

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 412 266**

51 Int. Cl.:

A23F 5/10 (2006.01)

A23F 5/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.10.2009 E 09817899 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.05.2013 EP 2335490**

54 Título: **Granos de café tostados y método de almacenamiento de granos de café tostados**

30 Prioridad:

02.10.2008 JP 2008257179

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.07.2013

73 Titular/es:

**SUNTORY BEVERAGE & FOOD LIMITED
(100.0%)
2-3-3 Daiba, Minato-ku
135-8631 Tokyo , JP**

72 Inventor/es:

**ONISHI, TATSUJI;
FUJIWARA, MASARU;
YOSHIMOTO, SEIKO y
MIZUTA, MAMI**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 412 266 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 y método de almacenamiento de granos de café tostados

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a granos de café tostados con una mejor calidad de conservación que pueden almacenarse en el aire durante un período prolongado. La presente invención se refiere también a un método de almacenamiento de granos de café tostados que está tan adaptado para ser capaz de un almacenamiento prolongado de granos de café tostados en el aire.

Antecedentes de la técnica

Las bayas de café recolectadas a partir de la planta de café consisten de la piel externa (parte más exterior), pulpa, mucílago (capa de pectina), endocarpio (cáscara o pergamino), piel plateada, endospermo, y el embrión. Tales bayas de café son despojadas de la piel externa, pulpa, endocarpio, etc. por cualquiera de pulido en seco (también denominado pulido sin lavado) o pulido en húmedo (también llamado pulido con lavado) para obtener los granos de café verdes (la combinación del endospermo y el embrión). Para hacer el café regular, los granos de café verdes se tuestan con un tostador y los granos de café tostados resultantes se muelen para preparar café en polvo, sobre el que se vierte agua hirviendo para preparar un extracto de café que está listo para beberse. Dos características importantes en la calidad del café son el sabor y el aroma y, debido a que el tueste afecta en gran medida estas características, varias ideas se han propuesto hasta ahora para mejorar la forma en la que se realiza y controla el tueste.

El problema con los granos de café tostados es que la dispersión de aroma y la oxidación son considerables o /y si los granos de café tostados de calidad deseada no se consumen inmediatamente sino que se almacenan durante un tiempo, su aroma se vuelve débil y se desarrollará un desagradable aroma denominado "olor de oxidación" (el olor de granos mohosos) para degradar la calidad del café. En particular, el café en polvo preparado moliendo granos de café tostados con un molino de café o similar, tiene una mayor área superficial a ser expuesta, de modo que la oxidación aérea causará un deterioro más marcado en el sabor. Bajo estas circunstancias, los distribuidores de granos de café tostados o de su molienda toman generalmente diversas medidas para reducir al mínimo el deterioro en la calidad de los granos de café tostados e incluyen envolverlos con un material de empaquetamiento altamente hermético para que se sellen (evacuen) para evitar el contacto con el aire (u oxígeno), o reemplazar la atmósfera circundante con nitrógeno u otros gases. Sin embargo, a pesar de estas medidas, es difícil para los consumidores que hayan comprado los granos de café tostados o su molienda utilizarlos tan pronto como abran los paquetes, y particularmente en casa, es común consumir los granos de café tostados o su molienda en varias porciones divididas, con el inevitable deterioro de su sabor durante el proceso.

Bajo estas circunstancias, se han desarrollado métodos para mantener la calidad de los granos de café tostados durante un período prolongado. Los mismos incluyen un método en el que los granos de café se recubren con sacáridos para asegurarse de que pueden almacenarse durante un período prolongado con un cambio más pequeño en el sabor a lo largo del tiempo y con el deterioro oxidativo suprimido (Documento de Patente 1); y un método en el que un compuesto de tocoferol y/o un derivado del mismo se añaden a granos de café tostados de modo que su sabor se estabiliza (Documento de Patente 2).

Lista de citación

Documento de Patente 1: JP 2001-112415 A

Documento de Patente 2: JP 1994-2027 B

Documento 3: M. Czerny y W. Grosch (2000). Potent Odorants of Raw Arabica Coffee. Their Changes during Roasting. J. Agric. Food chem.

Documento de Patente 4: EP 1 880 614

Documento de Patente 5: EP 1 886 576

Documento de Patente 6: US 2007/0190207

Sumario de la invención**Problemas técnicos**

Como se ha descrito anteriormente, los granos de café tostados se someterán a un deterioro en su calidad durante la exposición prolongada al aire, y las diversas medidas convencionales tomadas durante el almacenamiento de

5 granos de café no han demostrado ser completamente satisfactorias. Los métodos divulgados en los documentos de patente 1 y 2 implican un proceso complicado ya que se requiere la etapa de pulverizar granos de café tostados con una solución de un aditivo (por ejemplo, sacáridos o tocoferol), y durante esta etapa, la dispersión del aroma de los granos de café tostados y la oxidación son inevitables y, lo que es más, el sabor del aditivo afectará el sabor del producto final de café; por lo que estos métodos no siempre son factibles en la práctica.

10 Por lo tanto, un objeto de la presente invención es proporcionar granos de café tostados que se puedan almacenar en el aire (un entorno natural hostil para los granos de café) sin experimentar daños en el inherente sabor y aroma del café y suprimiéndose el cambio en el sabor a lo largo del tiempo y el deterioro oxidativo para asegurar que conservan un sabor satisfactorio. Otro objeto de la presente invención es proporcionar un método de almacenamiento de granos de café tostados en el aire, por el cual el cambio en el sabor que se produce a lo largo del tiempo, particularmente en el aire, y el deterioro oxidativo pueden ambos suprimirse.

15 **Solución a los problemas**

Para resolver los problemas mencionados anteriormente, los presentes inventores han realizado estudios intensivos y han encontrado que una cantidad muy pequeña de isovalerato de etilo tenía una acción para evitar una disminución en el aroma de los granos de café tostados que eran susceptibles a cambiar con el tiempo, y para enmascarar el olor de oxidación. Como el resultado de un estudio adicional, encontraron lo siguiente: el isovalerato de etilo es un componente que se produce durante la fermentación de granos de café y que es suficientemente resistente al calor que tiene que mantenerse en los granos de café, incluso después que se tuestan; el aroma de los granos de café tostados que contenían el isovalerato de etilo era capaz de mantener el aroma característico del café que se desarrolló tras tostarse; para ser más específicos, se encontró que el componente de aroma de los granos de café fermentados tenía una acción para evitar una disminución en el aroma de granos de café tostados que eran susceptibles a cambiar con el tiempo y para enmascarar el olor de oxidación. Los presentes inventores confirmaron después que los granos de café tostados que se mezclaron al menos en parte, con granos de café tostados que contenían isovalerato de etilo o granos de café tostados sometidos a fermentación se suprimían en términos del cambio en el sabor con el tiempo y del deterioro debido a la oxidación, incluso si estaban alojados en un recipiente de tal manera que estaban en contacto con el aire; la presente invención se ha realizado en base a estos hallazgos.

