tienen un valor L de preferiblemente 15 o más, más preferiblemente 15,5 o más, más preferiblemente 16 o más, más preferiblemente 16,5 o más, incluso más preferiblemente 17 o más, y de preferiblemente 45 o menos, más preferiblemente 43 o menos, más preferiblemente 40 o menos, incluso más preferiblemente 35 o menos.

<5-9>

El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1>, <5-1> a <5-5> y <5-8>, en el que los granos de café tostados de materia prima tienen un valor L de preferiblemente desde 15 hasta 45, más preferiblemente desde 15,5 hasta 43, más preferiblemente desde 16 hasta 40, más preferiblemente desde 16,5 hasta 35, incluso más preferiblemente desde 17 hasta 35.

<5-10>

El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1> y <5-1> a <5-9>, en el que los granos de café tostados de materia prima comprenden preferiblemente uno de granos de café o una mezcla de granos de café diferentes en cuanto a uno o más de grado de tueste, especie de grano, región de producción y valor L.

<5-11>

El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1> y <5-1> a <5-10>, en el que, en la primera etapa, el agua que va a añadirse comprende preferiblemente uno o dos o más seleccionados del grupo que consiste en el grupo que consiste en agua corriente, agua destilada, agua sometida a intercambio iónico y agua natural.

<5-12>

El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1> y <5-1> a <5-11>, en el que, en la primera etapa, el agua se añade preferiblemente a presión normal, a presión reducida o a presión elevada, más preferiblemente a presión normal.

<5-13>

El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1> y <5-1> a <5-12>, en el que, en la primera etapa, la temperatura de los granos de café tostados en el momento de la adición del agua es preferiblemente de desde 10°C hasta 80°C, más preferiblemente desde 15°C hasta 70°C, más preferiblemente desde 15°C hasta 30°C, incluso más preferiblemente desde 18°C hasta 25°C.

<5-14>

El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1> y <5-1> a <5-13>, en el que la cantidad del agua añadida según la primera etapa es preferiblemente del 10% en masa o más, más preferiblemente el 15% en masa o más, incluso más preferiblemente el 20% en masa o más, y es preferiblemente del 100% en masa o menos, más preferiblemente el 90% en masa o menos, más preferiblemente el 80% en masa o menos, más preferiblemente el 70% en masa o menos, más preferiblemente el 60% en masa o menos, incluso más preferiblemente el 50% en masa o menos, con respecto a la de los granos de café tostados de materia prima.

<5-15>

El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1> y <5-1> a <5-14>, en el que la cantidad del agua añadida según la primera etapa es preferiblemente de desde el 10% en masa hasta el 100% en masa, más preferiblemente desde el 15% en masa hasta el 90% en masa, más preferiblemente desde el 15% en masa hasta el 80% en masa, más preferiblemente desde el 15% en masa hasta el 60% en masa, incluso más preferiblemente desde el 20% en masa hasta el 50% en masa, con respecto a la de los granos de café tostados de materia prima.

<5-16>

El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1> y <5-1> a <5-15>, en el que un método de adición del agua según la primera etapa es preferiblemente un método que implica añadir el agua directamente a los granos de café tostados de materia prima, un método que implica pulverizar el agua a los granos de café tostados de materia prima, o un método que implica poner los granos de café tostados de materia prima en contacto con vapor.

<5-17>

El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1> y <5-1> a <5-16>, en el que, en la primera etapa, la cantidad total del agua se añade preferiblemente de manera continua o en varios lotes.

<5-18>

El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1> y <5-1> a <5-17>, en el que la temperatura del agua que va a añadirse en la primera etapa es preferiblemente de desde 10°C hasta 100°C, más preferiblemente desde 10°C hasta 80°C, más preferiblemente desde 15°C hasta 70°C, más preferiblemente desde 18°C hasta 50°C, incluso más preferiblemente desde 18°C hasta 25°C.

<5-19>

El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1> y <5-1> a <5-18>, en el que la temperatura de la atmósfera en el momento de la adición del agua en la primera etapa es preferiblemente una temperatura próxima a la temperatura de calentamiento, más preferiblemente desde 50°C hasta 150°C, más preferiblemente desde 60°C hasta 140°C, más preferiblemente desde 70°C hasta 130°C, incluso más preferiblemente desde 80°C hasta 120°C.

<5-20>

El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1> y <5-1> a <5-19>, en el que la temperatura de la atmósfera en el momento de la adición del agua en la primera etapa es preferiblemente de desde 10°C hasta 80°C, más preferiblemente desde 15°C hasta 70°C, más preferiblemente desde 18°C hasta 50°C, incluso más preferiblemente desde 18°C hasta 25°C.

<5-21>

El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1> y <5-1> a <5-20>, comprendiendo el método preferiblemente, en la primera etapa, mezclar los granos de café tostados de materia prima con agitación después de añadir, o mientras se añade, el agua.

<5-22>

El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1> y <5-1> a <5-21>, en el que el tratamiento térmico según la primera etapa se lleva a cabo preferiblemente a presión normal, a presión elevada o a presión reducida, más preferiblemente a presión elevada.

<5-23>

El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1> y <5-1> a <5-22>, en el que el tratamiento térmico según la primera etapa se lleva a cabo preferiblemente en un estado abierto o en un estado sellado, más preferiblemente en un estado sellado.

<5-24>

El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1> y <5-1> a <5-23>, en el que el tratamiento térmico según la primera etapa se lleva a cabo preferiblemente después de que un recipiente sellado seleccionado del grupo que consiste en el grupo que consiste en un recipiente metálico resistente a la presión, un recipiente de vidrio resistente al calor y a la presión, un envase flexible hermético, una lata y una botella resistente al calor y a la presión se llene con los granos de café tostados de materia prima, más preferiblemente después de que un recipiente sellado seleccionado del grupo que consiste en el grupo que consiste en un recipiente metálico resistente a la presión, un recipiente de vidrio resistente al calor y a la presión, una lata y una botella resistente al calor y a la presión se llene con los granos de café tostados de materia prima.

<5-25>

El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1> y <5-1> a <5-24>, en el que el método para el tratamiento térmico según la primera etapa comprende preferiblemente: un método que implica colocar los granos de café tostados de materia prima en un recipiente, añadir el agua a los mismos, sellar el recipiente y después calentar el recipiente a una temperatura predeterminada durante un periodo de tiempo predeterminado; un método que implica poner los granos de café tostados de materia prima en contacto con vapor, después colocar los granos de café en un recipiente, sellar el recipiente y calentar el recipiente a una temperatura predeterminada durante un periodo de tiempo predeterminado; o un método que implica poner los granos de café tostados de materia prima en contacto con vapor durante un periodo de tiempo predeterminado.

<5-26>

El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1> y <5-1> a <5-25>, en el que la temperatura de calentamiento según la primera etapa es preferiblemente de 50°C o más, más preferiblemente 60°C o más, más preferiblemente 70°C o más, incluso más preferiblemente 80°C o más, y es preferiblemente de 150°C o menos, más preferiblemente 140°C o menos, más preferiblemente 130°C o menos, incluso más preferiblemente 120°C o menos.

<5-27>

El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1> y <5-1> a <5-26>, en el que la temperatura de calentamiento según la primera etapa es preferiblemente de desde 50°C hasta 150°C, más preferiblemente desde 60°C hasta 140°C, más preferiblemente desde 70°C hasta 130°C, incluso más preferiblemente desde 80°C hasta 120°C.

<5-28>

El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1> y <5-1> a <5-27>, en el que el tiempo de calentamiento según la primera etapa es preferiblemente de 0,1 minutos o más, más preferiblemente 0,2 minutos o más, más preferiblemente 0,5 minutos o más, más preferiblemente 1 minuto o más, más preferiblemente 0,1 horas o más, más preferiblemente 0,2 horas o más, más preferiblemente 0,5 horas o más, incluso más preferiblemente 1 hora o más, y es preferiblemente de 10 horas o menos, más preferiblemente 8 horas o menos, más preferiblemente 6 horas o menos, más preferiblemente 4 horas o menos, incluso más preferiblemente 3 horas o menos.

