

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 988 444**

51 Int. Cl.:

A23F 5/26

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.12.2019 PCT/EP2019/086859**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.07.2020 WO20136146**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.12.2019 E 19829618 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.06.2024 EP 3902404**

54 Título: **Proceso de extracción de café y producto de café**

30 Prioridad:

28.12.2018 GB 201821274

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

20.11.2024

73 Titular/es:

**KONINKLIJKE DOUWE EGBERTS B.V. (100.0%)
Vleutensevaart 35
3532 AD Utrecht, NL**

72 Inventor/es:

**HENSON, SIAN;
ASHWORTH, PAUL;
FOX, SIMON;
KENNY, FRANCISCO JAVIER SILANES;
EDGE, CHARLES y
ESPINO ORDÓÑEZ, EVA**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 988 444 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

Proceso de extracción de café y producto de café

- 5 La presente invención se refiere a un proceso para la extracción de café tostado y molido con agua, en particular, a un proceso que implica el procesamiento de una suspensión acuosa de café para proporcionar un producto de bebida de café que tiene un sabor y una sensación en boca mejorados. La presente invención se refiere además a un producto de café que puede obtenerse mediante el proceso.
- 10 La extracción de café tostado y molido con agua para obtener un extracto de café con alto contenido de sólidos de café es bien conocida. Además, es bien conocido el secado de un extracto de este tipo con secado por pulverización o liofilización para obtener un polvo para bebida soluble. Este polvo para bebida después puede reconstituirse a conveniencia del consumidor con agua caliente para obtener una bebida de café. Es deseable que dicha bebida de café casera tenga un sabor similar al de las bebidas de cafetería.
- 15 La producción industrial de productos de café soluble se asocia a temperaturas y presiones más altas que los sistemas de percolación de café en cafeterías. Esto permite obtener un mayor rendimiento de los granos y, por lo tanto, una mayor rentabilidad, pero tiene el efecto secundario de que el café puede adoptar notas de sabor de procesamiento no deseables. Se emplea un gran número de técnicas diferentes para evitar esto, incluyendo métodos de captura de aroma para garantizar que las moléculas de sabor se conserven de las etapas iniciales de extracción a temperatura más baja.
- 20 Un ejemplo de un proceso de extracción de café convencional implica las siguientes etapas. Los granos de café verde se tuestan a un grado de tueste deseado y se muelen a un tamaño de partícula de 2-3 mm. Esto se somete a un proceso de extracción en columna que tiene una primera etapa a aproximadamente 150 °C y una segunda a una temperatura superior de aproximadamente 185 °C. Los extractos de café lavados de los granos en cada etapa de extracción se combinan, se concentran y se secan. El proceso es semicontinuo con el uso de múltiples columnas de extracción.
- 25 El documento EP0.826.308 describe un proceso para la extracción de flujo a contracorriente de sólidos de café solubles. Los sólidos de café solubles se extraen del café tostado y molido en una primera etapa de extracción usando un líquido de extracción primario a una temperatura de 80 °C a 160 °C. Después, los sólidos de café solubles se extraen de los posos parcialmente extraídos en una segunda etapa de extracción usando un líquido de extracción secundario a una temperatura de 160 °C a 190 °C, teniendo los posos de café al menos un 25 % en peso de sólidos de café solubles extraídos de ellos. Los posos de café obtenidos de la segunda etapa de extracción se drenan y se hidrolizan térmicamente en una etapa de hidrólisis a una temperatura de 160 °C a 220 °C durante 1 a 15 minutos. Los sólidos de café solubles se extraen de los posos de café hidrolizados en una tercera etapa de extracción usando un líquido de extracción terciario a una temperatura de 170 °C a 195 °C para proporcionar posos de café extraídos y un extracto de café hidrolizado. Se obtiene un producto de café soluble que contiene al menos el 30 % de sacáridos, que comprende menos del 1 % de derivados de furfural, menos del 4 % de monosacáridos, menos del 10 % de oligosacáridos y al menos el 19 % de polisacáridos, teniendo los sacáridos un peso molecular promedio ponderado de más de 2000 unidades con una polidispersidad superior a 3.
- 30 El documento EP0.916.267 describe un proceso para la extracción continua de sólidos solubles en agua a partir de partículas sólidas que los contienen, tales como café tostado y molido, para proporcionar un producto de extracto en una o más etapas de extracción. En cada etapa de extracción, una suspensión acuosa que contiene partículas que se han de extraer y extracto se introduce en un reactor de extracción, p. ej., inmediatamente encima de un separador sólido-líquido para formar un lecho compactado que se mueve hacia arriba. Las partículas se raspan del lecho compactado para definir una superficie superior del lecho compactado. Se introduce un líquido de extracción en el reactor de extracción encima de la superficie superior del lecho compactado. Se obtiene una porción del líquido de extracción que se percola a través del lecho compactado para extraer sustancias solubles en agua de las partículas en el lecho compactado para formar un extracto. La porción restante del líquido de extracción arrastra las partículas raspadas del lecho empacado para proporcionar una suspensión acuosa de partículas gastadas. La suspensión acuosa de partículas gastadas se retira del reactor de extracción. El extracto se retira de debajo del lecho compactado y al menos una porción del extracto forma el producto de extracto. Las etapas de extracción pueden estar separadas por una o más etapas de solubilización.
- 35 El documento EP1.069.830 describe un proceso para la recuperación de componentes aromáticos del café. Una suspensión acuosa de posos de café en un líquido acuoso se somete a extracción para extraer los componentes aromáticos de la suspensión acuosa. La extracción se realiza usando gas de manera sustancialmente de flujo a contracorriente para proporcionar un gas aromatizado que contiene componentes aromáticos. Después, los componentes aromáticos se recogen del gas aromatizado. Los componentes aromáticos pueden añadirse al extracto de café concentrado antes del secado del extracto. El café en polvo producido tiene un aroma y un sabor mucho mayores y mejorados y contiene niveles superiores de furanos y dicetonas.
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65

5 El documento US3.682.649 describe una extracción presurizada con agua fría de café tostado, en forma de granos enteros o molido, para obtener un extracto de café de calidad y café parcialmente extraído que puede procesarse adicionalmente. El extracto de café puede secarse para obtener un café soluble de primera calidad. El café parcialmente extraído puede extraerse adicionalmente mediante técnicas de percolación convencionales o puede secarse y usarse como café tostado y molido normal.

10 El documento US2015/296.829 describe un método para tratar café soluble, comprendiendo el método: proporcionar un café en polvo soluble; proporcionar un aceite de café en una cantidad del 0,5 al 4 % en peso con respecto al café en polvo soluble; proporcionar agua en una cantidad del 1 al 3 % en peso con respecto al café en polvo soluble; y mezclar el café en polvo soluble con el aceite de café y después con el agua.

El documento US3.361.571 describe un proceso continuo para producir un extracto de bebida descafeinado.