30 Para ser más específicos, la presente invención se refiere a lo siguiente.

- 35 1. Granos de café tostados en un recipiente que contiene isovalerato de etilo, donde la proporción de isovalerato de etilo con respecto a la cantidad total de los scancs de café es 10ppb o más, 200ppb o menos.
2. Granos de café tostados en un recipiente que comprende granos de café tostados que contienen isovalerato de etilo, donde la proporción de isovalerato de etilo con respecto a la cantidad total de los scancs de café es 10ppb o más, 200ppb o menos.
3. Los granos de café tostados en un recipiente de acuerdo con 1 o 2, donde el recipiente aloja los granos de café tostados a medida que están en contacto con el aire.
- 40 4. Los granos de café tostados en un recipiente de acuerdo con una cualquiera de 1 a 3, donde la proporción de isovalerato de etilo es 10 ppb o más en relación a la cantidad total de los granos de café.
5. Los granos de café tostados en un recipiente de acuerdo con una cualquiera de 1 a 4, donde los granos de café tostados que contienen isovalerato de etilo se fermentan, granos de café tostados que se han sometido a fermentación y tueste.
- 45 6. Los granos de café tostados en un recipiente de acuerdo con 5, donde la proporción de los granos de café tostados, fermentados es el 1% en peso o más de la cantidad total de los granos de café.
7. Los granos de café tostados en un recipiente de acuerdo con 5 o 6, donde la proporción de los granos de café tostados, fermentados es el 50% en peso o menos de la cantidad total de los granos de café.
- 50 8. Los granos de café tostados en un recipiente de acuerdo con una cualquiera de 5 a 7, donde los granos de café tostados, fermentados contienen 5 ppm o más de acetato de etilo y/o 500 ppm o más de etanol.
9. Un proceso para producir granos de café tostados, que incluye la etapa de tratar los granos de café tostados de tal manera que comprendan granos de café tostados que contienen isovalerato de etilo, donde la proporción de isovalerato de etilo con respecto a la cantidad total de los scancs de café es 10ppb o más, 200ppb o menos.
- 55 10. 10. Un método de almacenamiento de granos de café tostados en el aire, que incluye la etapa de tratar los granos de café tostados de tal manera que comprendan granos de café tostados que contienen isovalerato de etilo, donde la proporción de isovalerato de etilo con respecto a la cantidad total de los scancs de café es 10ppb o más, 200ppb o menos.

60 **Efectos ventajosos de la invención**

De acuerdo con la presente invención, los granos de café tostados que necesitan almacenarse durante un período prolongado se pueden tratar de tal manera que incorporen el isovalerato de etilo, por ejemplo, esto se puede hacer mezclándolos con granos de café que contienen isovalerato de etilo (por ejemplo, granos de café fermentados) para ser al menos una parte de los granos; los granos de café tostados así tratados se pueden almacenar en el aire sin sufrir degradación de su calidad. Por lo tanto, no hay necesidad de tomar medidas especiales, tales como el

almacenamiento de granos de café molidos en un estado sellado o de vacío para evitar el contacto con el aire (u oxígeno), o tener que purgarlos con nitrógeno u otros gases. Incluso si granos de café embolsados (o su molienda) según son distribuidos en un estado de vacío u otro estado se abren en casa y se consumen en varias porciones divididas, su aroma y sabor no se verán perjudicados por el aire, sino que la calidad preferida de los granos de café tostados se mantendrá para garantizar que el café que tiene el aroma deseable se puede beber en cualquier momento durante un período prolongado.

Los granos de café tostados que contienen granos de café tostados, fermentados que se obtienen por la presente invención no sólo son capaces de almacenarse durante un periodo prolongado, sino que también presentan un efecto ventajoso en términos de calidad de un extracto de café elaborado a partir de granos de café tostados - el extracto de café, debido a la adición de los granos de café tostados, fermentados tiene una nota superior de floración y cuerpo (riqueza) mientras que es inmune a los cambios con el tiempo (por ejemplo, la dispersión de aroma y la oxidación).

Los granos de café molidos obtenidos moliendo granos de café tostados en el aire se someten a la dispersión del aroma durante la molienda en una medida considerable que normalmente se informa en un intervalo del 40 a 50%, sin embargo, los granos de café tostados de la presente invención tienen la ventaja que, incluso si se muelen en el aire, su aroma no se dispersará fácilmente, haciendo posible la obtención de un café en polvo que tiene rico aroma.

Descripción de las realizaciones

Granos de café tostados

Los "granos de café tostados" como se refieren en la presente invención son los que se obtienen sometiendo granos de café verde a un tratamiento térmico denominado "tueste". Después del tueste, los componentes en los granos de café verde se someten a cambios químicos, haciendo que se desarrollen las características inherentes tales como el aroma, el sabor y el color del café. A menos que se indique lo contrario, los "granos de café tostados" que se utilizan en la presente invención se referirán, en aras de la conveniencia, a moliendas de granos de café tostados (que pueden, a veces, designarse como "café en polvo").

En la presente invención, las variedades de granos de café no están particularmente limitadas. Ejemplos incluyen brasileña, colombiana, de Tanzania, Mocha, Kilimanjaro, Mandheling, Blue Mountain, etc. Las especies de café incluyen Arábicas, Robustas, Libericas, etc. Los granos de café pueden ser de una sola especie o variedad; como alternativa, dos o más especies o variedades se pueden mezclar.

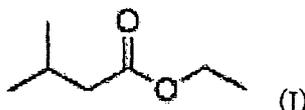
El método y las condiciones del tueste no están particularmente limitadas y una fuente de calor adecuado, tal como el fuego directo, aire caliente, aire semi-caliente, fuego de carbón, radiación infrarroja, microondas, o vapor sobrecalentado se puede aplicar a un equipo adecuado, tal como un tambor horizontal, tambor vertical, plato giratorio vertical, lecho fluidizado o un recipiente presurizado para que los granos de café se tuesten a un nivel adecuado (es decir, ligero, canela, medio, alto, ciudad, ciudad llena, francés o italiano) que cumple el objeto deseado en función de la especie o variedad de los granos de café. Desde el punto de vista de la recuperación de los sólidos solubles en alto rendimiento durante la extracción, se prefiere el tambor horizontal abierto, el tambor horizontal sellado o el plato giratorio vertical, siendo el plato giratorio vertical más preferido. Desde el punto de vista de suprimir el olor de oxidación, se prefiere tostar los granos de café de tal manera tal que un valor L, según se mide con un medidor de diferencia de color y se utiliza como un índice para el nivel de tueste, arroje una lectura de aproximadamente 10-30, preferentemente de aproximadamente 10-25, más preferentemente de aproximadamente 15-25. En los granos de café tostados a este nivel de tueste, el efecto del isovalerato de etilo para suprimir (enmascarar) el olor de oxidación se exhibe marcadamente. El nivel de tueste se puede medir por el siguiente procedimiento: el 50% de los granos de café tostados bajo prueba se muelen a partículas de tamaño 0,8-1,2 mm; las cantidades de partículas de tamaño 0,5 mm y menos y las partículas de tamaño 2 mm y más se ajustan cada una al 5% y menos; la escoriación se elimina según sea necesario; los granos molidos se cargan en una celda, suficientemente compactada, y se someten después a medición con un colorímetro espectroscópico. Un colorímetro espectroscópico que se puede utilizar es el SE-2000 producido por NIPPON DENSHOKU INDUSTRIES CO, LTD.

Desde el punto de vista de asegurar un buen sabor, los granos de café tostados se enfrían deseablemente a una temperatura entre 0 y 100 °C, preferentemente entre 10 y 60 °C durante 30 minutos después del tueste.

Isovalerato de etilo

La presente invención se caracteriza por la incorporación de isovalerato de etilo en los granos de café tostados descritos anteriormente. El isovalerato de etilo (también designado como 3-metil-etil éster ácido butanoico, 3-metil-etil éster ácido butírico, o etil éster ácido isovalérico) es un compuesto representado por la siguiente fórmula (I):

[Fórmula Química 1]



y se encuentra en las frutas, tales como piña, fresa y cítricos. Para los granos de café tostados de la presente invención, es posible utilizar un extracto de planta que contiene isovalerato de etilo obtenido a partir de plantas que contienen la sustancia por cualquier método de extracción conocido; el extracto de planta se puede añadir como tal o, como alternativa, el isovalerato de etilo en el extracto se puede concentrar o purificar y el producto concentrado o purificado resultante se puede añadir después a los granos de café tostados. Si el extracto de fruta se añade directamente a los granos de café tostados, el sabor de la fruta puede afectar potencialmente una bebida de café que se prepara mediante la elaboración de los granos de café tostados con agua hirviendo o similar; por lo que, en lugar de utilizarse como un extracto de fruta, el isovalerato de etilo se utiliza preferentemente en la forma de un producto concentrado o purificado o como un producto sintético.