<5-29>

El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1> y <5-1> a <5-28>, en el que el tiempo de calentamiento según la primera etapa es preferiblemente de desde 0,1 minutos hasta 10 horas, más preferiblemente desde 0,2 minutos hasta 10 horas, más preferiblemente desde 0,5 minutos hasta 8 horas, más preferiblemente desde 1 minuto hasta 8 horas, más preferiblemente desde 0,1 horas hasta 6 horas, más preferiblemente desde 0,2 horas hasta 6 horas, más preferiblemente desde 0,5 horas hasta 4 horas, incluso más preferiblemente desde 1 hora hasta 3 horas.

<5-30>

El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1> y <5-1> a <5-29>, en el que la temperatura de calentamiento según la primera etapa es preferiblemente de desde 100°C hasta 120°C, y el tiempo de calentamiento según la primera etapa es preferiblemente de desde 0,2 horas hasta 4 horas, más preferiblemente desde 0,5 horas hasta 3 horas.

<5-31>

El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1> y <5-1> a <5-30>, en el que la extracción con dióxido de carbono supercrítico se lleva a cabo en una condición de presión de preferiblemente 8 MPa o más, más preferiblemente 12 MPa o más, más preferiblemente 20 MPa o más, y de preferiblemente 50 MPa o menos, más preferiblemente 40 MPa o menos, incluso más preferiblemente 35 MPa o menos.

<5-32>

El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1> y <5-1> a <5-31>, en el que la extracción con dióxido de carbono supercrítico se lleva a cabo en una condición de presión de preferiblemente desde 8 MPa hasta 50 MPa, más preferiblemente desde 12 MPa hasta 40 MPa, incluso más preferiblemente desde 20 MPa hasta 35 MPa.

<5-33>

El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1> y <5-1> a <5-32>, en el que la temperatura de extracción según la segunda etapa es preferiblemente de 50°C o más, más preferiblemente 60°C o más, más preferiblemente 75°C o más, más preferiblemente 85°C o más, incluso más preferiblemente 90°C o más, y es preferiblemente de 150°C o menos, más preferiblemente 145°C o menos, más preferiblemente 140°C o menos, más preferiblemente 135°C o menos, incluso más preferiblemente 130°C o menos.

<5-34>

El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1> y <5-1> a <5-33>, en el que la temperatura de extracción según la segunda etapa es preferiblemente de desde 50°C hasta 150°C, más preferiblemente desde 60°C hasta 145°C, más preferiblemente desde 75°C hasta 140°C, más preferiblemente desde 85°C hasta 135°C, incluso más preferiblemente desde 90°C hasta 130°C.

<5-35>

El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1> y <5-1> a <5-34>, en el que el tiempo de extracción según la segunda etapa es preferiblemente de 0,5 horas o más, más preferiblemente 2 horas o más, más preferiblemente 4 horas o más, más preferiblemente 7 horas o más, incluso más preferiblemente 9 horas o más, y es preferiblemente de 20 horas o menos, más preferiblemente 18 horas o menos, más preferiblemente 16 horas o menos, incluso más preferiblemente 14 horas o menos.

<5-36>

El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1> y <5-1> a <5-35>, en el que el tiempo de extracción según la segunda etapa es preferiblemente de desde 0,5 horas hasta 20 horas, más preferiblemente desde 2 horas hasta 18 horas, más preferiblemente desde 4 horas hasta 16 horas, más preferiblemente desde 7 horas hasta 16 horas, incluso más preferiblemente desde 9 horas hasta 14 horas.

<5-37>

El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1> y <5-1> a <5-36>, en el que la razón de extracción (dióxido de carbono (en cuanto al volumen de gas a temperatura normal y presión normal)/granos de café tostados de materia prima) según la segunda etapa es preferiblemente de 0,01 (m³/g) o más, más preferiblemente 0,02 (m³/g) o más, más preferiblemente 0,04 (m³/g) o más, incluso más preferiblemente 0,06 (m³/g) o más, y es preferiblemente de 0,20 (m³/g) o menos, más preferiblemente 0,16 (m³/g) o menos, incluso más preferiblemente 0,12 (m³/g) o menos.

<5-38>

El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente

mencionados <1> y <5-1> a <5-37>, en el que la razón de extracción (dióxido de carbono (en cuanto al volumen de gas a temperatura normal y presión normal)/granos de café tostados de materia prima) según la segunda etapa es preferiblemente de desde 0,01 (m³/g) hasta 0,20 (m³/g), más preferiblemente desde 0,02 (m³/g) hasta 0,16 (m³/g), más preferiblemente desde 0,04 (m³/g) hasta 0,12 (m³/g), incluso más preferiblemente desde 0,06 (m³/g) hasta 0,12 (m³/g).

<5-39>

El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1> y <5-1> a <5-38>, en el que, en la segunda etapa, la velocidad de flujo (en cuanto al volumen de gas a temperatura normal y presión normal) de dióxido de carbono en el momento de contacto con los granos de café tostados de materia prima es preferiblemente de 1,0 m³ o más, más preferiblemente 2,0 m³ o más, más preferiblemente 4,0 m³ o más, incluso más preferiblemente 7,0 m³ o más, y es preferiblemente de 50 m³ o menos, más preferiblemente 30 m³ o menos, incluso más preferiblemente 15 m³ o menos.

<5-40>

El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1> y <5-1> a <5-39>, en el que, en la segunda etapa, la velocidad de flujo (en cuanto al volumen de gas a temperatura normal y presión normal) de dióxido de carbono en el momento de contacto con los granos de café tostados de materia prima es preferiblemente de desde 1,0 m³ hasta 50 m³, más preferiblemente desde 2,0 m³ hasta 30 m³, más preferiblemente desde 4,0 m³ hasta 15 m³, incluso más preferiblemente desde 7,0 m³ hasta 15 m³.

<5-41>

El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1> y <5-1> a <5-40>, en el que la extracción con dióxido de carbono supercrítico según la segunda etapa se lleva a cabo preferiblemente en presencia de un agente de arrastre.

<5-42>

El método de producción de granos de café tostados según el punto anteriormente mencionado <5-41>, en el que el agente de arrastre es preferiblemente agua, más preferiblemente uno o dos o más seleccionados del grupo que consiste en agua corriente, agua destilada, agua sometida a intercambio iónico y agua natural.

<5-43>

El método de producción de granos de café tostados según los puntos anteriormente mencionados <5-41> o <5-42>, en el que el método de realización de la extracción con dióxido de carbono supercrítico en presencia del agente de arrastre comprende preferiblemente un método que implica realizar la extracción haciendo pasar dióxido de carbono supercrítico a través de un depósito de llenado lleno con el agente de arrastre para suministrar un medio mixto del agente de arrastre y el dióxido de carbono supercrítico a un depósito de extracción.

<5-44>

El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1> y <5-1> a <5-43>, que comprende, después de la segunda etapa, una etapa de secar los granos de café tostados.

<5-45>

El método de producción de granos de café tostados según los puntos anteriormente mencionados <1> o <5-44>, en el que el método para el secado comprende preferiblemente uno o dos o más seleccionados del grupo que consiste en un método que implica secar los granos de café tostados usando un ventilador soplante, un método que implica secar los granos de café tostados a presión reducida, y un método que implica liofilizar los granos de café tostados.

<5-46>

El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1> y <5-1> a <5-45>, en el que el contenido en agua de los granos de café tostados es preferiblemente del 30% en masa o menos, más preferiblemente el 20% en masa o menos, más preferiblemente el 10% en masa o menos, incluso más preferiblemente el 5% en masa o menos.

<5-47>

El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente

mencionados <1> y <5-1> a <5-46>, en el que, en los granos de café tostados, el contenido del ácido clorogénico (A) por kg de los granos de café tostados es preferiblemente de 2,0 g o más, más preferiblemente 3,0 g o más, más preferiblemente 10,0 g o más, incluso más preferiblemente 20,0 g o más, y es preferiblemente de 80,0 g o menos, más preferiblemente 75,0 g o menos, más preferiblemente 70,0 g o menos, incluso más preferiblemente 65,0 g o menos.