15 El documento US3.652.292 describe la fabricación de un café instantáneo en polvo que comprende sólidos de café solubles preparados mediante extracción como un medio acuoso, al que se le añaden partículas coloidales molidas húmedas de café tostado o tostado extraído. Las partículas coloidales representan aproximadamente del 3 por ciento al 40 por ciento en peso del peso total del producto de café. Las partículas coloidales se estabilizan contra la floculación mediante la regulación del pH para no superar un pH de 5,2 y dichas partículas están encerradas en los sólidos de café solubles secos para formar un producto de café instantáneo que tiene un aroma, un sabor y una turbiedad de café recién hecho.

20 El documento EP1.795.074 se refiere a un método para proporcionar un extracto de café concentrado que es rico en un componente aromático liberado cuando se muelen los granos de café tostados y que tiene una cantidad de aceite de café controlable según el uso y el fin, y a un proceso para producirlo industrialmente. Según la presente invención, el objetivo anterior se consigue separando un destilado que contiene un componente aromático, un líquido que contiene aceite de café y un extracto de café de una suspensión acuosa obtenida moliendo en húmedo granos de café tostados, y después el extracto de café se concentra, añadiendo de nuevo el destilado que contiene el componente aromático y el líquido que contiene aceite de café.

25 Puesto que la producción de extractos de café líquidos (es decir, acuosos) y productos de café solubles secos se asocia a una disparidad de sabor, en comparación con las bebidas de café recién hechas en un entorno de cafetería, existe un objetivo constante de mejorar los métodos de producción para conseguir productos mejorados. Un enfoque común para mejorar el sabor de los productos de café solubles secos es la adición de partículas de café tostado finamente molidas a un extracto de café antes del secado. La inclusión de dichas partículas típicamente se controla para evitar sedimentos indebidos en la bebida, pero generalmente tiene un efecto beneficioso sobre el sabor del producto. La presencia de partículas pequeñas también puede contribuir a la sensación en boca observada.

30 En consecuencia, es deseable proporcionar un método mejorado para fabricar productos de café, productos de café mejorados y/o abordar al menos algunos de los problemas asociados al estado de la técnica o, al menos, proporcionar una alternativa comercialmente viable al mismo.

35 Según un primer aspecto, se proporciona un método para la fabricación de un producto de extracto de café, comprendiendo el método:

- 45 (a) proporcionar café tostado y molido que tiene un tamaño de partícula medio de 100 a 600 micrómetros;
- (b) mezclar el café tostado y molido con agua para formar una primera suspensión acuosa que contiene del 15 al 30 % en peso de sólidos de café,
- 50 (c) hacer pasar la primera suspensión acuosa a través de una etapa de separación de aroma para recuperar una fracción de aroma de café y para formar una suspensión acuosa desaromatizada;
- (d) hacer pasar la suspensión acuosa desaromatizada a un primer dispositivo de filtración a una temperatura de 90 a 150 °C para formar un primer extracto de café y una primera torta de filtración;
- 55 (e) añadir agua a la primera torta de filtración para formar una suspensión acuosa reconstituida que tiene al menos el 12 % en peso de sólidos de café;
- (f) tratar térmicamente la suspensión acuosa reconstituida a una temperatura de 150 a 205 °C;
- 60 (g) después hacer pasar la suspensión acuosa reconstituida tratada térmicamente a un segundo dispositivo de filtración para formar un segundo extracto de café y una segunda torta de filtración;
- (h) combinar los extractos de café primero y segundo para formar un tercer extracto de café;
- 65

(i) concentrar el tercer extracto de café para formar un cuarto extracto de café que tiene del 35 al 70 % en peso de sólidos de café;

(j) añadir la fracción de aroma de café al cuarto extracto de café para formar un producto de extracto de café líquido.

La presente invención se completará a continuación en mayor profundidad. En los pasajes siguientes se definen más detalladamente diferentes aspectos de la invención. Cada aspecto así definido se puede combinar con cualquier otro aspecto o aspectos, a menos que se especifique lo contrario. En particular, cualquier característica indicada como preferida o ventajosa puede combinarse con cualquier otra característica o características indicadas como preferidas o ventajosas.

La presente invención proporciona un método para la fabricación de un producto de extracto de café. Es decir, la invención proporciona productos de café que pueden obtenerse a partir de un extracto de café. Los ejemplos de dichos productos incluyen concentrados líquidos, tales como los que se comercializan como productos de café en caja-bolsa, o productos de café solubles, tales como polvos o comprimidos liofilizados o secados por pulverización. Tanto los concentrados líquidos como los productos de café solubles se consideran productos de café "instantáneos" puesto que forman inmediatamente una bebida tras la adición de agua. Todos estos tipos de productos diferentes son bien conocidos en la técnica. Dichos productos pueden complementarse con la adición de una pequeña cantidad de café tostado y molido finamente molido para mejorar el sabor o el aspecto, como es bien conocido en la técnica.

La presente solicitud se refiere a "sólidos". Ésta es la materia que queda después de que se ha retirado toda el agua. En consecuencia, si se toma una bebida de café y se retira el agua (por evaporación), quedarán sólidos de café. Estos sólidos de café comprenderán sólidos de café solubles y sólidos de café insolubles. Los sólidos de café insolubles incluirán material de café tostado y molido, así como aceites de café. En la presente memoria se hace una distinción adicional para la fracción de sedimento de café insoluble, que es la porción no oleosa de los sólidos de café insolubles.

Esta invención utiliza un nuevo proceso de extracción que puede cambiar fundamentalmente el aroma y el sabor del café instantáneo, sin dejar de depender únicamente de la extracción con agua. Los parámetros clave que impulsan estos cambios son el uso de un tamaño de molienda mucho más fino en combinación con temperaturas de extracción e hidrólisis más bajas, pero sin comprometer el rendimiento del proceso.

La presente invención tiene un número de ventajas sobre los métodos del estado de la técnica, como resultará evidente a partir del análisis a continuación. Una ventaja del presente proceso es que puede realizarse de manera totalmente continua. Esto ahorra costes y complejidad en el aparato de procesamiento. Otro beneficio es que puede funcionar con menores cantidades de agua, lo que por supuesto es deseable desde el punto de vista medioambiental, pero también conduce a grandes ahorros de energía cuando se pretende proporcionar concentrados líquidos o polvos secos, puesto que es necesario retirar menos agua.

La presente invención también usa una temperatura más baja que la convencional en el tratamiento térmico inicial que fomenta la recuperación de sabores de café más deseables. Puesto que el método tiene un tratamiento térmico secundario a temperatura superior, esto garantiza que se mantenga el rendimiento alto.

Además, la invención proporciona un producto de café que tiene un aroma y un sabor mejorados. En particular, el aroma y el sabor son sorprendentemente diferentes con respecto a los productos obtenidos mediante métodos convencionales, de tal modo que la bebida tiene una sensación en boca más espesa y mejores notas de sabor.

El método comprende una serie de etapas. Será evidente que un número de estas etapas deben realizarse secuencialmente en una porción dada del material que se está procesando, pero también debe apreciarse que las etapas pueden realizarse como parte de un proceso continuo, discontinuo o una combinación de los dos.