Los presentes inventores confirmaron también por la investigación que los granos de café sometidos a la fermentación contenían isovalerato de etilo. Dado que se encontró que ninguno de los granos de café verde, no fermentados, los granos de café obtenidos tostándolos, y las bebidas de café comerciales contenían isovalerato de etilo, se puede concluir que el isovalerato de etilo es un compuesto que se produjo específicamente en los granos de café sometidos a la fermentación. Los granos de café sometidos a fermentación (en lo sucesivo denominados como "granos de café fermentados") se obtienen tratando las bayas de café recolectadas con un cierto proceso basado en fermentación que utiliza la función de un microorganismo, y estos son los granos de café que contienen isovalerato de etilo a una concentración que puede detectarse por el siguiente método.

(Método de detección de isovalerato etilo en granos de café)

Los granos de café verdes (5 g) se molieron primero hasta una molienda media, a los que se añadió agua destilada (50 ml) para la destilación al vapor, el destilado resultante (100 ml) se colocó en un embudo de separación y después se añadió cloruro de sodio (25 g) y éter dietílico (50 ml), el embudo de separación se agitó durante 20 minutos. La capa de éter dietílico se recuperó y la capa acuosa restante se colocó en un embudo de separación; después se volvió a añadir éter dietílico (50 ml), el embudo de separación se agitó durante 20 minutos y se recuperó la capa de éter dietílico. La capa de éter de dietilo obtenida en un total de 100 ml se devolvió a un embudo de separación; después de enjuagar el embudo de separación con agua destilada (50 ml), la capa de éter dietílico se recuperó y se añadió sulfato de sodio (30 g); la mezcla se deshidrató y concentró en 1 ml por el método de concentración KD (Kuderna-danés); el concentrado se introdujo en GC-MS para detectar el isovalerato de etilo. Las condiciones de GC-MS fueron como sigue.

<Condiciones de GC-MS>

- Aparato: 6890N (GC) + 5973inert (MS), producto de Agilent
- Columna: MACH HP-INNOWAX (10 m * 0,20 mm* 0,20 µm), producto de GERSTEL
- Temperatura de columna: 40°C (3 min) ~ 50°C/min ~ 250°C (10 min)
- Gas vehículo: He
- Temperatura de acceso de inyección: 250 °C
- Líneas de transferencia: 250 °C
- Temperatura de la fuente de ionización: 230 °C
- Parámetro de exploración: m/z = 35 ~ 350
- Parámetro SIM: m/z = 70, 88, 102

Por ejemplo, los granos de café fermentados se pueden obtener por uno cualquiera de los siguientes métodos:

- 1) Las bayas de café recolectadas se ponen en contacto con un microorganismo para fermentarlas y luego descascarillarlas (pulirlas) ya sea por el método con lavado o sin lavado.
- 2) Las bayas de café recolectadas se secan ya sea al sol o por medios mecánicos y se ponen en contacto con un microorganismo para fermentarlas y luego descascarillarlas (pulirlas) ya sea por el método con lavado o sin lavado.
- 3) Las bayas de café recolectadas se secan al sol mientras se someten a una fermentación microbiana y son descascarilladas (pulidas).
- 4) Las bayas de café recolectadas son despojadas de la pulpa en un aparato extractor de pulpa y se cargan en un depósito de agua donde son despojadas del mucílago que se adhiere al pergamino, mientras que al mismo tiempo se someten a la fermentación microbiana en presencia de sustancias nutritivas añadidas que pueden metabolizarse por el microorganismo utilizado y, después, se secan ya sea al sol o por medios mecánicos y son descascarilladas.

- El contacto con un microorganismo se puede efectuar ya sea artificialmente añadiéndolo, o mediante el uso de un microorganismo unido a las bayas de café en sus superficies o similares. En el caso de contacto artificial con un microorganismo, los microorganismos ejemplares que se pueden utilizar incluyen levaduras tales como las levaduras para la fermentación del vino (por ejemplo, las levaduras de la cepa Lalvin L2323 (Setin Co., Ltd.) y de la cepa CK S102 (BioSpringer), ambas pertenecientes a la especie *Cerevisiae* del género *Saccharomyces*, y de la especie *Bayanus* del género *Saccharomyces*), levaduras para la fermentación de la cerveza, y levadura de panadería; bacterias del ácido láctico de los géneros *Lactobacillus*, *Pediococcus*, y *Oenococcus*; aspergillus tales como los utilizados para hacer sake, *shouchu* (licor destilado japonés), y *miso* (pasta de soja fermentada japonesa) y deuteromycetes, o microorganismos que pertenecen al género *Geotrichum*. Ejemplos de microorganismos que pertenecen al género *Geotrichum* incluyen *Geotrichum candidum*, *Geotrichum rectangulatum*, *Geotrichum klebahnii*, y *Geotrichum sp.*, con *Geotrichum sp.* SAM2421 (Número de Depósito Internacional: FERM BP-10300) o sus variantes que son particularmente ventajosas. Estos microorganismos que pertenecen al género *Geotrichum* se pueden obtener como aislados de bayas de café.
- El contacto con un microorganismo se puede efectuar ya sea pulverizando o espolvoreando las bayas de café con el microorganismo o mediante la inmersión de las bayas de café en una suspensión del microorganismo. Las condiciones de fermentación se pueden elegir según sea apropiado para el microorganismo particular que se va a utilizar.
- Como se ha mencionado anteriormente, los microorganismos que pertenecen al género *Geotrichum* o *Saccharomyces* se pueden encontrar en las bayas de café, por lo que en lugar de realizar la fermentación microbiana artificial como por el contacto con un microorganismo, el comportamiento de tales microorganismos que pertenecen al género *Geotrichum* o *Saccharomyces* se puede controlar simplemente para su fermentación para producir granos de café fermentados.
- Las regiones de producción de bayas de café se dividen principalmente en dos grupos, unas que son regiones como Yemen y Brasil, donde la temporada de cosecha es seca y no hay necesidad de preocuparse por la lluvia, y otras regiones tales como América Latina, África y Asia, donde la alta humedad prolonga el tiempo para secarse al sol. En el primer grupo de regiones que incluyen Yemen y Brasil, los granos de café fermentados se pueden producir artificialmente por los métodos descritos anteriormente 1), 2) o 4), preferentemente por el método 1) o 2); en el segundo grupo de regiones que incluyen América Latina, África y Asia, los granos de café fermentados se pueden producir no sólo por el medio artificial, sino también por el método descrito anteriormente 3), donde las bayas de café recolectadas se secan al sol mientras que se fermentan con la ayuda del microorganismo unido a las superficies de las bayas. Tenga en cuenta que para realizar la "fermentación" en el sentido del término que se utiliza en la presente invención, es importante controlar las condiciones de crecimiento de los microorganismos mencionados anteriormente, para evitar la "descomposición", en concreto, garantizar que no se desarrolle desagradable aroma como de sulfuros o amoníaco. En el caso del método 3), para garantizar que no se produzca ningún descomposición, es importante que las bayas de café se secan al sol (es decir, para la fermentación microbiana) estén protegidas contra la descomposición adoptando de unos medios adecuados tales como apilamiento las bayas de café en un espesor no superior a un cierto nivel (por ejemplo, 10 cm o menos), dejándolas en una fina capa (por ejemplo, 5 cm o menos) inmediatamente después del inicio de la desecación y aumentando gradualmente su espesor (por ejemplo, entre 5 y 10 cm) a medida que su contenido de agua disminuye, o volcando regularmente las pilas de bayas de café (digamos, una vez por hora).
- Los granos de café tostados de la presente invención se pueden tratar de tal manera que comprenden, al menos como una parte de los mismos, los granos de café fermentados que se han descrito anteriormente, preferentemente los granos de café sometidos a la fermentación y tueste (que son en lo sucesivo, "granos de café tostados, fermentados"), por lo que el isovalerato de etilo eficaz para proporcionar una mejor calidad de conservación que es el objetivo principal de la presente invención se pueden incorporar. El tiempo de este tratamiento no está limitado y se pueden ejemplificar dos métodos, en un método, los granos de café verdes fermentados se mezclan con los granos de café verde sin fermentar que se van a almacenar y la mezcla se tuesta después (esto se puede denominar pre-mezcla), y en el otro método, los granos de café tostados, fermentados se mezclan con otros granos de café tostados (esto se puede denominar post-mezcla). Ya sea que se realice el método de pre-mezcla, o post-mezcla, los granos de café fermentados se tuestan deseablemente para dar un valor L de aproximadamente 16-30, preferentemente de aproximadamente 18-22. En el tueste que proporciona un valor de L de menos de 16, los dipéptidos cíclicos resultantes y otras sustancias podrían poner en peligro la eficacia del isovalerato de etilo, que es el componente eficaz de la presente invención.
- El aroma característico del etilo isovalerato o de los granos de café (preferentemente granos de café tostados, fermentados) que contienen el isovalerato de etilo es útil para enmascarar el olor de oxidación. Por lo tanto, los granos de café tostados de la presente invención que se mezclan, al menos parcialmente, con granos de café que contienen isovalerato de etilo se pueden almacenar en el aire, sufriendo sólo un pequeño cambio en el aroma del café y manteniendo el aroma de café preferible. El contenido de isovalerato de etilo es tal que cuando los granos de café tostados a ser almacenadas se someten a medición por el GC-MS descrito anteriormente para detectar el isovalerato de etilo, la concentración de isovalerato de etilo en relación con la cantidad total de granos de café tostados (que, en el caso donde el isovalerato de etilo se añade directamente a los granos de café tostados a ser