<5-48>

El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1> y <5-1> a <5-47>, en el que, en los granos de café tostados, el contenido del ácido clorogénico (A) por kg de los granos de café tostados es preferiblemente de desde 2,0 g hasta 80,0 g, más preferiblemente desde 3,0 g hasta 75,0 g, más preferiblemente desde 10,0 g hasta 70,0 g, incluso más preferiblemente desde 20,0 g hasta 65,0 g.

<5-49>

El método de producción de granos de café tostados según el punto anteriormente mencionado <5-47> o <5-48>, en el que el ácido clorogénico (A) comprende preferiblemente uno o dos o más seleccionados del grupo que consiste en ácido 3-cafeoilquínico, ácido 4-cafeoilquínico, ácido 5-cafeoilquínico, ácido 3-feruloilquínico, ácido 4-feruloilquínico, ácido 5-feruloilquínico, ácido 3,4-dicafeoilquínico, ácido 3,5-dicafeoilquínico y ácido 4,5-dicafeoilquínico, más preferiblemente la totalidad de los nueve.

<5-50>

El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1> y <5-1> a <5-49>, en el que, en los granos de café tostados, el contenido de la hidroxihidroquinona (B) por kg de los granos de café tostados es preferiblemente de 50 mg o menos, más preferiblemente 40 mg o menos, más preferiblemente 30 mg o menos, más preferiblemente 20 mg o menos, incluso más preferiblemente 10 mg o menos, y es preferiblemente de 0,001 mg o más, más preferiblemente 0,01 mg o más.

<5-51>

El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1> y <5-1> a <5-50>, en el que, en los granos de café tostados, el contenido de la hidroxihidroquinona (B) por kg de los granos de café tostados es preferiblemente de desde 0,001 mg hasta 40 mg, más preferiblemente desde 0,001 mg hasta 30 mg, más preferiblemente desde 0,001 mg hasta 20 mg, más preferiblemente desde 0,001 mg hasta 10 mg, incluso más preferiblemente 0,01 mg hasta 10 mg, y puede ser de 0 mg.

<5-52>

El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1> y <5-1> a <5-51>, en el que, en los granos de café tostados, el contenido del 5-hidroximetilfurfural (C) por kg de los granos de café tostados es preferiblemente de 70 mg o menos, más preferiblemente 65 mg o menos, más preferiblemente 60 mg o menos, más preferiblemente 55 mg o menos, más preferiblemente 50 mg o menos, más preferiblemente 40 mg o menos, incluso más preferiblemente 30 mg o menos, y es preferiblemente de 0,01 mg o más, más preferiblemente 0,1 mg o más.

<5-53>

El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1> y <5-1> a <5-52>, en el que, en los granos de café tostados, el contenido del 5-hidroximetilfurfural (C) por kg de los granos de café tostados es preferiblemente de desde 0,01 mg hasta 65 mg, más preferiblemente desde 0,01 mg hasta 60 mg, más preferiblemente desde 0,01 mg hasta 55 mg, más preferiblemente desde 0,01 mg hasta 50 mg, más preferiblemente desde 0,01 mg hasta 40 mg, incluso más preferiblemente desde 0,1 mg hasta 30 mg, y puede ser de 0 mg.

<5-54>

El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1> y <5-1> a <5-53>, en el que la razón en masa [(C)/(A)] del 5-hidroximetilfurfural (C) con respecto al ácido clorogénico (A) en los granos de café tostados es preferiblemente de 0,006 o menos, más preferiblemente 0,005 o menos, más preferiblemente 0,0037 o menos, incluso más preferiblemente 0,0015 o menos, y es preferiblemente de 0,00001 o más, más preferiblemente 0,0001 o más.

<5-55>

El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1> y <5-1> a <5-54>, en el que la razón en masa [(C)/(A)] del 5-hidroximetilfurfural (C) con respecto al ácido clorogénico (A) en los granos de café tostados es preferiblemente de desde 0,00001 hasta 0,006, más preferiblemente desde 0,00001 hasta 0,005, más preferiblemente desde 0,00001 hasta 0,0037, más preferiblemente desde 0,00001 hasta 0,0015, incluso más preferiblemente desde 0,0001 hasta 0,0015, y puede ser de 0.

<5-56>

El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1> y <5-1> a <5-55>, en el que, en los granos de café tostados, el contenido de la cafeína (D) por kg de los granos de café tostados es preferiblemente de 10,0 g o menos, más preferiblemente 8,0 g o menos, más preferiblemente 6,0 g o menos, incluso más preferiblemente 5,0 g o menos, y es preferiblemente de 0,1 g o más, más preferiblemente 0,2 g o más, más preferiblemente 0,5 g o más, incluso más preferiblemente 1,0 g o más.

<5-57>

El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1> y <5-1> a <5-56>, en el que, en los granos de café tostados, el contenido de la cafeína (D) por kg de los granos de café tostados es preferiblemente de desde 0,1 g hasta 10,0 g, más preferiblemente desde 0,2 g hasta 8,0 g, más preferiblemente desde 0,5 g hasta 6,0 g, incluso más preferiblemente desde 1,0 g hasta 5,0 g.

<5-58>

El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1> y <5-1> a <5-57>, en el que los granos de café tostados tienen un valor L de preferiblemente 15 o más, más preferiblemente 15,5 o más, más preferiblemente 16 o más, más preferiblemente 16,5 o más, incluso más preferiblemente 17 o más, y de preferiblemente 45 o menos, más preferiblemente 43 o menos, más preferiblemente 40 o menos, más preferiblemente 35 o menos, incluso más preferiblemente 30 o menos.

<5-59>

El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1> y <5-1> a <5-58>, en el que los granos de café tostados tienen un valor L de preferiblemente desde 15 hasta 43, más preferiblemente desde 15,5 hasta 40, más preferiblemente desde 16 hasta 35, más preferiblemente desde 16,5 hasta 35, incluso más preferiblemente desde 17 hasta 30.

<5-60>

El método de producción de granos de café tostados según uno cualquiera de los puntos anteriormente mencionados <1> y <5-1> a <5-59>, en el que los granos de café tostados están preferiblemente molidos.

<5-61>

El método de producción de granos de café tostados según el punto anteriormente mencionado <5-60>, en el que los granos de café tostados molidos tienen un tamaño de partícula promedio de preferiblemente 5 mm o menos, más preferiblemente 2,5 mm o menos, incluso más preferiblemente 1,5 mm o menos, y de preferiblemente 0,001 mm o más, más preferiblemente 0,01 mm o más, incluso más preferiblemente 0,05 mm o más.

<5-62>

El método de producción de granos de café tostados según los puntos anteriormente mencionados <5-60> o <5-61>, en el que los granos de café tostados molidos tienen un tamaño de partícula promedio de preferiblemente desde 0,001 mm hasta 5 mm, más preferiblemente desde 0,01 mm hasta 2,5 mm, incluso más preferiblemente desde 0,05 mm hasta 1,5 mm.

Ejemplos

1. Análisis de granos de café tostados y bebida de café

Se obtuvieron disoluciones de extracto de café a partir de granos de café tostados de acuerdo con un método que va a describirse más adelante. Se sometieron granos de café tostados obtenidos en los ejemplos, ejemplos de referencia y ejemplos comparativos a los siguientes análisis basándose en las disoluciones de extracto de café resultantes. También se sometieron bebidas de café obtenidas en los ejemplos, ejemplos de referencia y ejemplos comparativos a los siguientes análisis.

(1) Análisis de ácidos clorogénicos (CGA), cafeína (Caf) y 5-hidroximetilfurfural (5-HMF)

Se usó una HPLC como analizador. Los números de modelo de unidades de componentes en el analizador son de la siguiente manera:

- Detector de UV: L-2420 (Hitachi High-Technologies Corporation),
- Horno de columna: L-2300 (Hitachi High-Technologies Corporation),
- Bomba: L-2130 (Hitachi High-Technologies Corporation),
- Inyector automático: L-2200 (Hitachi High-Technologies Corporation),
- Columna: Cadenza CD-C18, 4,6 mm (diámetro interno) x 150 mm (longitud), tamaño de partícula: 3 µm (Imtakt Corp.).