Según la primera etapa (etapa (a)), se proporciona un café tostado y molido que tiene un tamaño de partícula medio de 100 a 600 micrómetros, preferiblemente de 200 a 600 micrómetros. El café tostado y molido se obtiene a partir de granos de café que se han tostado y molido usando técnicas bien establecidas en la técnica. El tamaño de partícula medio es el D50, medido usando un difractómetro de láser seco Helos en condiciones de medición convencionales.

El tamaño de molienda adoptado en este caso es mucho más fino que el empleado para procesos de extracción de café convencionales que típicamente usan tamaños de partícula de aproximadamente 2 mm. El tamaño de partícula fino permite la formación de una suspensión acuosa bombeable, aumentando al mismo tiempo el área de superficie para la extracción. Por el contrario, la energía requerida para moler el café a este tamaño no es demasiado grande y no da como resultado una degradación térmica no deseable de los granos durante la molienda.

Preferiblemente, el café tostado y molido se muele hasta un tamaño de partícula medio de 200 a 400 micrómetros, más preferiblemente de 250 a 350 micrómetros, que está en la región de los tamaños de partículas molidas convencionalmente para la producción de bebidas de café expreso. Esto es particularmente ventajoso puesto que, como se explica más adelante, es necesario añadir menos agua para fabricar una suspensión acuosa. Además, por

debajo de 250 micrómetros la filtración se vuelve más difícil y menos eficiente. En tamaños de partícula inferiores a 100 micrómetros, las partículas pueden bloquear el filtro.

5 En otra realización, preferiblemente el café tostado y molido tiene un tamaño de partícula medio de 400 a 600 micrómetros. Esto es particularmente ventajoso para fabricar concentrados de café líquidos. Esto se debe a que para productos líquidos es mejor tener partículas más grandes para reducir el contenido de aceite en el producto, puesto que el aceite contribuye a la inestabilidad de crema en líquidos. El tamaño de partícula mayor libera menos aceite en el extracto obtenido.

10 Según una etapa adicional (etapa (b)), el café tostado y molido se mezcla con agua para formar una primera suspensión acuosa que contiene del 15 al 30 % en peso de sólidos de café. Es decir, se añade agua a los granos de café en una relación de tal modo que los granos de café proporcionan el 15-30 % en peso de toda la mezcla, preferiblemente del 20 al 25 % en peso. Los sólidos de café incluyen sólidos de café insolubles, así como sólidos de café solubles, algunos de los cuales se disolverán en el agua añadida. Este nivel de agua proporciona una suspensión acuosa bombeable. La cantidad de agua requerida para una suspensión acuosa bombeable depende del tamaño de la molienda empleado: una molienda más gruesa requiere más agua para el bombeo. Con un tamaño de molienda de aproximadamente 250 micrómetros, es fácilmente posible usar una dilución para conseguir, por ejemplo, un 25 % de sólidos. Con un tamaño de molienda de aproximadamente 100 micrómetros, es fácilmente posible usar una dilución para conseguir, por ejemplo, un 30 % de sólidos. Sin embargo, con un tamaño de partícula de 400 a 600 micrómetros, es deseable añadir más agua, tal como para conseguir el 15 % de sólidos.

25 Según una etapa adicional (etapa (c)), la primera suspensión acuosa se hace pasar a través de una etapa de separación de aroma para recuperar una fracción de aroma de café y formar una suspensión acuosa desaromatizada. Los sistemas de separación de aroma son bien conocidos en el campo de la producción de café soluble. Una unidad de tratamiento de ejemplo es una columna de conos giratorios que puede funcionar para extraer el aroma. Esto implica la introducción de vapor en la suspensión que extrae el aroma del café, que puede recuperarse como una corriente de aroma acuosa que se almacena para su uso posterior. La etapa (c) puede realizarse al vacío.

30 La temperatura de la suspensión acuosa en la etapa de separación de aroma puede ajustarse según sea necesario, pero típicamente está en la región de 70 a 100 °C, tal como de 90 a 100 °C, al inicio del tratamiento. Este tratamiento térmico (es decir, la separación de aroma) se realiza preferiblemente durante 10 segundos a 2 horas, de 1 minuto a 25 minutos, preferiblemente de 1 a 5 minutos. En una realización alternativa, la duración puede ser de 15 a 25 minutos. Por supuesto, la temperatura puede verse afectada por la adición de vapor, si ésta es la técnica de recuperación de aroma empleada. La separación de aroma puede realizarse al vacío.

35 La temperatura de la suspensión acuosa puede elevarse antes de la etapa de separación de aroma calentando el agua añadida antes o después de que se haya formado la suspensión acuosa. El cambio de temperatura puede efectuarse usando calor recuperado de otras etapas del proceso, tal como mediante el uso de intercambiadores de calor convencionales. Preferiblemente, el agua en la etapa (b) está a una temperatura de 80 a 100 °C cuando se mezcla con el café. Esto se debe a que es más barato añadir agua caliente que calentarla con los granos o usar vapor para calentar la suspensión acuosa. Si el agua no se calienta antes de mezclarla con el café, entonces se añade a una temperatura de entre 15 y 40 °C y la suspensión acuosa posterior se calienta a 80 a 100 °C. Esta opción tiene la ventaja de mejorar la simplicidad del proceso.

45 En este punto del proceso, después de la etapa (c), la suspensión acuosa comprende sólidos de café solubles, sólidos de café insolubles que se han desaromatizado y agua.

50 Según una etapa adicional (etapa (d)), la suspensión acuosa desaromatizada se hace pasar a un primer dispositivo de filtración a una temperatura de 90 a 150 °C, preferiblemente de 90 a 120 °C y más preferiblemente de 90 a 100 °C, para formar un primer extracto de café y una primera torta de filtración. En una realización preferida, la suspensión acuosa desaromatizada se hace pasar a un primer dispositivo de filtración a una temperatura de 140 a 150 °C. Por lo tanto, este proceso separa la mayor parte de los sólidos de café solubles y el agua de los sólidos de café insolubles. El primer dispositivo de filtración puede ser uno de varios sistemas de filtración conocidos, incluyendo tanques de sedimentación, filtros y centrifugas. Se prefieren los filtros debido a su capacidad para un procesamiento continuo eficiente y su versatilidad en la manipulación de partículas finas. Lo más deseable es que se use un dispositivo de filtración continua. Esto permite una separación eficiente de los sólidos insolubles del agua con velocidades de recuperación de los sólidos solubles de más del 90 %.

60 Los sólidos de café en la torta de filtración pueden someterse a lavado o prensado para aumentar la extracción de sólidos de café solubles. El primer extracto de café, que es un licor de café concentrado, puede almacenarse para su uso posterior en el proceso o añadirse directamente a una etapa posterior en una versión continua del proceso.