almacenado, se refiere a la cantidad total de los granos de café tostados, y en el caso donde los granos de café tostados que contienen isovalerato de etilo se incorporan en los granos de café tostados a ser almacenado, se refiere al suma de los dos tipos de granos de café tostados) es al menos 10 ppb, preferentemente al menos 30 ppb, más preferentemente al menos 50 ppb. A menos que se incorpore en una cantidad de al menos 10 ppb, el isovalerato de etilo no es adecuadamente eficaz en controlar un posible deterioro de la calidad de los granos de café tostados durante el almacenamiento en el aire. Dado que el contenido del isovalerato de etilo aumenta, la calidad de conservación de los granos de café tostados se mejora, pero, por otra parte, el olor característico del isovalerato de etilo, que es una reminiscencia de frutas podría interferir con el aroma del café, por lo que el límite superior del contenido del isovalerato de etilo es de aproximadamente 200 ppb, preferentemente de aproximadamente 160 ppb, más preferentemente de aproximadamente 100 ppb.

Si el isovalerato de etilo se va a incorporar en la forma de granos de café tostados, fermentados, este último se puede añadir en una cantidad tal que el isovalerato de etilo se incorpore en las proporciones indicadas anteriormente; por lo general, la proporción de los granos de café tostados, fermentados a incorporarse es al menos 1% en peso, preferentemente al menos 5% en peso, de los granos de café tostados en su totalidad (la suma del peso de los granos de café tostados a ser almacenados y la de los granos de café tostados, fermentados). No existe sustancialmente ningún límite superior para la proporción de los granos de café tostados, fermentados que tiene que incorporarse, y que se puede ajustar al 100% en peso con el fin de proporcionar granos de café tostados que tienen muy buena calidad de conservación; sin embargo, desde el punto de vista del sabor, se mezclan preferentemente con granos de café tostados, no fermentados en proporciones que son preferentemente el 50% en peso o menos, más preferentemente el 30% en peso o menos.

En comparación con el isovalerato de etilo como un producto puro (que puede ser un producto sintético), el uso de los granos de café tostados, fermentados que contienen isovalerato de etilo es eficaz no sólo para enmascarar el olor de oxidación de los granos de café tostados que tienen que almacenarse, sino que también es capaz de mejorar el sabor de los granos. El mecanismo de este fenómeno no se conoce, pero el acetato de etilo y/o etanol que son componentes en el aroma característico de los granos de café fermentados contribuirían mucho. Por lo tanto, los granos de café tostados, fermentados tienen que controlarse en términos de fermentación y tueste para que puedan contener cantidades especificadas de acetato de etilo y de etanol. Específicamente, el contenido de acetato de etilo es de al menos 5 ppm, preferentemente al menos 10 ppm, más preferentemente al menos 20 ppm, aún más preferentemente al menos 30 ppm, y lo más preferentemente es al menos 40 ppm; el contenido de etanol es de al menos 500 ppm, preferentemente al menos 600 ppm, y más preferentemente de al menos 1000 ppm.

Los valores de los contenidos de acetato de etilo y de etanol indicados anteriormente son los obtenidos al hacer un análisis de la composición del gas en el espacio superior de un tubo de muestras por cromatografía de gases (GC) cargado con todos los granos de café tostados, fermentados (aún, sin molerse). Las condiciones para el análisis de GC son las siguientes.

(Condiciones de análisis GC)

- Aparato: Agilent 7694 HeadspaceSampler (producto de Agilent Technologies) Agilent 6890 GC System (producto de Agilent Technologies)
- Columna: HP-INNOWAX (60 mm x 0,25 mm de diámetro interno x 0,25 µm de espesor de película)
- Temperatura: mantenida a 40 °C durante 4 min, elevada a 3 °C/min hasta 220 °C, y mantenida a 230 °C durante 30 minutos
- Detectores: MSD, FID

El acetato de etilo y el etanol son componentes que son apenas detectables en los granos de café verde, sin fermentar y en los granos de café tostados, sin fermentar. Estos componentes tienen presiones de vapor más altas que el agua y son fáciles de evaporar, pero en el caso donde se les permite que se produzcan en granos de café verdes como resultado de la fermentación, son menos propensos a evaporarse y gran parte de ellos permanecerán en los granos de café incluso después del tueste a 200-300 °C. En vista de estas observaciones, se puede decir que el acetato de etilo y el etanol son compuestos que son producidos específicamente e incorporados en los granos de café tras la fermentación. El acetato de etilo y el etanol que permanecen en los granos de café fermentados exhiben también eficacia en la supresión de la dispersión de los principales componentes del aroma en los granos de café tostados, tales como alcohol furfúrico, 5-metilfurfural, 2,5-dimetilpirazina, 2,6-dimetilpirazina, etilpirazina, fenol, y 2-acetilpirrol. Además, cuando se obtiene un extracto de café a partir de los granos de café tostados, fermentados, el acetato de etilo se disuelve en el extracto que exhibe después la volatilidad inherente del acetato de etilo, creando una nota superior floración. En otras palabras, los granos de café tostados, fermentados mejoran el aroma de café en el extracto de café mientras que, al mismo tiempo, exhiben una eficacia en la mejora de la calidad del extracto de café impartiendo cuerpo (riqueza) al sabor.

Granos de café tostados en recipiente

En la presente invención, los granos de café tostados descritos anteriormente que contienen isovalerato de etilo los granos de café tostados que contienen dichos granos de café tostados (preferentemente granos de café tostados,

fermentados) se adaptan para estar en un modo tal que se alojan en un recipiente, preferentemente en un estado tal que dichos granos de café tostados están en contacto con el aire. Una característica ventajosa de este modo es que el aroma del café sufrirá sólo un pequeño grado de dispersión y la aparición de oxidación se limita también durante el almacenamiento prolongado, no sólo bajo condiciones favorables, sino también en el aire que es una condición hostil contra los granos de café tostados.