Las condiciones de análisis son de la siguiente manera:

- Volumen de inyección de muestra: 10 µl,
- Velocidad de flujo: 1,0 ml/min,
- Longitud de onda preestablecida del detector de UV: 325 nm (CGA), 270 nm (Caf, 5-HMF)
- Temperatura preestablecida del horno de columna: 35°C,
- Eluyente A: disolución de acetonitrilo al 5% (V/V) que contiene ácido acético 0,05 M, HEDPO 0,1 mM y acetato de sodio 10 mM,
- Eluyente B: acetonitrilo.

Para preparar el eluyente A, se usaron agua destilada para cromatografía de líquidos de alta resolución (fabricada por Kanto Chemical Co., Inc.), acetonitrilo para cromatografía de líquidos de alta resolución (fabricado por Kanto Chemical Co., Inc.), ácido acético (reactivo garantizado, fabricado por Wako Pure Chemical Industries, Ltd.) y ácido 1-hidroxietano-1,1-difosfónico (disolución acuosa al 60%, fabricado por Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.).

Condiciones de gradiente de concentración (% en vol.)

Tiempo	Eluyente A	Eluyente B
0,0 min	100%	0%
10,0 min	100%	0%
15,0 min	95%	5%
20,0 min	95%	5%
22,0 min	92%	8%
50,0 min	92%	8%
52,0 min	10%	90%
60,0 min	10%	90%
60,1 min	100%	0%
70,0 min	100%	0%

En HPLC, se filtró una disolución de extracto de café o una bebida de café con un filtro de membrana (GL Chromatodisc 25A, tamaño de poro: 0,45 µm, fabricado por GL Sciences Inc.) y se sometió el filtrado a análisis.

Tiempos de retención de ácidos clorogénicos (unidad: min)

- Ácido monocafeoilquínico: 3 picos en total a 6,4, 11,3 y 15,0,
- Ácido monoferuloilquínico: 3 picos en total a 16,2, 21,6 y 22,8,
- Ácido dicafeoilquínico: 3 picos en total a 39,6, 40,4 y 41,0.

A partir de los valores de área para los nueve ácidos clorogénicos determinados en lo anterior, se determinó el contenido (g/kg) de los ácidos clorogénicos con referencia a ácido 5-cafeoilquínico como sustancia de patrón.

En el análisis de HPLC realizado en las condiciones anteriormente mencionadas, el tiempo de retención de cafeína era de 20,4 minutos. A partir del valor de área de pico obtenido, se determinó el contenido (g/kg) de cafeína con

referencia a cafeína (reactivo garantizado, fabricada por Wako Pure Chemical Industries, Ltd.) como sustancia de patrón.

En el análisis de HPLC realizado en las condiciones anteriormente mencionadas, el tiempo de retención de 5-HMF era de 6,1 minutos. A partir del valor de área de pico obtenido, se determinó el contenido (mg/kg) de 5-HMF con referencia a 5-HMF (reactivo garantizado, fabricado por Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) como sustancia de patrón.

(2) Análisis de hidroxihidroquinona (HHQ)

Se usó el sistema CoulArray (modelo 5600A, fabricado por ESA, Inc., EE.UU.) que sirve como detector electroquímico de HPLC (tipo coulombimétrico) como analizador. Los números de modelo de unidades de constituyentes del analizador son de la siguiente manera:

- Célula analítica: modelo 5010, organizador de CoulArray,
- Módulo de electrónica y software de CoulArray: modelo 5600A,
- Módulo de suministro de disolvente: modelo 582, mezcladora de gradiente,
- Inyector automático: modelo 542, amortiguador de pulsos,
- Desgasificador: Degasys Ultimate DU3003,
- Horno de columna: 505,
- Columna: CAPCELL PAK C18 AQ, 4,6 mm (diámetro interno) x 250 mm (longitud), tamaño de partícula: 5 µm (fabricada por Shiseido Co., Ltd.).

Las condiciones de análisis son de la siguiente manera:

- Volumen de inyección de muestra: 10 µl,
- Velocidad de flujo: 1,0 ml/min,
- Tensión aplicada de detector electroquímico: 200 mV,
- Temperatura preestablecida del horno de columna: 40°C,
- Eluyente C: disolución de metanol al 5% (V/V) que contiene ácido fosfórico al 0,1%(P/V) y HEDPO 0,1 mM,
- Eluyente D: disolución de metanol al 50%(V/V) que contiene ácido fosfórico al 0,1%(P/V) y HEDPO 0,1 mM.

Condiciones de gradiente de concentración (% en vol.)

Tiempo	Eluyente C	Eluyente D
0,0 min	100%	0%
10,0 min	100%	0%
10,1 min	0%	100%
20,0 min	0%	100%
20,1 min	100%	0%
50,0 min	100%	0%

Se hizo pasar una disolución de extracto de café o una bebida de café a través del dispositivo Bond Elut SCX (peso empaquetado de fase sólida: 500 mg, capacidad de depósito: 3 ml, fabricado por GL Sciences Inc.) y se obtuvo una disolución que había pasado excluyendo aproximadamente 0,5 ml de la disolución que había pasado inicial. Se filtró la disolución que había pasado con un filtro de membrana (GL Chromatodisc 25A, tamaño de poro: 0,45 µm, fabricado por GL Sciences Inc.) y se sometió inmediatamente el filtrado a análisis.

En el análisis realizado con el detector electroquímico de HPLC en las condiciones anteriormente mencionadas, el tiempo de retención de hidroxihidroquinona era de 6,1 minutos. A partir del valor de área de pico obtenido, se determinó el contenido (mg/kg) de hidroxihidroquinona con referencia a hidroxihidroquinona (fabricada por Wako Pure Chemical Industries, Ltd.) como sustancia de patrón.

2. Medición del valor L

Se midió el valor L de una muestra usando un medidor de diferencia de color (espectrofotómetro SE-2000, fabricado por Nippon Denshoku Industries Co., Ltd.).

3. Evaluación sensorial

Tres panelistas expertos evaluaron las bebidas de café obtenidas en los ejemplos, ejemplos comparativos y ejemplos de referencia para determinar su aspereza, regusto limpio y acidez según los siguientes criterios, y se calcularon promedios a partir de las puntuaciones resultantes. Después, se determinaron puntuaciones finales a partir de los promedios según la tabla 1 a continuación.

Tabla 1

Promedio de puntuaciones	Puntuación final
4,75 o más y 5,00 o menos	5,0
4,25 o más y menos de 4,75	4,5
3,75 o más y menos de 4,25	4,0
3,25 o más y menos de 3,75	3,5
2,75 o más y menos de 3,25	3,0
2,25 o más y menos de 2,75	2,5
1,75 o más y menos de 2,25	2,0
1,25 o más y menos de 1,75	1,5
1,00 o más y menos de 1,25	1,0

Criterios de evaluación de la aspereza

Se evaluaron las bebidas de café de los ejemplos 1 a 11, los ejemplos de referencia 1 a 3 y los ejemplos comparativos 1 a 4 en la siguiente escala de cinco puntos basándose en la aspereza de la bebida de café del ejemplo 7 definida como puntuación de 5 y la aspereza de la bebida de café del ejemplo comparativo 1 definida como puntuación de 1. Se evaluaron las muestras de los ejemplos 12 a 19, los ejemplos de referencia 4 a 6 y los ejemplos comparativos 5 a 7 en la siguiente escala de cinco puntos basándose en la aspereza de la bebida de café del ejemplo 18 definida como puntuación de 5 y la aspereza de la bebida de café del ejemplo de referencia 6 definida como puntuación de 1.

5: No se detecta ninguna aspereza.

4: Se detecta una ligera aspereza.

3: Se detecta aspereza.

2: Se detecta una aspereza comparativamente fuerte.

1: Se detecta una fuerte aspereza.