65 Según una etapa adicional (etapa (e)), se añade agua a la primera torta de filtración para formar una suspensión acuosa reconstituida que tiene al menos el 12 % en peso de sólidos de café. Es decir, se añade agua en una cantidad necesaria para producir una suspensión acuosa que típicamente tiene niveles de sólidos ligeramente inferiores que en la primera etapa de formación de suspensión acuosa. Preferiblemente, la suspensión acuosa reconstituida formada

en la etapa (e) tiene del 12 al 30 % en peso de sólidos, más preferiblemente del 12 al 20 % en peso. Este nivel de sólidos se selecciona para conseguir la bombeabilidad deseable. De nuevo, la reconstitución puede efectuarse con agua caliente según sea necesario.

5 Preferiblemente, el agua en la etapa (e) está a una temperatura de 80 a 100 °C. Esto se debe a que es más económico añadir agua caliente y esto también ayuda a conseguir parte de la temperatura requerida en la siguiente etapa. El calor puede recuperarse de otras etapas del proceso.

10 Según una etapa adicional (etapa (f)), la suspensión acuosa reconstituida se trata térmicamente a una temperatura de 150 a 205 °C, preferiblemente de 170 a 205 °C y más preferiblemente de 180 a 205 °C. Este calentamiento se realiza preferiblemente a una presión elevada para potenciar la velocidad de extracción. Una presión preferida es de 0,2 a 3 MPa (de 2 a 30 bar), tal como 1,5 MPa (15 bar). Este tratamiento térmico se realiza preferiblemente durante 5 minutos a 2 horas, preferiblemente de 5 a 15 minutos, preferiblemente de 5 a 10 minutos. En una realización alternativa, la duración puede ser de 15 a 25 minutos. Durante esta etapa, algunos de los sólidos de café insolubles se hidrolizan en sólidos solubles que después pueden recuperarse. Esta etapa puede realizarse usando un reactor de flujo de pistón.

20 En este punto del proceso, la suspensión acuosa nuevamente comprende sólidos de café solubles, sólidos de café insolubles y agua. Esto puede someterse a un tratamiento instantáneo donde una caída de presión permite la retirada cualquier sabor aromático no deseado.

25 Según una etapa adicional (etapa (g)), la suspensión acuosa reconstituida tratada térmicamente se hace pasar a un segundo dispositivo de filtración para formar un segundo extracto de café y una segunda torta de filtración. El dispositivo de filtración puede ser cualquier dispositivo de filtración como se ha analizado anteriormente. Esto sirve para separar un licor de café que contiene sólidos de café solubles disueltos de los sólidos de café insolubles. La segunda torta de filtración puede lavarse y/o prensarse nuevamente para recuperar extracto de café adicional. El segundo extracto de café generalmente tiene una concentración de sólidos solubles más baja que el primer extracto de café.

30 El segundo extracto de café, que es un licor de café concentrado, puede almacenarse para su uso posterior en el proceso.

35 Según una etapa adicional (etapa (h)), los extractos de café primero y segundo se combinan para formar un tercer extracto de café. Los dos extractos de café generalmente se combinan para proporcionar el tercero mediante mezcla simple.

40 Según una etapa adicional (etapa (i)), el tercer extracto de café se concentra para formar un cuarto extracto de café que tiene del 35 al 70 % en peso de sólidos de café, preferiblemente del 35 al 65 % en peso y más preferiblemente del 40 a 50 %. Cuando se añade el aroma en la siguiente etapa (j), se prefiere un nivel de sólidos del 55 al 60 % después de la etapa (i) para permitir que la dilución alcance una concentración final útil. Esto sirve para proporcionar un extracto de café adecuado para su uso como concentrado (es decir, fluido) o para su uso en un proceso de secado para producir un producto seco (es decir, menos agua que retirar). Preferiblemente, la etapa (i) se realiza en una unidad evaporadora.

45 Según una etapa adicional (etapa (j)), la fracción de aroma de café (de la etapa (c)) se añade al cuarto extracto de café para formar un producto de extracto de café líquido. Esto mejora el sabor del extracto sin comprometer el nivel de sólidos. El aroma se vuelve a añadir después de la etapa de concentración para evitar la pérdida de las cantidades limitadas del aroma del producto. El extracto de café resultante preferiblemente tiene del 35 al 65 % en peso y preferiblemente del 45 a 65 % en peso de sólidos de café.

50 Preferiblemente, el producto de extracto de café es un polvo soluble. Es decir, el método comprende además una etapa (k) de secar el producto de extracto de café líquido para formar un polvo soluble. Preferiblemente, la etapa de secado es liofilización puesto que esto ayuda a conservar el perfil de aroma mejorado del producto. Preferiblemente, el producto en polvo tiene un tamaño de partícula medio de 200 a 3000 micrómetros, más preferiblemente de 500 a 2000 micrómetros.

60 Alternativamente, si se desea un producto concentrado de café líquido, entonces el proceso puede incluir una etapa adicional después de la etapa (L) después de la etapa (j) en la que el extracto se diluye para reducir los niveles de sólidos, de tal modo que el producto final tenga un contenido de sólidos solubles del 25 al 55 % en peso, preferiblemente del 25 al 35 %. Este es un nivel de sólidos adecuado para un concentrado líquido.

65 Los sólidos de café que quedan después de la etapa (g) pueden procesarse como una corriente residual y pueden incinerarse para proporcionar energía para el proceso (tal como para calentar agua). Alternativamente, la segunda torta de filtración puede someterse a un proceso de extracción a alta temperatura adicional para obtener un extracto de café adicional que se ha de combinar en la etapa (h) con los extractos de café primero y segundo para formar el tercer extracto de café. Las condiciones adecuadas para esta etapa de procesamiento a alta temperatura adicional

son temperaturas de 190 a 215 °C. Este tratamiento térmico se realiza preferiblemente durante 5 minutos a 2 horas, preferiblemente de 15 a 25 minutos. Esta etapa adicional puede realizarse usando un conjunto adicional de etapas de filtración y formación de suspensión acuosa, o usando una técnica de extracción convencional.

5 En general, el método reivindicado implica el uso de menos agua que un método de extracción convencional. El uso de niveles altos de sólidos reduce el consumo de energía para las etapas de concentración asociadas. El proceso también permite un reciclaje eficiente de calor entre las diferentes etapas con la adición de agua calentada en diferentes etapas y calor que puede recuperarse de los productos de la etapa de extracción a alta temperatura.