La expresión "el aire", como se utiliza en este documento significa el aire que contiene oxígeno, y se refiere específicamente al aire que contiene oxígeno en una cantidad suficiente para causar la degradación oxidativa de los granos de café tostados (por ejemplo, al menos el 10% v/v, preferentemente al menos el 15% v/v, del volumen total del aire), y el "almacenamiento en el aire" se refiere a un estado tal que los granos de café tostados se almacenan en una atmósfera de aire que contiene oxígeno durante un período de aproximadamente un día a aproximadamente seis meses, preferentemente de aproximadamente un día a aproximadamente tres meses, más preferentemente de aproximadamente un día a aproximadamente un mes.

Los "granos de café tostados alojados en un recipiente en un estado en el que están en contacto con el aire" se refiere a los granos de café que se han tostado con un tostador o por los minoristas de granos de café o en cafeterías o en casa y que no se procesan posteriormente por ningún medio tal como purga con nitrógeno o evacuación, sino que se colocan simplemente en recipientes (por ejemplo, bolsa, lata, y bote) que les permiten almacenarse en contacto con el aire. Los granos de café tostados que se venden en el mercado después de un determinado tratamiento, tal como la purga con nitrógeno o evacuación y que se abren en casa y se transfieren a recipientes de almacenamiento (por ejemplo, bolsa, lata, y bote) que hacen contacto con el aire estarán también comprendidos por los "granos de café tostados alojados en un recipiente en un estado tal que están en contacto con el aire". Cabe señalar que el recipiente a ser utilizado en la presente invención no se limita a un recipiente sellado.

Los granos de café tostados en un recipiente con bien granos de café que tienen que molerse o café en polvo que se prepara moliendo los granos de café tostados en gránulos o partículas finas. El proceso para producir café en polvo no está particularmente limitado y medios de molienda conocidos, tales como molinos de café, molinillos, morteros, piedras de amolar se pueden emplear. La producción de café en polvo implica problemas tales como la dispersión de la mayor parte del aroma de café durante la molienda y acelerado deterioro de la calidad debido a la oxidación aérea que resulta del aumento en el área superficial tras la molienda; los granos de café tostados de la presente invención que contienen el granos de café tostados, fermentados son menos propensos a someterse a estos casos de deterioro de la calidad durante y después de la molienda. Como ya se ha señalado, la mezcla con los granos de café tostados, fermentados se puede efectuar en cualquier momento, pero en el caso del café en polvo, desde el punto de vista de suprimir el deterioro en la calidad durante la molienda, la mezcla se realiza preferentemente antes de la molienda. El café en polvo obtenido de este modo se suprime en la dispersión de aroma durante y después de la molienda y es menos probable que se vea sometido a la oxidación, por lo que el café en polvo de acuerdo con la presente invención tiene un aroma rico hasta ahora inalcanzable.

Ejemplos

En las páginas siguientes, la presente invención se explicará con mayor detalle mediante los Ejemplos que no pretenden limitar de ningún modo la presente invención.

Ejemplo 1. Producción de granos de café fermentados (1)

Los granos de café fermentados fueron producidos por las siguientes etapas:

- 1) una etapa de tratamiento con vapor para tratar las bayas de café con vapor a 90-110 °C durante 15-30 segundos;
- 2) una etapa de enfriamiento a 30-40 °C;
- 3) una etapa de ajuste de pH para añadir ácido adípico o ácido láctico en una cantidad del 0,05-0,5% en peso sobre la base del peso de las bayas de café, ajustando de ese modo el pH de las pieles externas de las bayas de café entre 3 y 4;
- 4) una etapa de fijación del microorganismo para fijar un microorganismo para la fermentación ya sea simultáneamente con o después de la etapa de ajuste de pH;
- 5) una etapa de cultivo a 30-40 °C durante 48-72 horas;
- 6) una etapa de secado para secar las bayas de café cultivadas; y
- 7) una etapa de separación/refinado para separar la pulpa de café de las semillas de café para obtener granos de café fermentados.

Para ser más específicos, se proporcionaron 100 kilogramos de granos de café frescos (de Arábica brasileño) y se transportaron en un transportador capaz de ajustar la velocidad y equipado con una sección de introducción de vapor de tipo túnel, realizando de ese modo la etapa 1) anterior a una temperatura de 100 °C durante un período de 20 segundos. Posteriormente, se suministró aire frío para templar las bayas de café a 40 °C (etapa 2)). Cincuenta gramos de células secas de la cepa Lalvin EC1118 (*Saccharomyces bayanus*; levadura para la fermentación del vino) se disolvieron en 200 g de agua para preparar una solución de levadura, que se añadió junto con 100 g de

ácido adípico a los 100 kg de las bayas de café, de modo que la levadura se fijó uniformemente a las bayas de café a una concentración de $1,0 \times 10^{6-7}$ células por baya de café (etapas 3) y 4)). Las bayas de café se dejaron reposar a 35 °C durante 72 horas para su fermentación (etapa 5)) y se secaron posteriormente con un secador (etapa 6)), se despojaron de la pulpa con un dispositivo de descascarillado para obtener granos de café fermentados (granos verdes) (etapa 7)), que se alimentaron después en un tostador de tipo tambor horizontal (suministrado con aire caliente) donde se tostaron en un nivel medio (valor L: 20,5) para obtener granos de café tostados, fermentados (muestra 1).

Los granos de café tostados, fermentados (muestra 2) se obtuvieron repitiendo el mismo procedimiento que el empleado para la muestra 1, excepto por lo siguiente: se proporcionaron 1000 g de bayas de café frescas; el tratamiento de vapor en la etapa 1) se realizó a 100 °C durante 15 segundos; el microorganismo utilizado en la etapa 3) era una bacteria de ácido láctico para producir yogur (*Lactobacillus acidophilus*); la concentración de la bacteria de ácido láctico fijada era $1,0 \times 10^{7-8}$ células por baya de café, y no se utilizó ácido adípico.

Los granos de café tostados, fermentados (muestra 3) se obtuvieron repitiendo el procedimiento anterior, excepto que la bacteria del ácido láctico para producir yogur fue reemplazada por un hongo para la producción de *shochu* (*Aspergillus kawachii*) y que la concentración del hongo fijado era $1,0 \times 10^{3-4}$ células por baya de café.

Cada muestra de granos de café tostados, fermentados no se molió sino que se colocó como tal (asumiendo su forma inicial) en un tubo de muestras por cromatografía de gases (GC) en una cantidad de 10 g, y el gas en el espacio superior se analizó para determinar sus componentes. Al final resultó que, las muestras 1, 2 y 3 contenían acetato de etilo en cantidades respectivas de 65 ppm, 63 ppm y 68 ppm, y etanol en cantidades respectivas de 3100 ppm, 3200 ppm y 630 ppm.

Las condiciones para el análisis de GC fueron las siguientes.

(Condiciones de análisis GC)

- Aparato: Agilent 7694 HeadspaceSampler (producto de Agilent Technologies) Agilent 6890 GC System (producto de Agilent Technologies)
- Columna: HP-INNOWAX (60 mm x 0,25 mm de diámetro interno x 0,25 µm de espesor de película)
- Temperatura: mantenida a 40 °C durante 4 min, elevada a 3 °C/min hasta 220 °C, y mantenida a 230 °C durante 30 minutos
- Detectores: MSD, FID

Ejemplo 2. Producción de granos de café fermentados (1)

En Guatemala, el pulido con lavado se aplica generalmente para obtener granos de café verde de las bayas de café. Para ser más específicos, las bayas de café recolectadas se cargan en un depósito de agua y se despojan de cualquier impureza; a partir de entonces, se despojan de la pulpa en un aparato extractor de pulpa y se cargan de nuevo en un depósito de agua en el que se despojan del mucílago que se adhiere al pergamino; después de esto, las bayas de café se secan ya sea al sol o por medios mecánicos o son descascarilladas. Este procedimiento es una opción inevitable, dado que las plantas de café se cultivan en laderas de las montañas y no hay lugares donde las bayas de café recolectadas se puedan esparcir para su secado.