Criterios de evaluación del regusto limpio

Se evaluaron las bebidas de café de los ejemplos 1 a 11, los ejemplos de referencia 1 a 3 y los ejemplos comparativos 1 a 4 en la siguiente escala de cinco puntos basándose en el regusto limpio de la bebida de café del ejemplo 7 definido como puntuación de 5 y el regusto limpio de la bebida de café del ejemplo comparativo 1 definido como puntuación de 1. Se evaluaron las bebidas de café de los ejemplos 12 a 19, los ejemplos de referencia 4 a 6 y los ejemplos comparativos 5 a 7 en la siguiente escala de cinco puntos basándose en el regusto limpio de la bebida de café del ejemplo 18 definido como puntuación de 5 y el regusto limpio de la bebida de café del ejemplo de referencia 6 definido como puntuación de 1. El término "regusto limpio" se refiere a un estado en el que no permanece como regusto una amargura desagradable.

5: Se detecta un regusto muy limpio.

4: Se detecta un regusto limpio.

3: Se detecta un regusto ligeramente limpio.

2: Se detecta un regusto ligeramente no limpio.

1: Se detecta un regusto no limpio.

Criterios de evaluación de la acidez

Se evaluaron las bebidas de café de los ejemplos 1 a 11, los ejemplos de referencia 1 a 3 y los ejemplos comparativos 1 a 4 en la siguiente escala de cinco puntos basándose en la acidez de la bebida de café del ejemplo de referencia 2 definida como puntuación de 4 y la acidez de la bebida de café del ejemplo comparativo 1 definida como puntuación de 1. Se evaluaron las bebidas de café de los ejemplos 12 a 19, los ejemplos de referencia 4 a 6 y los ejemplos comparativos 5 a 7 en la siguiente escala de cinco puntos basándose en la acidez de la bebida de café del ejemplo de referencia 6 definida como puntuación de 5 y la acidez de la bebida de café del ejemplo comparativo 5 definida como puntuación de 1.

5: No se detecta acidez.

4: Se detecta una ligera acidez.

3: Se detecta acidez, y el sabor está equilibrado.

2: Se detecta una acidez ligeramente fuerte.

1: Se detecta una fuerte acidez.

Ejemplo 1

(Primera etapa)

Se molieron granos de café tostados de materia prima que tenían un valor L de 18 (*Coffea arabica*, producidos en Brasil) para dar polvo medio (tamaño de partícula promedio: 1,5 mm) con un pulverizador (molino de cuchillas alto, fabricado por Kalita) y se pesaron 120 g del polvo y se colocaron en un recipiente de vidrio. Se añadieron 120 g de agua sometida a intercambio iónico a los mismos y se mezcló el contenido y después se calentó a 40°C durante 6 horas.

(Segunda etapa)

Posteriormente, 100 g de los granos que contenían 100 g de agua (peso total: 200 g) a partir de los granos de café tostados de materia prima después del calentamiento se encerraron en un depósito de extracción de un dispositivo de extracción supercrítico (fabricado por Nitto Koatsu Co., Ltd.) y se suministró dióxido de carbono en un estado supercrítico (19,08 l) a una presión elevada de 28 MPa a 40°C durante 6 horas. El volumen de dióxido de carbono después de la extracción era de 4,12 m³ (estado gaseoso, 1 atm).

(Tratamiento posterior)

Se secaron los granos de café tostados, después del tratamiento, con una máquina de liofilizado (FDU-2100, fabricada por Tokyo Rikakikai Co., Ltd.) para tener un contenido en agua del 1,0% en masa. Por tanto, se obtuvieron granos de café tostados.

(Análisis y evaluación)

Se molieron los granos de café tostados resultantes con un pulverizador (Wonder Blender WB-01, fabricado por Osaka Chemical Co., Ltd.) y se añadieron 80 g de agua para extracción (una disolución obtenida disolviendo 1 g de ácido fosfórico y 0,03 g de ácido 1-hidroxietano-1,1-difosfónico (HEDPO) en 1 l de agua sometida a intercambio iónico) a 0,5 g de un producto finamente molido que tenía un tamaño de partícula promedio de 0,030 mm. Se realizó la extracción mediante inmersión durante 10 minutos mientras se mantenía la temperatura de la mezcla a desde 95°C hasta 99°C y se recogió el sobrenadante. Por tanto, se obtuvo una disolución de extracto de café. Se sometió la disolución de extracto de café resultante a análisis de componentes.

Se añadieron 100 g de agua caliente a de 98°C a 100°C a 5 g de los granos de café tostados resultantes y se agitó la mezcla durante 10 minutos y se filtró con un filtro de café comercialmente disponible para producir una bebida de café. Se sometió la bebida de café resultante a análisis y a una prueba sensorial. Los resultados se muestran en la tabla 2. Además, se encontró que la bebida de café resultante tenía un pH de 5,1.

Ejemplo 2

Se obtuvieron granos de café tostados de la misma manera que en el ejemplo 1 excepto porque la temperatura para la extracción con dióxido de carbono supercrítico se cambió a 70°C. Se sometieron los granos de café tostados resultantes al análisis de componentes y a la prueba sensorial de la misma manera que en el ejemplo 1. Los resultados se muestran en la tabla 2.

Ejemplo 3

Se obtuvieron granos de café tostados de la misma manera que en el ejemplo 2 excepto porque el tiempo de extracción con dióxido de carbono supercrítico se cambió a 3 horas (9,45 l). Se sometieron los granos de café tostados resultantes al análisis de componentes y a la prueba sensorial de la misma manera que en el ejemplo 1. Los resultados se muestran en la tabla 2.

Ejemplo 4

Se obtuvieron granos de café tostados de la misma manera que en el ejemplo 2 excepto porque se usaron granos de café tostados de materia prima que tenían un valor L de 28 (*Coffea robusta*, producidos en Vietnam). Se sometieron los granos de café tostados resultantes al análisis de componentes y a la prueba sensorial de la misma manera que en el ejemplo 1. Los resultados se muestran en la tabla 2.

Ejemplo 5

Se obtuvieron granos de café tostados de la misma manera que en el ejemplo 3 excepto porque se usaron granos de café tostados de materia prima que tenían un valor L de 28 (*Coffea robusta*, producidos en Vietnam). Se sometieron los granos de café tostados resultantes al análisis de componentes y a la prueba sensorial de la misma manera que en el ejemplo 1. Los resultados se muestran en la tabla 2.

Ejemplo 6

Se obtuvieron granos de café tostados de la misma manera que en el ejemplo 4 excepto porque la temperatura de extracción en la segunda etapa se cambió a 80°C. Se sometieron los granos de café tostados resultantes al análisis de componentes y a la prueba sensorial de la misma manera que en el ejemplo 1. Los resultados se muestran en la tabla 2.

Ejemplo 7

Se obtuvieron granos de café tostados de la misma manera que en el ejemplo 4 excepto porque la temperatura de extracción en la segunda etapa se cambió a 100°C. Se sometieron los granos de café tostados resultantes al análisis de componentes y a la prueba sensorial de la misma manera que en el ejemplo 1. Los resultados se muestran en la tabla 2.

Ejemplo 8

Se obtuvieron granos de café tostados de la misma manera que en el ejemplo 4 excepto porque se usaron granos de café tostados de materia prima que tenían un valor L de 35 (*Coffea robusta*, producidos en Vietnam). Se sometieron los granos de café tostados resultantes al análisis de componentes y a la prueba sensorial de la misma manera que en el ejemplo 1. Los resultados se muestran en la tabla 2.

Ejemplo 9

Se obtuvieron granos de café tostados de la misma manera que en el ejemplo 1 excepto porque la condición de presión en la segunda etapa se cambió a 15 MPa. Se sometieron los granos de café tostados resultantes al análisis de componentes y a la prueba sensorial de la misma manera que en el ejemplo 2. Los resultados se muestran en la tabla 2.

Ejemplo 10

Se obtuvieron granos de café tostados de la misma manera que en el ejemplo 2 excepto porque se usó agua como agente de arrastre en dióxido de carbono supercrítico. Se sometieron los granos de café tostados resultantes al análisis de componentes y a la prueba sensorial de la misma manera que en el ejemplo 1. Los resultados se muestran en la tabla 2.