10 Preferiblemente, el método comprende además envasar el producto de extracto de café.

Según una realización preferida del método, el método comprende:

- 15 (a) proporcionar café tostado y molido que tiene un tamaño de partícula medio de 200 a 600 micrómetros;
- (b) mezclar el café tostado y molido con agua para formar una primera suspensión acuosa que contiene del 15 al 30 % en peso de sólidos de café,
- 20 (c) hacer pasar la primera suspensión acuosa a través de una etapa de separación de aroma para recuperar una fracción de aroma de café y para formar una suspensión acuosa desaromatizada;
- (d) hacer pasar la suspensión acuosa desaromatizada a un primer dispositivo de filtración a una temperatura de 90 a 100 °C para formar un primer extracto de café y una primera torta de filtración;
- 25 (e) añadir agua a la primera torta de filtración para formar una suspensión acuosa reconstituida que tiene al menos el 12 % en peso de sólidos de café;
- (f) tratar térmicamente la suspensión acuosa reconstituida a una temperatura de 180 a 205 °C;
- 30 (g) después hacer pasar la suspensión acuosa reconstituida tratada térmicamente a un segundo dispositivo de filtración para formar un segundo extracto de café y una segunda torta de filtración;
- (h) combinar los extractos de café primero y segundo para formar un tercer extracto de café;
- 35 (i) concentrar el tercer extracto de café para formar un cuarto extracto de café que tiene del 35 al 60 % en peso de sólidos de café;
- (j) añadir la fracción de aroma de café al cuarto extracto de café para formar un producto de extracto de café líquido.

40 Esta realización preferida puede combinarse libremente con todas las características adicionales del primer aspecto.

El producto de café instantáneo terminado muestra un sabor mejorado con menos sabores de proceso y un sabor mejorado más cercano al del café recién hecho. También se reduce la acidez del proceso no deseable creada durante el procesamiento a temperaturas superiores.

Los presentes inventores han descubierto que el proceso descrito anteriormente conduce a un producto de café instantáneo único (es decir, concentrado de café líquido o café en polvo soluble). En particular, el producto tiene un aroma y una sensación en boca mejorados en comparación con los productos de café disponibles en el mercado convencionales. Los inventores han tratado de identificar las propiedades únicas del producto que dan lugar a las mejoras observadas en aroma y sensación en boca.

El proceso da como resultado la presencia de una fracción de sedimento de café insoluble dentro del producto. Esta fracción se parece superficialmente al aditivo de café tostado y molido que frecuentemente se añade a los productos de café para mejorar el aroma de los extractos de café convencionales. Sin embargo, la fracción de sedimento de café insoluble está presente en el producto como consecuencia directa del proceso y no requiere una etapa adicional de complementar el extracto de café con café tostado y molido. En consecuencia, el producto de la invención puede caracterizarse por la presencia de una fracción de sedimento de café insoluble que se distingue de los productos de café disponibles en el mercado que no se han complementados con café tostado y molido adicional.

60 Sorprendentemente, los inventores han descubierto que es menos probable que la fracción de sedimento de café insoluble obtenida como consecuencia directa del proceso se separe por sedimentación del extracto con respecto a un extracto de café tostado y molido añadido posteriormente. Esto se observa en la bebida final donde hay sedimentos o espumas notablemente reducidos depositados en la pared de un receptáculo después de que la bebida se agita dentro del receptáculo.

65

La fracción de sedimento de café insoluble obtenida con el proceso descrito anteriormente difiere además de la fracción de sedimento de café insoluble observada para cafés con una adición convencional de un aditivo de café tostado y molido. Esto se debe a que la fracción ha experimentado el proceso de extracción de café, quedando expuesta a entornos acuosos calentados, lo que cambia el equilibrio de carbohidratos en el material de café insoluble. En consecuencia, el producto de la invención puede caracterizarse por un análisis de carbohidratos de la fracción de sedimento de café insoluble que se distingue de los productos de café disponibles en el mercado que se han complementados con café tostado y molido adicional.

Además, el proceso da como resultado una fracción de aceite superior en el producto de café. Esto es una consecuencia del tamaño de molienda de partícula de café más fino utilizado en el método. Puesto que una molienda más fina expone una mayor área de superficie del café para la extracción, se entiende que se libera una mayor cantidad de aceite en el proceso de extracción. En consecuencia, el producto de la invención puede caracterizarse por la presencia de una fracción de aceite superior que se distingue de los productos de café disponibles en el mercado obtenidos mediante procesos de extracción convencionales.

Según un aspecto adicional de la invención, se proporciona una composición de café instantáneo para formar una bebida de café, en donde la composición comprende sólidos de café solubles y sólidos de café insolubles, comprendiendo los sólidos de café insolubles aceites de café y una fracción de sedimento de café insoluble que es la porción no oleosa de los sólidos de café insolubles,

en donde la composición comprende al menos el 6 % en peso de una fracción de sedimento de café insoluble, comprendiendo la fracción de sedimento de café insoluble, cuando se analiza después de la hidrólisis ácida, el 1 % en peso o menos de arabinosa, en donde la composición de café instantáneo comprende al menos el 0,8 % en peso de aceites de café en peso seco y en donde la composición cuando se analiza mediante difracción láser en húmedo a una concentración del 1,5 % en peso tiene un D50 de menos de 10 micrómetros.

La fracción de sedimento de café insoluble es el sedimento obtenido usando el proceso de centrifugación repetida descrito en la presente memoria. Representa el material sólido (no los aceites) presente en el producto que es insoluble en agua.

El término “instantáneo” abarca tanto un producto en polvo seco, tal como un café en polvo soluble, como un extracto de café líquido (por ejemplo, el 30 % en peso de sólidos de café (solubles e insolubles) en agua). Preferiblemente, la composición se seca, más preferiblemente se seca por pulverización o liofilización, o se seca al vacío.

Estos productos secos tienden a tener una vida útil más larga.

Las composiciones comprenden preferiblemente del 7,5 al 15 % en peso de la fracción de sedimento de café insoluble. Esta cantidad de fracción de sedimento de café insoluble proporciona un aroma bien equilibrado sin tener una cantidad excesivamente grande de material insoluble que pueda afectar negativamente a la sensación en boca y pueda provocar sedimentos no deseables.

Preferiblemente, la fracción de sedimento de café insoluble comprende, cuando se analiza después de la hidrólisis ácida, del 0,5 al 1 % en peso de arabinosa.

Preferiblemente, la fracción de sedimento de café insoluble comprende, cuando se analiza después de la hidrólisis ácida, menos del 5 % en peso de galactosa, preferiblemente del 2 al 4 % en peso de galactosa.

Preferiblemente, la composición de café instantáneo comprende al menos el 1 % en peso de aceites de café en peso seco, preferiblemente del 1,5 al 5 % en peso de aceites de café. Los niveles mayores de aceite mejoran la sensación en boca del producto. El aceite se obtiene como consecuencia del proceso y se ha descubierto que está bien distribuido dentro del extracto, lo que ayuda a mejorar la sensación en boca sin que se vean manchas de aceite no deseables en la bebida final.

Preferiblemente, la composición de café instantáneo cuando se analiza mediante difracción láser en húmedo a una concentración del 1,5 % en peso (sólidos) tiene una distribución de tamaño de partícula unimodal. Se distingue de aquellos productos donde se añade café tostado y molido como complemento a un café en polvo soluble (generalmente en el extracto de café antes del secado). Específicamente, las técnicas de molienda convencionales que fracturan los granos de café generalmente dan lugar a una distribución bimodal basada en la fractura de los granos de café, con un pico más bajo resultante de los fragmentos de pared celular más finos. Por el contrario, las partículas de café retenidas después del método de la invención, o que quedan retenidas en un extracto convencional habiendo escapado de una columna de percolación, tienen una distribución bimodal.