Por el contrario, en Brasil y otras regiones que tienen grandes áreas planas donde las bayas de café se pueden secar en grandes cantidades a la vez y donde la temporada de cosecha es seca y no hay necesidad de preocuparse por la lluvia, se aplica el pulido sin lavado (también conocido como pulido "natural"). Para ser más específicos, las bayas de café recolectadas se extienden inmediatamente en patios y después se dejan secar al sol, se descascararan con la pulpa seca permaneciendo fijada; este procedimiento se caracteriza porque imparte sabor complejo, aroma y cuerpo a los granos de café verde mientras se secan durante un tiempo suficientemente largo.

En el Ejemplo 2, sin embargo, se realizó un experimento en Guatemala para obtener granos de café verde por pulido sin lavado. Para ser más específicos, las bayas de café recolectadas se apilaron en un espesor no superior a un determinado nivel (5 cm o menos), con la capa haciéndose cada vez más gruesa (5-10 cm) a medida que disminuía su contenido de agua, y las pilas de bayas de café se volcaron una vez cada hora, por lo que las bayas de café se secaron hasta un contenido de agua del 10% o menos durante un período de 2 semanas, y a partir de entonces se descascarillaron para obtener granos de café verdes (muestra 4). El análisis de los granos de café verdes resultante como en el Ejemplo 1 verificó que contenían acetato de etilo y etanol. El análisis del isovalerato de etilo mediante el método que se describirá más adelante verificó también la presencia de isovalerato de etilo.

Ejemplo 3. Prueba de almacenamiento de granos de café tostados (1)

1. Evaluación sensorial de los granos de café tostados

- Los granos de café Arabica de Brasil fueron alimentados en un tostador de tipo tambor horizontal (suministrado con aire caliente) donde se tostaron a un nivel medio (valor L: 19,5) para obtener granos de café tostados, a los que se les añadió una solución de etanol de isovalerato de etilo (producto de Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) en cantidades tales que el contenido de isovalerato de etilo en relación con la cantidad total de los granos de café tostados fue de 10, 30, 50, 100 y 200 ppb (v/w) (las mezclas resultantes se denominaron, respectivamente, como la muestra de adición 10-ppb, muestra de adición 30-ppb, muestra de adición 50-ppb, muestra de adición 100-ppb, y la muestra de adición 200-ppb). Después de agitarse a temperatura ordinaria durante varios minutos, las muestras respectivas se calentaron con agitación en una placa caliente a aproximadamente 100 °C durante aproximadamente 20 minutos, y esta etapa de calentamiento con agitación se terminó cuando los granos de café tostados pesaron casi lo mismo que lo que pesaron antes de la adición de la solución de etanol. Cada muestra de granos de café tostados que pesaba 120 g se colocó en una bolsa de aluminio (nombre del producto: Lamijip AL-12) con una capacidad de aproximadamente 300 ml y se sometió a una prueba de almacenamiento, con el espacio vacío mantenido a un mínimo. El volumen de aire dentro de la bolsa de aluminio era de aproximadamente 20 ml. La prueba de almacenamiento se realizó en un refrigerador (5 °C), una cámara termostática a 37 °C, y una cámara termostática a 55 °C. Como control, una muestra que no contenía isovalerato de etilo (muestra sin adición) se sometió a la misma prueba de almacenamiento. Después del almacenamiento, se abrieron las bolsas, y el aroma desde dentro de cada bolsa fue calificado por cuatro panelistas expertos sobre una escala de puntuación de 4 en cuanto a la presencia o ausencia de deterioro de olor (la intensidad de olor de oxidación), y se calculó el promedio de las puntuaciones.
- Los resultados se muestran en la Tabla 1. Como es evidente a partir de la Tabla 1, el control (muestra sin adición) no desarrolló ningún olor de oxidación razonable después del almacenamiento en un refrigerador durante aproximadamente 20 días, pero sí desarrolló olor de oxidación cuando se almacenó a temperaturas superiores a la temperatura ordinaria. Mediante la adición de isovalerato de etilo a 10 ppb (v/w), y más en relación con la cantidad total de los granos de café tostados, el olor de oxidación se pudo suprimir (enmascarar) y fue apenas detectado cuando se añadió isovalerato de etilo en 30 ppb (v/w) y más.

[Tabla 1]

Nivel (Nº)	Isovalerato de etilo (ppb)	5°C x 3 sem.	37°C x 3 sem.	55°C x 1 sem.
Muestra sin adición	0	0	2,0	2,5
Muestra con adición 10-ppb	10	0	0,8	1,4
Muestra con adición 30-ppb	30	0	0,6	0,9
Muestra con adición 50-ppb	50	0	0,4	0,7
Muestra con adición 100 ppb	100	0	0,1	0,2
Muestra con adición 200 ppb	200	0	0	0,1
(Puntuaciones para la clasificación del olor de oxidación)				
Sensible, fuerte (3,0); sensible, distinto (2,0); sensible, ligero (1,0); no sensible (0)				

2. Evaluación sensorial de los extractos de café

- A continuación, los extractos de café se obtuvieron de las muestras antes mencionadas de granos de café tostados que contenían isovalerato de etilo y el control (muestra sin adición) de granos de café tostados, habiendo sido cada una almacenada a 5 °C (durante 3 semanas) y 55 °C (durante 1 semana), y los extractos se sometieron a pruebas en taza. Para hacer los extractos de café, los granos de café se cargaron en un molino de café comercial (nombre del producto: BONMAC; Modelo No. BM570N) y se molieron a un nivel medio (con el dial en el molino de café establecido en MEDIO) y, posteriormente, 65 g de agua hirviendo se vertió sobre 5 g de las partículas de café molido (café en polvo) para su extracción de la manera habitual. Los extractos de café así preparados se sometieron a evaluación sensorial (prueba en taza) por cuatro panelistas expertos. En esta evaluación, un extracto de café obtenido a partir de los granos de café tostados (muestra sin adición) antes del almacenamiento se utilizó como un control, y la preferencia por el control (en lo que respecta al aroma de café y a la intensidad del cuerpo de café) fue calificada en una escala de puntuación de 5 y se calculó el promedio de las puntuaciones. Además, la intensidad del sabor debido al deterioro de los granos de café tostados (olor de deterioro: la intensidad del olor de oxidación y la astringencia de retrogusto) se evaluó en una escala de puntuación de 4 y se calculó el promedio de las puntuaciones.

- Los resultados de la clasificación de preferencia se muestran en la Tabla 2. Cuando se añadió isovalerato de etilo en 30 ppb (v/w), y más, el aroma de café se hizo más fuerte con el aumento en su adición, con el resultado de que el cuerpo del café había sido impartido. En particular, la nota superior tenía un aroma de floración. Después del almacenamiento a 55 °C, todas las muestras de granos de café tostados se deterioraron tanto en aroma como en cuerpo de café; sin embargo, las muestras de granos de café tostados a la que se les añadió isovalerato de etilo a 30 ppb (v/w) y más, fueron satisfactorias desde un punto de vista sensorial, ya que tenían un aroma y cuerpo al menos comparables con los de la muestra sin adición antes del almacenamiento.