Ejemplo 11

Se obtuvieron granos de café tostados de la misma manera que en el ejemplo 2 excepto porque la temperatura de calentamiento en la primera etapa se cambió a 60°C y el tiempo de calentamiento se cambió a 180 minutos. Se sometieron los granos de café tostados resultantes al análisis de componentes y a la prueba sensorial de la misma manera que en el ejemplo 1. Los resultados se muestran en la tabla 2.

Ejemplo de referencia 1

Se molieron granos de café tostados de materia prima que tenían un valor L de 18 con un pulverizador (Wonder Blender WB-01, fabricado por Osaka Chemical Co., Ltd.) para producir granos de café tostados finamente molidos

que tenían un tamaño de partícula promedio de 0,030 mm. Se sometieron los granos de café tostados resultantes al análisis de componentes de la misma manera que en el ejemplo 1. Además, se molieron granos de café tostados de materia prima que tenían un valor L de 18 para dar polvo medio (tamaño de partícula promedio: 1,5 mm) con un pulverizador (molino de cuchillas alto, fabricado por Kalita). Se sometieron los granos de café tostados molidos resultantes a la prueba sensorial de la misma manera que en el ejemplo 1. Los resultados se muestran en la tabla 2.

Ejemplo de referencia 2

Se molieron granos de café tostados de materia prima que tenían un valor L de 28 (*Coffea robusta*, producidos en Vietnam) con un pulverizador (Wonder Blender WB-01, fabricado por Osaka Chemical Co., Ltd.) para producir granos de café tostados finamente molidos que tenían un tamaño de partícula promedio de 0,030 mm. Se sometieron los granos de café tostados resultantes al análisis de componentes de la misma manera que en el ejemplo 1. Además, se molieron granos de café tostados de materia prima que tenían un valor L de 28 (*Coffea robusta*, producidos en Vietnam) para dar polvo medio (tamaño de partícula promedio: 1,5 mm) con un pulverizador (molino de cuchillas alto, fabricado por Kalita). Se sometieron los granos de café tostados molidos resultantes a la prueba sensorial de la misma manera que en el ejemplo 1. Los resultados se muestran en la tabla 2.

Ejemplo de referencia 3

Se molieron granos de café tostados de materia prima que tenían un valor L de 35 (*Coffea robusta*, producidos en Vietnam) con un pulverizador (Wonder Blender WB-01, fabricado por Osaka Chemical Co., Ltd.) para producir granos de café tostados finamente molidos que tenían un tamaño de partícula promedio de 0,030 mm. Se sometieron los granos de café tostados resultantes al análisis de componentes de la misma manera que en el ejemplo 1. Además, se molieron granos de café tostados de materia prima que tenían un valor L de 35 (*Coffea robusta*, producidos en Vietnam) para dar polvo medio (tamaño de partícula promedio: 1,5 mm) con un pulverizador (molino de cuchillas alto, fabricado por Kalita). Se sometieron los granos de café tostados molidos resultantes a la prueba sensorial de la misma manera que en el ejemplo 1. Los resultados se muestran en la tabla 2.

Ejemplo comparativo 1

Se obtuvieron granos de café tostados de la misma manera que en el ejemplo 1 excepto porque no se llevó a cabo la segunda etapa. Se sometieron los granos de café tostados resultantes al análisis de componentes y a la prueba sensorial de la misma manera que en el ejemplo 1. Los resultados se muestran en la tabla 2.

Ejemplo comparativo 2

Se obtuvieron granos de café tostados de la misma manera que en el ejemplo 2 excepto porque no se llevó a cabo la primera etapa. Se sometieron los granos de café tostados resultantes al análisis de componentes y a la prueba sensorial de la misma manera que en el ejemplo 1. Los resultados se muestran en la tabla 2.

Ejemplo comparativo 3

Se obtuvieron granos de café tostados de la misma manera que en el ejemplo 4 excepto porque no se llevó a cabo la segunda etapa. Se sometieron los granos de café tostados resultantes al análisis de componentes y a la prueba sensorial de la misma manera que en el ejemplo 1. Los resultados se muestran en la tabla 2.

Ejemplo comparativo 4

Se obtuvieron granos de café tostados de la misma manera que en el ejemplo 4 excepto porque no se llevó a cabo la primera etapa. Se sometieron los granos de café tostados resultantes al análisis de componentes y a la prueba sensorial de la misma manera que en el ejemplo 1. Los resultados se muestran en la tabla 2.

Tabla 2

		Ejemplo											Ejemplo de referencia			Ejemplo comparativo			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	1	2	3	4
Primera etapa	Forma	Granos molidos 18	Granos molidos 18	Granos molidos 18	Granos molidos 28	Granos molidos 28	Granos molidos 28	Granos molidos 28	Granos molidos 35	Granos molidos 18	Granos molidos 18	Granos molidos 18	Granos molidos 18	Granos molidos 28	Granos molidos 35	Granos molidos 18	Granos molidos 18	Granos molidos 28	Granos molidos 28
	Valor L de grano	Arábica	Arábica	Arábica	Robusta	Robusta	Robusta	Robusta	Robusta	Arábica	Arábica	Arábica	Arábica	Robusta	Robusta	Arábica	Arábica	Robusta	Robusta
	Cantidad de agua añadida (con respecto a la de granos, % en masa)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	-	-	100	-	100	-
	Temperatura de calentamiento (°C)	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	60	-	-	-	40	-	40	-
	Tiempo de calentamiento (min)	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	180	-	-	-	360	-	360	-
Segunda etapa	Condición de presión (Mpa)	28	28	28	28	28	28	28	28	15	28	28	-	-	-	-	28	-	28
	Temperatura de extracción (°C)	40	70	70	70	70	80	100	70	70	70	70	-	-	-	-	70	-	70
	Tiempo de extracción (h)	6	6	3	6	3	6	6	6	6	6	6	-	-	-	-	6	-	6
	Razón de extracción (gas, m³/g de granos)	0,04	0,07	0,04	0,07	0,04	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	-	-	-	-	0,07	-	0,07
	Velocidad de flujo de CO2 (gas, m³)	4,1	7,1	3,6	7,2	3,7	7,6	7,6	7,7	6,7	6,5	6,8	-	-	-	-	7,1	-	7,1
Análisis de	Velocidad de flujo de CO2 (gas, m³/h)	0,69	1,18	1,20	1,20	1,23	1,27	1,28	1,12	1,08	1,13	-	-	-	-	-	1,18	-	1,18
	Uso de agente de arrastre	No usado	No usado	No usado	No usado	No usado	No usado	No usado	No usado	No usado	Usado	No usado	-	-	-	-	No usado	-	No usado
	(A) CGA (g/kg)	7,4	7,4	7,4	34,6	34,6	34,6	34,6	74,8	7,4	8,0	8,5	7,4	34,6	74,8	7,4	7,4	34,6	34,6

*. El término " $<0, 10$ " significa que el contenido está por debajo de un límite de detección.

Ejemplo 12

(Primera etapa)

- 5 Se añadieron 10 g de granos de café tostados no molidos de materia prima que tenían un valor L de 27 (*Coffea robusta*, producidos en Vietnam) a una lata de SOT (volumen: 190 ml) y después se añadieron 4 g de agua sometida a intercambio iónico a los mismos. Se mezcló el contenido y después se selló la parte de abertura. Se repitió el procedimiento para preparar 13 latas de SOT llenadas cada una con los granos de café tostados de materia prima y agua sometida a intercambio iónico y sellándose una porción de abertura de cada una. Posteriormente, se sometieron las latas a tratamiento térmico con un autoclave a 105°C durante 2 horas.