Con la misma medición de partículas, la difracción láser en húmedo a una concentración del 1,5 % en peso, la composición de café instantáneo también tiene un D50 de menos de 10 micrómetros, preferiblemente de 2,5 a 7,5 micrómetros. Este tamaño de partícula fino refleja la influencia sobre el extracto obtenido del proceso de café descrito

anteriormente. De hecho, la distribución de tamaño de partícula observada es inusual, puesto que el D90 típicamente es superior a 30 micrómetros, lo que refleja una distribución de tamaño de partícula amplia.

5 Preferiblemente, la composición consiste en café. Es decir, preferiblemente, la composición de café no incluye ningún componente o aditivo distinto del café.

10 La cuantificación y el análisis de la fracción de sedimento de café insoluble requieren la separación de los sólidos de café insolubles de los sólidos de café solubles. Para facilitar esta evaluación para un producto de café líquido, es necesario secar el producto a un polvo para que pueda realizarse el mismo análisis.

15 Para aislar y cuantificar la fracción de sedimento de café insoluble (también conocida como sedimento), se añaden 30 gramos de una muestra de café dada (polvo seco) a 70 gramos de agua hirviendo y se agitan durante 2 minutos. Después, la muestra se centrifuga durante 15 minutos a 10.000 g. Después de la centrifugación, el sobrenadante se separa por decantación y el sedimento se redissuelve con 70 gramos de agua hirviendo, se agita durante 2 minutos y después se centrifuga de nuevo en las mismas condiciones que anteriormente. Este proceso de lavado se repite 3 veces durante un total de cuatro etapas de centrifugación. Después, el sedimento del lavado final se liofiliza y después el porcentaje de sedimento se relaciona con la muestra de partida de 30 g (por ejemplo, 1,8 g de sedimento representa una fracción de sedimento de café insoluble del 6 % en peso). Antes de realizar cualquier análisis, la muestra de sedimento seco se homogeneiza mediante agitación simple.

20 En vista del método para analizar la fracción de sedimento de café insoluble, la fracción no incluye los aceites de café que puedan estar presentes, aunque estos también se considerarían insolubles. Esto se debe a que el aceite se separará fácilmente en las etapas de centrifugación.

25 Para someter a ensayo los carbohidratos dentro de la fracción de sedimento de café insoluble aislada, se realiza un análisis de carbohidratos totales usando detección amperométrica pulsada de intercambio aniónico de alto rendimiento (HPAEC-PAD), según la norma ISO 11292-1995. La muestra se prepara mezclando el sedimento ya aislado con 50 ml de HCl 1 M y después agitando la muestra durante 150 minutos a 95 °C. La cuantificación de los monosacáridos se realiza analizando patrones externos de los monosacáridos como de costumbre.

30 Para determinar la distribución de tamaño de partícula del producto de café instantáneo se realizó un análisis de distribución de tamaño de partícula usando un Malvern Mastersizer 3000 con tanque Hydro MV. Se llevaron 1,5 g de muestra ($\pm 0,0005$ g) a 100 g ($\pm 0,05$ g) con agua desionizada hervida a 100 °C, la mezcla se agitó durante 60 segundos, se enfrió ligeramente y se añadió gota a gota a la unidad Malvern para conseguir un oscurecimiento de aproximadamente el 10 %. Se tomó un promedio de 3 lecturas. Nuevamente, para facilitar esta evaluación para un producto de café líquido, es necesario secar el producto a un polvo para que pueda realizarse el mismo análisis.

35 Para determinar el contenido de aceite, se evaluaron muestras del producto (primero secas si el producto es un concentrado de café líquido) usando Soxtec H6. Se mezclaron 2 g de muestra con éter de petróleo 40-60, se hirvieron durante 2 horas y después se aclararon durante aproximadamente 0,5 horas. Después, el condensado resultante se calienta para recuperar el disolvente. La evaluación de los niveles de aceite de esta manera es bien conocida en la técnica.

40 En algunas realizaciones, las composiciones de café instantáneo de la presente invención pueden mezclarse con un café convencional obtenido mediante métodos conocidos. Por ejemplo, un producto podría contener el 10-100 %, tal como del 20 al 50 % del café descrito en la presente memoria, mezclado con el resto de un café convencional. Aunque esto puede conseguirse fácilmente para un producto líquido, podría formarse un producto soluble a partir de un extracto líquido mixto o mediante la mezcla en seco de diferentes productos en polvo. Esto puede resultar ventajoso cuando los beneficios de sensación en boca y sabor de la invención han de moderarse para proporcionar una experiencia más cercana a la de una bebida convencional.

50 La invención se describirá ahora con más detalle con respecto a las figuras, en las que:

- 55 • la Figura 1 muestra un diagrama de flujo de las etapas de la presente invención.
- La Figura 2 muestra un gráfico de la viscosidad de diversas muestras a diferentes velocidades de cizalla.
- La Figura 3 muestra datos sensoriales de un ensayo.

60 Como se muestra en la Figura 1, el método para la fabricación de un producto de extracto de café incluye un número de etapas.

65 En la etapa (a) se proporciona café tostado y molido que tiene un tamaño de partícula medio de 100 a 600 micrómetros, preferiblemente de 200 a 600 micrómetros. Dentro de este intervalo, se prefieren tamaños más grandes para productos de extracto líquido, mientras que se prefieren tamaños más pequeños para productos de café solubles secos.

5 En la etapa (b), el café tostado y molido con agua 5 para formar una primera suspensión acuosa 10 que contiene del 15 al 30 % en peso de sólidos de café. El agua 5 se añade a una temperatura de 80 a 100 °C, y preferiblemente de 90 a 95 °C. El nivel de sólidos está determinado por el tamaño de partícula, puesto que se usa una cantidad mínima de agua 5 según sea necesario para obtener una suspensión acuosa bombeable 10. Cuanto mayor es el tamaño de partícula, más agua 5 se requiere (cuanto menores son los sólidos) para conseguir una suspensión acuosa bombeable 10.

10 En la etapa (c), la primera suspensión acuosa se hace pasar a través de una etapa de separación de aroma para recuperar una fracción 15 de aroma de café y formar una suspensión acuosa desaromatizada 20. Un enfoque típico de este método implica la adición de vapor a la suspensión acuosa bombeable 10 donde los vapores se tratan en una unidad de tratamiento de conos giratorios.

15 En la etapa (d), la suspensión acuosa desaromatizada 20 se hace pasar a un primer dispositivo de filtración a una temperatura de 90 a 150 °C, tal como de 90 a 100 °C, para formar un primer extracto de café 25 y una primera torta de filtración 30. La temperatura se conserva de la etapa anterior o puede aumentarse adicionalmente para aumentar el rendimiento de la extracción. La torta de filtración 30 puede lavarse y se prensa para obtener la mayor cantidad posible de sólidos de café solubles.