[Tabla 2]

Nivel (N °)	Isovalerato de etilo (ppb)	Aroma de café		Cuerpo de café	
		5°C x 3 sem.	55°C x 1 sem.	5°C x 3 sem.	55°C x 1 sem.
Muestra sin adición	0	0	-1,0	0	-1,0
Muestra con adición 10-ppb	10	0	-0,5	0	-1,0
Muestra con adición 30-ppb	30	0,5	0	0,5	0
Muestra con adición 50-ppb	50	1,5	1,0	1,0	0,5
Muestra con adición 100 ppb	100	1,5	1,0	1,0	0,5
Muestra con adición 200 ppb	200	2,0	1,5	1,0	0,5

(Puntuaciones de clasificación)
Fuerte (2,0), bastante fuerte (1,0), sin cambio (0); bastante débil (-1), débil (-2)

5 Los resultados de la clasificación de olor de deterioro se muestran en la Tabla 3, de la que es evidente que, como en la clasificación del aroma de los granos de café tostados (Tabla 1), la muestra sin adición de extracto de café desarrolló también sensibilidad al olor de deterioro (el olor de oxidación y la astringencia de retrogusto) debido al deterioro de la calidad; por otro lado, la muestra con isovalerato de etilo añadido a 10 ppb (v/w) fue suprimida en olor de deterioro en comparación con la muestra sin adición, y el olor de deterioro de la muestra con adición 30-ppb (v/w) fue apenas detectado, en particular, todos los panelistas respondieron que no detectaron ningún olor de deterioro de la muestra con adición 50-ppb (v/w).

10 Sin embargo, los extractos de café preparados a partir de la muestra de granos de café tostados con isovalerato de etilo añadido a 200 ppb no estaban muy valorados por algunos panelistas que sentían que el aroma del isovalerato de etilo interfería con el aroma del café. Esto sugirió que el límite superior para el contenido de isovalerato de etilo era de aproximadamente 200 ppb.

15

[Tabla 3]

Nivel (N °)	Isovalerato de etilo (ppb)	Olor de oxidación		Astringencia de retrogusto	
		5°C x 3 sem.	55°C x 1 sem.	5°C x 3 sem.	55°C x 1 sem.
Muestra sin adición	0	0	2,3	0	2,5
Muestra con adición 10-ppb	10	0	1,5	0	2,0
Muestra con adición 30-ppb	30	0	0	0	1,0
Muestra con adición 50-ppb	50	0	0	0	0
Muestra con adición 100 ppb	100	0	0	0	0
Muestra con adición 200 ppb	200	0	0	0	0

(Resultados para la clasificación del olor de oxidación)
Sensible, fuerte (3,0); sensible, distinto (2,0); sensible, ligero (1,0); no sensible (0)

Ejemplo 4. Prueba de almacenamiento en granos de café tostados (2)

20 1. Evaluación sensorial de los granos de café tostados

25 Los granos de café de Arabica de Brasil fueron alimentados en un tostador de tipo tambor horizontal (suministrado con aire caliente), donde se tostaron a un nivel medio (valor L: 20,0) para obtener granos de café tostados, en el que los granos de café tostados, fermentados producidos (como la muestra 1) en el Ejemplo 1 se incorporaron en cantidades tales que su contenido en relación con la cantidad total de los granos de café era del 1, 5 y 30% en peso (las mezclas resultantes fueron referidas, respectivamente, como la muestra mezclada al 1%, muestra mezclada al 5%, y la muestra mezclada al 30%). Cada muestra de los granos de café tostados que contenía granos de café tostados, fermentados y un peso de 120 g se colocó en una bolsa de aluminio (nombre del producto: Lamijip AL-12)

con una capacidad de aproximadamente 300 ml, y se sometió a una prueba de almacenamiento, con el espacio vacío manteniéndose a un mínimo. El volumen de aire dentro de la bolsa de aluminio era de aproximadamente 20 ml. La prueba de almacenamiento se realizó en un refrigerador (5 °C), una cámara termostática 37 °C, y una cámara termostática 55 °C. Como control, una muestra que no incorporaba granos de café tostados, fermentados (muestra sin adición) se sometió a la misma prueba de almacenamiento.

El isovalorato etilo en los granos de café se detectó por el siguiente método. Primero, los granos de café verdes (5 g) se molieron primero hasta una molienda media, a los que se añadió agua destilada (50 ml) para la destilación al vapor; el destilado resultante (100 ml) se colocó en un embudo de separación y después se añadió cloruro de sodio (25 g) y éter dietílico (50 ml), el embudo de separación se agitó durante 20 minutos. La capa de éter dietílico se recuperó y la capa acuosa restante se colocó en un embudo de separación; después se volvió a añadir éter dietílico (50 ml), el embudo de separación se agitó durante 20 minutos y se recuperó la capa de éter dietílico. La capa de éter de dietilo obtenida en un total de 100 ml se devolvió a un embudo de separación; después de enjuagar el embudo de separación con agua destilada (50 ml), la capa de éter dietílico se recuperó y se añadió sulfato de sodio (30 g); la mezcla se deshidrató y concentró en 1 ml por el método de concentración KD (Kuderna-danés); el concentrado se introdujo en GC-MS para detectar el isovalorato de etilo.

Las condiciones de GC-MS fueron como sigue.

<Condiciones de GC-MS>

- Aparato: 6890N (GC) + 5973inert (MS), producto de Agilent
- Columna: MACH HP-INNOWAX (10 m * 0,20 mm* 0,20 µm), producto de GERSTEL
- Temperatura de columna: 40°C (3 min) ~ 50°C/min ~ 250°C (10 min)
- Gas vehículo: He
- Temperatura de acceso de inyección: 250 °C
- Líneas de transferencia: 250 °C
- Temperatura de la fuente de ionización: 230 °C
- Parámetro de exploración: m/z = 35 ~ 350
- Parámetro SIM: m/z = 70, 88, 102

El contenido de isovalorato de etilo en la muestra mezclada al 1%, en la muestra mezclada al 5% y en la muestra mezclada al 30% era de 6,5, 39 y 152 ppb (v/w), respectivamente, con relación a la cantidad total de los granos de café. Después del almacenamiento, se abrieron las bolsas y el aroma desde dentro de cada bolsa se evaluó por cuatro panelistas expertos en una escala de puntuación de 4 en cuanto a la presencia o ausencia de olor de deterioro (la intensidad de olor de oxidación) debido al almacenamiento, y se calculó el promedio de las puntuaciones.

Los resultados se muestran en la Tabla 4. Como es evidente a partir de la Tabla 4, el control (muestra sin adición) no desarrolló ningún olor de oxidación razonable después de su almacenamiento en un refrigerador durante 20 días, pero si desarrolló olor de oxidación cuando se almacenó a temperaturas superiores a la temperatura ordinaria. Mediante la incorporación de los granos de café tostados, fermentados al 1% en peso y más, el olor de oxidación pudo suprimirse (enmascararse), y apenas fue detectado cuando se incorporaron los granos de café tostados, fermentados al 5% en peso, en particular en el caso donde se incorporaron al 30% en peso y más, todos los panelistas respondieron que ellos no detectaron ningún olor de oxidación. A partir de estos resultados, se encontró que mediante la incorporación de los granos de café tostados, fermentados en cantidades tales que el isovalorato de etilo estaría contenido en 10 ppb (v/w), y más, el olor de oxidación de los granos de café tostados se pudo suprimir (enmascarar), y que el olor de oxidación fue apenas detectado cuando se incorporaron los granos de café tostados, fermentados para proporcionar un contenido de isovalorato de etilo de 30 ppb (v/w), y más.