(Segunda etapa)

- 15 Posteriormente, se encerraron 166 g de los granos de café tostados de materia prima después del calentamiento (correspondientes a 120 g de los granos de café tostados de materia prima antes del calentamiento) en un depósito de extracción de un dispositivo de extracción supercrítico (fabricado por Nitto Koatsu Co., Ltd.) y se suministró dióxido de carbono en un estado supercrítico a una presión elevada de 28 MPa a 100°C durante 10 horas. En este procedimiento, se hizo pasar el dióxido de carbono supercrítico a través de un depósito lleno con agua como agente de arrastre para suministrar un medio mixto del dióxido de carbono supercrítico y el agua al depósito de extracción.
- 20 La cantidad del dióxido de carbono supercrítico (en cuanto al volumen de gas a temperatura normal y presión normal) suministrada en la operación para extracción fue de 12,1 m³.

(Tratamiento posterior)

- 25 Se secaron los granos de café tostados, después del tratamiento, con un liofilizador (FDU-2100, fabricado por Tokyo Rikakikai Co., Ltd.) durante 48 horas. Por tanto, se obtuvieron granos de café tostados no molidos.

(Análisis y evaluación)

- 30 Se molieron los granos de café tostados no molidos resultantes con un pulverizador (Wonder Blender WB-01, fabricado por Osaka Chemical Co., Ltd.) y se añadieron 80 g de agua para extracción (una disolución obtenida disolviendo 1 g de ácido fosfórico y 0,03 g de ácido 1-hidroxietano-1,1-difosfónico (HEDPO) en 1 l de agua sometida a intercambio iónico) a 0,5 g de los granos de café molidos que tenían un tamaño de partícula promedio de 0,030 mm. Se realizó la extracción mediante inmersión durante 10 minutos mientras se mantenía la temperatura de la mezcla a desde 95°C hasta 99°C y se recogió el sobrenadante. Por tanto, se obtuvo una disolución de extracto de café. Se sometió la disolución de extracto de café resultante a análisis de componentes. Además, se añadieron 100 g de agua caliente (de 98°C a 100°C) a 5 g de los granos de café tostados y se agitó el producto resultante durante 10 minutos y se filtró con un filtro de café comercialmente disponible para producir una bebida de café. Se sometió la bebida de café resultante a una prueba sensorial. Los resultados se muestran en la tabla 3.

Ejemplo 13

- 45 Se obtuvieron granos de café tostados no molidos de la misma manera que en el ejemplo 12 excepto porque se usaron granos de café tostados no molidos de materia prima que tenían un valor L de 30 (*Coffea robusta*, producidos en Vietnam) y la condición de presión en la segunda etapa se cambió a 16 Mpa. Se sometieron los granos de café tostados resultantes al análisis de componentes y a la prueba sensorial de la misma manera que en el ejemplo 12. Los resultados se muestran en la tabla 3.

Ejemplo 14

- 50 Se obtuvieron granos de café tostados no molidos de la misma manera que en el ejemplo 12 excepto porque se usaron granos de café tostados no molidos de materia prima que tenían un valor L de 29 (*Coffea robusta*, producidos en Vietnam) y la temperatura de extracción en la segunda etapa se cambió a 70°C. El volumen del dióxido de carbono supercrítico (en cuanto al volumen de gas a temperatura normal y presión normal) suministrado en la operación para extracción fue de 12,0 m³. Se sometieron los granos de café tostados resultantes al análisis de componentes y a la prueba sensorial de la misma manera que en el ejemplo 12. Los resultados se muestran en la tabla 3.

Ejemplo 15

- 60 Se obtuvieron granos de café tostados no molidos de la misma manera que en el ejemplo 12 excepto porque el tiempo de extracción en la segunda etapa se cambió a 12 horas. El volumen del dióxido de carbono supercrítico (en cuanto al volumen de gas a temperatura normal y presión normal) suministrado en la operación para extracción fue de 14,3 m³. Se sometieron los granos de café tostados resultantes al análisis de componentes y a la prueba sensorial de la misma manera que en el ejemplo 12. Los resultados se muestran en la tabla 3.

Ejemplo 16

Se obtuvieron granos de café tostados no molidos de la misma manera que en el ejemplo 12 excepto porque se usaron granos de café tostados no molidos de materia prima que tenían un valor L de 30 (*Coffea robusta*, producidos en Vietnam), la cantidad del agua añadida en la primera etapa se cambió al 80% en masa con respecto a la de los granos de café tostados, el tiempo de calentamiento se cambió a 60 minutos y el agente de arrastre no se usó en la segunda etapa. Se sometieron los granos de café tostados resultantes al análisis de componentes y a la prueba sensorial de la misma manera que en el ejemplo 12. Los resultados se muestran en la tabla 3.

Ejemplo 17

Se obtuvieron granos de café tostados no molidos de la misma manera que en el ejemplo 12 excepto porque el tiempo para la extracción con el dióxido de carbono supercrítico en la segunda etapa se cambió a 5 horas. El volumen del dióxido de carbono supercrítico (en cuanto al volumen de gas a temperatura normal y presión normal) suministrado en la operación para extracción fue de 6,6 m³. Se sometieron los granos de café tostados resultantes al análisis de componentes y a la prueba sensorial de la misma manera que en el ejemplo 12. Los resultados se muestran en la tabla 3.

Ejemplo 18

Se obtuvieron granos de café tostados no molidos de la misma manera que en el ejemplo 12 excepto porque se usaron granos de café tostados no molidos de materia prima que tenían un valor L de 27 (*Coffea arabica*, producidos en Brasil). El volumen del dióxido de carbono supercrítico (en cuanto al volumen de gas a temperatura normal y presión normal) suministrado en la operación para extracción fue de 12,8 m³. Se sometieron los granos de café tostados resultantes al análisis de componentes y a la prueba sensorial de la misma manera que en el ejemplo 12. Los resultados se muestran en la tabla 3.

Ejemplo 19

Se obtuvieron granos de café tostados no molidos de la misma manera que en el ejemplo 12 excepto porque se usaron granos de café tostados no molidos de materia prima que tenían un valor L de 18 (*Coffea arabica*, producidos en Brasil). El volumen del dióxido de carbono supercrítico (en cuanto al volumen de gas a temperatura normal y presión normal) suministrado en la operación para extracción fue de 11,8 m³. Se sometieron los granos de café tostados resultantes al análisis de componentes y a la prueba sensorial de la misma manera que en el ejemplo 12. Los resultados se muestran en la tabla 3.

Ejemplo de referencia 4

Se molieron granos de café tostados no molidos de materia prima que tenían un valor L de 27 con un pulverizador (Wonder Blender WB-01, fabricado por Osaka Chemical Co., Ltd.) para producir granos de café tostados finamente molidos que tenían un tamaño de partícula promedio de 0,030 mm. Se sometieron los granos de café tostados resultantes al análisis de componentes y a la prueba sensorial de la misma manera que en el ejemplo 12. Los resultados se muestran en la tabla 3.

Ejemplo de referencia 5

Se molieron granos de café tostados no molidos de materia prima que tenían un valor L de 27 (*Coffea arabica*, producidos en Brasil) con un pulverizador (Wonder Blender WB-01, fabricado por Osaka Chemical Co., Ltd.) para producir granos de café tostados finamente molidos que tenían un tamaño de partícula promedio de 0,030 mm. Se sometieron los granos de café tostados resultantes al análisis de componentes y a la prueba sensorial de la misma manera que en el ejemplo 12. Los resultados se muestran en la tabla 3.

Ejemplo de referencia 6

Se molieron granos de café tostados no molidos de materia prima que tenían un valor L de 15,5 (*Coffea arabica*, producidos en Brasil) con un pulverizador (Wonder Blender WB-01, fabricado por Osaka Chemical Co., Ltd.) para producir granos de café tostados finamente molidos que tenían un tamaño de partícula promedio de 0,030 mm. Se sometieron los granos de café tostados resultantes al análisis de componentes y a la prueba sensorial de la misma manera que en el ejemplo 12. Los resultados se muestran en la tabla 3.

Ejemplo comparativo 5

Se obtuvieron granos de café tostados no molidos de la misma manera que en el ejemplo 12 excepto porque no se llevó a cabo la segunda etapa. Se sometieron los granos de café tostados resultantes al análisis de componentes y a la prueba sensorial de la misma manera que en el ejemplo 12. Los resultados se muestran en la tabla 3.