20 En la etapa (e), se añade agua 5 a la primera torta de filtración 30 para formar una suspensión acuosa reconstituida 35 que tiene al menos el 12 % en peso de sólidos de café. El agua 5 está preferiblemente caliente y puede haber agitación mecánica para romper la primera torta de filtración 30. La cantidad de agua requerida para reconstituir una suspensión acuosa tiende a ser superior a la requerida en la etapa (b).

25 En la etapa (f), la suspensión acuosa reconstituida 35 se trata térmicamente a una temperatura de 150 a 205 °C, tal como de 180 a 205 °C para formar una suspensión acuosa reconstituida 40 tratada térmicamente. Es decir, se bombea a través de una unidad de tratamiento térmico, tal como un reactor de flujo de pistón. Los tiempos de residencia en el tratamiento térmico son típicamente de al menos 5 minutos para garantizar una buena extracción.

30 En la etapa (g), la suspensión acuosa reconstituida 40 tratada térmicamente se hace pasar a un segundo dispositivo de filtración para formar un segundo extracto de café 45 y una segunda torta de filtración 50. La segunda torta de filtración 50 puede lavarse y se prensa para obtener la mayor cantidad posible de sólidos de café solubles. La temperatura en esta etapa puede conservarse desde la etapa anterior, o puede reducirse a medida que se recupera el calor para su uso en la etapa (b), tal como a una temperatura de 80 a 100 °C.

35 La segunda torta de filtración 50 puede después quemarse en la etapa M para producir calor para el proceso, o puede someterse a una etapa M de extracción a alta temperatura adicional para obtener un extracto de café 52 adicional.

40 En la etapa (h) el primer extracto de café 25 y el segundo extracto de café 45 se combinan para formar un tercer extracto de café 55. También pueden añadirse otros extractos de café acuosos en esta etapa, tales como extracto de café 52 adicional.

45 En la etapa (i), el tercer extracto de café 55 se concentra para formar un cuarto extracto de café 60 que tiene del 35 al 70 % en peso de sólidos de café, tal como del 35 al 60 % en peso de sólidos de café.

50 En la etapa (j), la fracción 15 de aroma de café se añade al cuarto extracto de café 60 para formar un producto 65 de extracto de café líquido.

55 El producto 65 de extracto de café líquido puede tratarse en la etapa K para formar un producto de café seco, tal como un café en polvo soluble 70. El producto 65 de extracto de café líquido puede diluirse en la etapa L para formar un concentrado de café líquido 80.

60 En la Figura 3, la tecnología actual está representada por el cuadrilátero más pequeño. Los otros dos cuadriláteros representan diferentes Prototipos con un 70 % de productos actuales y un 30 % de nuevos productos tecnológicos. Los ejes son: x positivo (Viscoso); y positivo (turbio); x negativo (pulverulento); y negativo (seco).

65 La presente invención se describirá ahora con más detalle en relación con el siguiente ejemplo no limitante.

Ejemplo 1

60 Se molieron granos enteros tostados a entre 200 µm y 400 µm en un molinillo de rodillos de 3 etapas.

El café tostado y molido se suspendió con agua a 20 °C-30 °C a una relación del 25 % de café al 75 % de agua.

65 La suspensión acuosa se alimentó a un intercambiador de calor y se calentó a 95 °C antes de pasar a una columna de conos giratorios donde se extrajo el aroma de la suspensión acuosa.

Tras salir del cono giratorio, la suspensión acuosa se alimentó hacia adelante a través de un intercambiador de calor, elevando la temperatura a entre 120 °C y 150 °C durante 2 a 5 minutos.

5 Después, la suspensión acuosa se introdujo en un filtro que separaba el licor de café de los posos. Después, los posos se sometieron a 2 etapas de lavado adicionales a 130 °C a 150 °C para retirar sólidos adicionales.

10 Después, los posos se volvieron a suspender a una relación del 12 % al 17 % de sólidos con agua dulce. La suspensión acuosa resultante se alimentó hacia adelante a una etapa de hidrólisis donde se calentó a entre 180 °C y 205 °C (185 °C) y se mantuvo durante entre 5 y 20 minutos.

Después, la suspensión acuosa resultante se enfrió por debajo de 100 °C antes de pasar a través de una segunda etapa de filtración repitiendo la separación y el lavado de la primera etapa de separación.

15 Los extractos de café obtenidos de cada etapa de filtración se combinaron y se concentraron. Los compuestos aromáticos extraídos de la primera suspensión acuosa se añadieron después a la mezcla. Después, los tres componentes completamente combinados se liofilizaron con un proceso convencional para obtener un café en polvo soluble.

20 El proceso recuperó un rendimiento creciente del 2 % de café tostado en comparación con las tecnologías actuales con un uso de agua reducido.

Ejemplo 2

25 Se tostaron y molieron granos de Arábica y/o Robusta, usando un molino de rodillos de 3 etapas, a un tamaño de partícula medio de 300 um. Después, el café molido se suspendió con agua a 20-25 °C a una relación del 25 % de café al 75 % de agua.

30 La suspensión acuosa se alimentó a un intercambiador de calor y se calentó a 70 °C antes de pasar a una columna de conos giratorios donde se extrajo el aroma de la suspensión acuosa.

Después, la suspensión acuosa se introdujo en un filtro a una temperatura de 95 °C, separando el licor de café de los posos. Después, los posos se sometieron a 2 etapas de lavado adicionales para retirar sólidos adicionales.

35 Después, los posos se volvieron a suspender a una relación del 12 % al 17 % de sólidos con agua dulce. La suspensión acuosa resultante se alimentó hacia adelante a un reactor de flujo de pistón (etapa de hidrólisis) donde se calentó a 170 °C y se mantuvo durante 5 – 10 minutos.

40 Después, la suspensión acuosa resultante se enfrió por debajo de 100 °C antes de pasar a través de una segunda etapa de filtración repitiendo la separación y el lavado de la primera etapa de separación.

45 Los extractos de café obtenidos de cada etapa de filtración se combinaron y se concentraron. Los compuestos aromáticos extraídos de la primera suspensión acuosa se añadieron después a la mezcla. Después, los tres componentes completamente combinados se liofilizaron con un proceso convencional para obtener un café en polvo soluble.

Se descubrió que el producto de este ejemplo tiene más cuerpo/sensación en boca que los productos producidos usando la tecnología actual.

Ejemplo 3

50 Se preparó una suspensión acuosa de café como se describe en el Ejemplo 1.

La suspensión acuosa se alimentó a un intercambiador de calor y se calentó a 95 °C antes de pasar a una columna de conos giratorios donde se extrajo el aroma de la suspensión acuosa.

55 Tras salir del cono giratorio, la suspensión acuosa se alimentó hacia adelante a través de un intercambiador de calor, elevando la temperatura a entre 145 - 150 °C durante 4 a 5 minutos.

60 Después, la suspensión acuosa se introdujo en un filtro que separaba el licor de café de los posos. Después, los posos se sometieron a 2 etapas de lavado adicionales a 140 °C para retirar sólidos adicionales.