[Tabla 4]

	Condiciones de almacenamiento		
	5°C x 20 días	37°C x 20 días	55°C x 6 días
Muestra sin adición	0	2,0	2,5
Muestra mezclada al 1%	0	1,6	1,5
Muestra mezclada al 5%	0	0,6	0,5
Muestra mezclada al 30%	0	0	0
(Resultados de para la clasificación del olor de oxidación) Sensible, fuerte (3,0); sensible, distinto (2,0); sensible, ligero (1,0), no sensible (0)			

2. Evaluación sensorial de los extractos de café

A continuación, se obtuvieron extractos de café de las muestras antes mencionadas de granos de café tostados que contenían granos de café tostados, fermentados (que contenían isovalorato de etilo) y el control (muestra sin

adición) de granos de café tostados, habiéndose almacenado cada una a 5 °C y 55 °C (6 días de almacenamiento), y los extractos se sometieron a pruebas en taza. Para hacer los extractos de café, los granos de café se cargaron en un molino de café comercial (nombre del producto: BONMAC; Modelo No. BM570N) y se molieron a un nivel medio (con el dial en el molino de café establecido en MEDIO) y, posteriormente, se vertió 65 g de agua hirviendo sobre 5 g de las partículas de café molido (café en polvo) para su extracción de la manera habitual. Los extractos de café así preparados se sometieron a evaluación sensorial (prueba en vaso) por cuatro panelistas expertos. En esta evaluación, un extracto de café obtenido a partir de los granos de café tostados (muestra sin adición) antes del almacenamiento se utilizó como un control, y la preferencia por el control (en lo que respecta al aroma de café y a la intensidad del cuerpo de café) se clasificó en una escala de puntuación de 5, y se calculó el promedio de las puntuaciones. Además, la intensidad del sabor debido al deterioro de los granos de café tostados (olor de deterioro: la intensidad de olor de oxidación y la astringencia de retrogusto) se evaluó en una escala de puntuación de 4, y se calculó el promedio de las puntuaciones.

Los resultados de la clasificación de preferencia se muestran en la Tabla 5. Cuando se incorporaron los granos de café tostados, fermentados al 5% en peso y más, el aroma de café se hizo más fuerte con el aumento de su adición, con el resultado de que el cuerpo de café había sido impartido. En particular, la nota superior tenía un aroma de floración. Después del almacenamiento a 55 °C, todas las muestras de granos de café tostados se deterioraron tanto en aroma como en cuerpo de café, sin embargo, las muestras de granos de café tostados donde los granos de café tostados, fermentados se había incorporado al 5% en peso y más, fueron satisfactorias desde un punto de vista sensorial, ya que tenían aroma y cuerpo al menos comparables con los de la muestra sin adición antes del almacenamiento.

[Tabla 5]

	Aroma de café		Cuerpo de café	
	5°C x 20 días	37°C x 20 días	55°C x 6 días	5°C x 20 días
Muestra sin adición	0	-1,0	0	-1,0
Muestra mezclada al 1%	0	-1,0	0	-1,0
Muestra mezclada al 5%	1	0,5	1	0,5
Muestra mezclada al 30%	2	1,0	2	1,0
(Puntuaciones de clasificación)				
Fuerte (2,0), bastante fuerte (1,0), sin cambio (0); bastante débil (-1), débil (-2)				

Los resultados de la clasificación del olor de deterioro se muestran en la Tabla 6, de la que es evidente que, como en la clasificación del aroma de los granos de café tostados (Tabla 4), la muestra sin adición (control) de extracto de café también desarrolló sensibilidad al olor de deterioro (el olor de oxidación y la astringencia de retrogusto) debido al deterioro de la calidad; por otro lado, la muestra mezclada al 1% fue suprimida en el olor de deterioro en comparación con la muestra sin adición, y el olor de deterioro de la muestra mezclada al 5% fue apenas detectado, en particular, todos los panelistas respondieron que no sintieron ningún olor de deterioro de la muestra mezclada al 30%.

[Tabla 6]

	Olor oxidación		Astringencia de retrogusto	
	5°C x 20 días	37°C x 20 días	55°C x 6 días	5°C x 20 días
Muestra sin adición	0	2,3	0	2,5
Muestra mezclada al 1%	0	1,5	0	1,8
Muestra mezclada al 5%	0	0,5	0	0,5
Muestra mezclada al 30%	0	0,0	0	0,0
(Resultados de la clasificación del olor de oxidación)				
Sensible, fuerte (3,0); sensible, distinto (2,0); sensible, ligero (1,0), no sensible (0)				

A partir de los resultados anteriores, se puede observar que con el fin de suprimir el desarrollo de olor a la oxidación durante el almacenamiento prolongado de los granos de café tostados, es eficaz incorporar los granos de café tostados, fermentados al 1% en peso y más, de modo que el isovalerato de etilo estará contenido en 10 ppb y más, y es preferible incorporar los granos de café tostados, fermentados al 5% en peso y más, de modo que el isovalerato de etilo estará contenido en 30 ppb y más.

Ejemplo 5. Prueba de almacenamiento en granos de café tostados (3)

Los granos de café tostados, fermentados producidos (como la muestra 4) en el Ejemplo 2 se incorporaron en los granos de café tostados utilizados en el Ejemplo 4, en una cantidad tal que el contenido de la muestra 4 era del 30% en peso con relación a la cantidad total de los granos de café (el contenido de isovalerato de etilo en relación con la cantidad total de los granos de café: 10,2 ppb). La mezcla resultante se sometió a una prueba de almacenamiento a 55 °C como en el Ejemplo 4. Como control, los granos de café tostados que incorporaban granos de café no fermentados (el contenido de isovalerato de etilo en relación con la cantidad total de los granos de café: 0 ppb) se

sometieron también a una prueba de almacenamiento.

- Después del almacenamiento, se evaluó el aroma de los granos de café tostados y los extractos de café de los mismos también fueron evaluados mediante pruebas en taza, ambas clasificaciones se realizaron como en el
- 5 Ejemplo 4. Los granos de café que incorporaban los granos de café tostados, fermentados se suprimieron notablemente en el olor de oxidación en comparación con la muestra sin adición de granos de café, y los resultados de la prueba en taza mostraron lo siguiente: los granos de café que incorporaban los granos de café tostados, fermentados mejoraron las características de sabor preferidas del café (es decir, aroma, cuerpo y retrogusto persistente) y fueron capaces de suprimir los sabores desagradables (astringencia y el olor de oxidación) que
- 10 acompañaron el deterioro tras el almacenamiento, todos los panelistas respondieron que tenían una gran preferencia por la bebida de café elaborado mediante la preparación de los granos de café que incorporaban los granos de café fermentados.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Granos de café tostados en un recipiente que contiene isovalerato de etilo, donde la proporción de isovalerato de etilo en relación con la cantidad total de los granos de café es de 10 ppb o más, y de 200 ppb o menos.
2. Granos de café tostados en un recipiente que comprende granos de café tostados que contienen isovalerato de etilo, donde la proporción de isovalerato de etilo en relación con la cantidad total de los granos de café es de 10 ppb o más, y de 200 ppb o menos.
- 10 3. Los granos de café tostados en un recipiente de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, donde el recipiente aloja los granos de café tostados a medida que están en contacto con el aire.
- 15 4. Los granos de café tostados en un recipiente de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, donde los granos de café tostados que contienen isovalerato de etilo son granos de café tostados, fermentados que han sido sometidos a una fermentación y tueste.
5. Los granos de café tostados en un recipiente de acuerdo con la reivindicación 4, donde la proporción de los granos de café tostados, fermentados es del 1% en peso o más de la cantidad total de los granos de café.
- 20 6. Los granos de café tostados en un recipiente de acuerdo con la reivindicación 4 o 5, donde la proporción de los granos de café tostados, fermentados es del 50% en peso o menos de la cantidad total de los granos de café.
- 25 7. Los granos de café tostados en un recipiente de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, donde los granos de café tostados, fermentados contienen 5 ppm o más de acetato de etilo y/o 500 ppm o más de etanol.
- 30 8. Un proceso para producir granos de café tostados, que incluye la etapa de tratar los granos de café tostados de tal manera que comprendan granos de café tostados que contengan isovalerato de etilo, y que la proporción de isovalerato de etilo en relación con la cantidad total de los granos de café sea de 10 ppb o más, y de 200 ppb o menos.
9. Un método de almacenamiento de granos de café tostados en el aire, que incluye la etapa de tratar los granos de café tostados de tal manera que comprendan granos de café tostados que contengan isovalerato de etilo, y que la proporción de isovalerato de etilo en relación con la cantidad total de los granos de café sea de 10 ppb o más, y de 200 ppb o menos.