Ejemplo comparativo 6

5 Se obtuvieron granos de café tostados no molidos de la misma manera que en el ejemplo 12 excepto porque no se llevó a cabo la primera etapa. El volumen del dióxido de carbono supercrítico (en cuanto al volumen de gas a temperatura normal y presión normal) suministrado en la operación para extracción fue de 12,3 m³. Se sometieron los granos de café tostados resultantes al análisis de componentes y a la prueba sensorial de la misma manera que en el ejemplo 12. Los resultados se muestran en la tabla 3.

10 Ejemplo comparativo 7

Se obtuvieron granos de café tostados no molidos de la misma manera que en el ejemplo 18 excepto porque no se llevó a cabo la segunda etapa. Se sometieron los granos de café tostados resultantes al análisis de componentes y a la prueba sensorial de la misma manera que en el ejemplo 12. Los resultados se muestran en la tabla 3.

Tabla 3

		Ejemplo						Ejemplo de referencia			Ejemplo comparativo		
		12	13	14	15	16	17	18	19	4	5	6	7
Primera etapa	Forma	Completo	Completo	Completo	Completo	Completo	Completo	Completo	Completo	Completo	Completo	Completo	Completo
	Valor L	27	30	29	27	30	27	27	18	27	27	27	27
	Especie de grano	Robusta	Robusta	Robusta	Robusta	Robusta	Robusta	Arábica	Arábica	Robusta	Robusta	Robusta	Arábica
	Cantidad de agua añadida (con respecto a la de granos, % en masa)	40	40	40	40	80	40	40	40	-	40	-	40
	Temperatura de calentamiento (°C)	105	105	105	105	105	105	105	105	-	105	-	105
Segunda etapa	Tiempo de calentamiento (min)	120	120	120	120	60	120	120	120	-	120	-	120
	Condición de presión (Mpa)	28	16	28	28	28	28	28	28	-	-	28	-
	Temperatura de extracción (°C)	100	100	70	100	100	100	100	100	-	-	100	-
	Tiempo de extracción (h)	10	10	10	12	10	5	10	10	-	-	10	-
	Razón de extracción (gas, m³/g de granos)	0,10	0,07	0,10	0,12	0,10	0,06	0,11	0,10	-	-	0,12	-
Análisis	Velocidad de flujo de CO ₂ (gas, m³)	12,1	7,9	12,0	14,3	12,1	6,6	12,8	11,8	-	-	12,3	-
	Velocidad de flujo de CO ₂ (gas, m³/h)	1,21	0,79	1,20	1,19	1,21	1,32	1,28	1,18	-	-	1,23	-
	Uso de agente de arrastre	Usado	Usado	Usado	Usado	No usado	Usado	Usado	Usado	-	-	Usado	-
	(A) CGA	35,0	37,0	37,4	36,0	39,1	35,0	28,0	8,5	34,0	34,0	37,0	26,5
	(B) HHQ	10,0	14,0	7,8	8,6	12,0	10,0	9,0	15,0	140,0	20,0	135,0	20,0

[illegible]

A partir de la tabla 2 y la tabla 3 se encontró que podían obtenerse granos de café tostados útiles como materia prima para una bebida de café que tiene una aspereza suprimida y que tiene un regusto limpio y un sabor favorable, añadiendo agua a granos de café tostados de materia prima, calentando la mezcla y sometiendo el producto resultante a extracción con dióxido de carbono supercrítico.

5

Además, a partir de la tabla 2 y la tabla 3 se encontró que podían obtenerse granos de café tostados útiles como materia prima para una bebida de café que tiene una aspereza suprimida y que tiene un buen equilibrio de acidez, un regusto limpio y un sabor favorable, controlando hasta intervalos específicos los contenidos del ácido clorogénico (A), la hidroxihidroquinona (B), el 5-hidroximetilfurfural (C) y la cafeína (D) en granos de café tostados que tienen un

10

valor L de desde 15 hasta 45.

REIVINDICACIONES

1. Método de producción de granos de café tostados, que comprende:
5 una primera etapa de añadir agua a granos de café tostados de materia prima, en el que la cantidad del agua es de desde el 5% en masa hasta el 110% en masa con respecto a la de los granos de café tostados de materia prima, seguido por calentamiento del producto resultante; y
10 una segunda etapa de someter los granos de café tostados de materia prima después de la primera etapa a extracción con dióxido de carbono supercrítico.
2. Método de producción de granos de café tostados según la reivindicación 1, en el que los granos de café tostados de materia prima que van a usarse en la primera etapa son granos de café tostados molidos de materia prima.
- 15 3. Método de producción de granos de café tostados según la reivindicación 2, en el que el calentamiento en la primera etapa se lleva a cabo durante desde 0,3 horas hasta 10 horas.
- 20 4. Método de producción de granos de café tostados según la reivindicación 2 ó 3, en el que el calentamiento en la primera etapa se lleva a cabo a una temperatura de desde 20°C hasta 80°C.
5. Método de producción de granos de café tostados según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, en el que la extracción en la segunda etapa se lleva a cabo a una temperatura de desde 35°C hasta 100°C.
- 25 6. Método de producción de granos de café tostados según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, en el que la extracción en la segunda etapa se lleva a cabo durante desde 0,5 horas hasta 10 horas.
7. Método de producción de granos de café tostados según la reivindicación 1, en el que se usan granos de café tostados no molidos de materia prima en la primera etapa.
- 30 8. Método de producción de granos de café tostados según la reivindicación 7, en el que, en la segunda etapa, la extracción con dióxido de carbono supercrítico se lleva a cabo en presencia de un agente de arrastre.
- 35 9. Método de producción de granos de café tostados según la reivindicación 7 u 8, en el que el calentamiento en la primera etapa se lleva a cabo durante desde 0,1 minutos hasta 10 horas.
- 40 10. Método de producción de granos de café tostados según una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, en el que el calentamiento en la primera etapa se lleva a cabo a una temperatura de desde 50°C hasta 150°C.
11. Método de producción de granos de café tostados según una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, en el que la extracción con dióxido de carbono supercrítico en la segunda etapa se lleva a cabo a una temperatura de extracción de desde 50°C hasta 150°C.
- 45 12. Método de producción de granos de café tostados según una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 11, en el que la extracción en la segunda etapa se lleva a cabo durante desde 0,5 horas hasta 20 horas.
13. Método de producción de granos de café tostados según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en el que los granos de café tostados de materia prima tienen un valor L de desde 15 hasta 45.
- 50 14. Granos de café tostados que tienen un valor L de desde 15 hasta 45, comprendiendo los granos de café tostados, por kg de los granos de café tostados, de 6,0 g a 90,0 g de un ácido clorogénico (A), 50 mg o menos de hidroxihidroquinona (B), 70 mg o menos de 5-hidroximetilfurfural (C), y 9,0 g o menos de cafeína (D).
- 55 15. Granos de café tostados según la reivindicación 14, en los que la razón en masa del 5-hidroximetilfurfural (C) con respecto al ácido clorogénico (A), $[(C)/(A)]$, es de 0,006 o menos.
- 60 16. Granos de café tostados según la reivindicación 14 ó 15, en los que los granos de café tostados comprenden granos de café tostados molidos.
17. Bebida de café, que comprende:
65 del 0,01% en masa al 0,45% en masa de un ácido clorogénico (A);
2 ppm en masa o menos de hidroxihidroquinona (B);

3 ppm en masa o menos de 5-hidroximetilfurfural (C); y

el 0,04% en masa o menos de cafeína (D).

- 5
18. Bebida de café según la reivindicación 17, en la que la razón en masa del 5-hidroximetilfurfural (C) con respecto al ácido clorogénico (A), $[(C)/(A)]$, es de 0,0055 o menos.
- 10
19. Bebida de café según la reivindicación 17 ó 18, en la que la razón en masa de la cafeína (D) con respecto al ácido clorogénico (A), $[(D)/(A)]$, es de desde 0,02 hasta 0,5.