Después, la suspensión acuosa se introdujo en un filtro que separaba el licor de café de los posos.

65 Después, los posos se volvieron a suspender a una relación del 12 % al 17 % de sólidos con agua dulce. La suspensión acuosa resultante se alimentó hacia adelante a un reactor de flujo de pistón (etapa de hidrólisis) donde se calentó a 200 °C y se mantuvo durante 7 - 10 minutos.

Después, la suspensión acuosa resultante se enfrió por debajo de 100 °C antes de pasar a través de una segunda etapa de filtración repitiendo la separación y el lavado de la primera etapa de separación.

5 Los extractos de café obtenidos de cada etapa de filtración se combinaron y se concentraron. Los compuestos aromáticos extraídos de la primera suspensión acuosa se añadieron después a la mezcla. Después, los tres componentes completamente combinados se liofilizaron con un proceso convencional para obtener un café en polvo soluble.

10 Se descubrió que el producto de este ejemplo tiene más cuerpo/sensación en boca que los productos producidos usando la tecnología actual.

Ejemplo 4

15 Se tostaron y molieron granos de Arábica y/o Robusta, usando un molino de rodillos de 3 etapas, a un tamaño de partícula medio de 400 um. Después, el café molido se suspendió con agua a 20-25 °C a una relación del 15 % de café al 85 % de agua.

20 El resto del proceso se realizó como en el ejemplo 1.

El producto resultante tiene niveles inferiores de aceite que el producto del ejemplo 1.

Ejemplo 5

25 Se evaluaron muestras obtenidas mediante el método descrito en la presente memoria en comparación con una gama de productos de café solubles disponibles en el mercado. Como puede observarse a partir de los ensayos exhaustivos, los productos obtenidos mediante el proceso son nuevos y pueden distinguirse fácilmente de los productos obtenidos a partir de procesos convencionales.

30 Contenido de aceite

	Muestra	Tipo	Mezcla de granos*	Contenido de grasa	
	1	Alta Rica	Instantáneo puro	Arábica	0,3
35	2	Nescafé Gold Blend	Instantáneo de granos enteros	Arábica/Robusta	0,4
	3	Kenco Really Rich	Instantáneo puro	Arábica/Robusta	0,2
	4	Milicano	Instantáneo de granos enteros	Arábica/Robusta	0,7
	5	Percol	Instantáneo puro	Robusta	0
40	6	Kenco Really Rich	Instantáneo puro	Arábica/Robusta	0,2
	7	Prototipo de Colombia	Producto de la invención	Arábica	1,8
	8	Prototipo de Central	Producto de la invención	Arábica	1,8
	9	Prototipo de Robusta	Producto del método de la invención	Robusta	0,4
45	10	Prototipo de Brasil	Producto de la invención	Arábica	3,9
*La identidad del grano para los productos de la competencia se basa en una suposición fundamentada					

50 Los Ejemplos 7, 8, 9 y 10 se han producido según el método descrito en la presente memoria. Los Ejemplos 1-6 son productos disponibles en el mercado, de los cuales 2 y 4 son productos complementados con aditivos de café tostado y molido añadidos (designados “instantáneo de granos enteros” en la tabla).

55 En general, se debe tener en cuenta que los niveles de aceite en los granos de Robusta son más bajos que en los granos de Arábica. Esto se refleja en los niveles generalmente más bajos de aceite en los productos que comprenden granos de Robusta, incluyendo el ejemplo de la invención 9. La muestra 10 es un Brasil oscuro conocido por sus niveles altos de aceite.

60 Como puede observarse, existen niveles bajos de aceite en los cafés instantáneos puros, es decir, las muestras 1, 3, 5 y 6, que no se han complementado con aditivos de café tostado y molido. Los niveles de aceite son ligeramente superiores en las muestras 2 y 4 debido al contenido de aceite de los aditivos del café tostado y molido, conteniendo la muestra 2 aproximadamente el 5 % de café tostado y molido y conteniendo la Muestra 4 más café tostado y molido.

Las muestras 7, 8 y 10 contienen niveles altos de aceite debido a la molienda fina del café tostado en el nuevo proceso que libera más aceite en el extracto.

65

Como puede observarse, ningún producto de café soluble convencional contiene niveles significativos de aceite. De hecho, se especula que los niveles de aceite observados para algunos de estos productos se añaden posteriormente a la superficie del polvo seco para mejorar su aroma.

- 5 Los únicos productos del estado de la técnica que contienen niveles altos de aceite son consecuencia de la adición de aditivos de café tostado y molido al producto. Por el contrario, el método descrito en la presente memoria consigue niveles altos de aceite, incluso para productos de grano de Robusta.

10 Niveles de sedimento

Los niveles de sedimento se determinaron tomando 30 gramos de una muestra de café dada, añadiéndolos a 70 gramos de agua hirviendo y agitándolos durante 2 minutos. Después, la muestra se centrifuga durante 15 minutos a 10.000 g. Después de la centrifugación, el sobrenadante se separa por decantación y el sedimento se redissuelve con 70 gramos de agua hirviendo, se agita durante 2 minutos y después se centrifuga de nuevo en las mismas condiciones que anteriormente. Este proceso de lavado se repite 3 veces durante un total de cuatro etapas de centrifugación. Después, el sedimento del lavado final se liofiliza y después el porcentaje de sedimento se relaciona con la muestra de partida de 30 g (por ejemplo, 1,8 g de sedimento representa una fracción de sedimento de café insoluble del 6 % en peso).

	Muestra	Sedimento (% en peso)
20	1 l'Or Intense	5,2
	2 Kenco Rich	4,7
	3 Carte Noir	3,8
25	4 Kenco Milicano Americano	11,5
	5 Nescafé Gold	4,4
	6 Nescafé Azera Americano	9,3
	7 Muestra de la invención Robusta	11,9
30	8 Muestra de la invención Colombia Arábica	7,8
	9 Muestra de la invención Centrales Arábica	9,2

Los Ejemplos 7, 8 y 9 se han producido según el método descrito en la presente memoria. Los Ejemplos 1 a 6 son productos disponibles en el mercado, de los cuales 4, 5 y 6 son productos complementados con aditivos de café tostado y molido añadidos.

Como puede observarse, todos los productos de café instantáneo disponibles en el mercado tienen algún nivel de fracción de sedimento de café insoluble. Se espera que sean fragmentos pequeños de paredes celulares de café que pasan a través del sistema de extracción hacia los extractos de café. Los niveles de la fracción de sedimento de café insoluble típicamente aumentan para aquellos productos complementados con aditivos de café tostado y molido añadidos.

Como puede observarse, todos los productos producidos según el método descrito en la presente memoria tienen niveles significativamente superiores de fracción de sedimento de café insoluble que los productos de café instantáneo que no se han complementado con aditivos de café tostado y molido añadidos.

50 Distribución de tamaño de partícula

		D [3,2]	D [4,3]	Dx (10)	Dx (50)	Dx (90)
	Descripción de la muestra	µm	µm	µm	µm	µm
50	1 l'Or Intense	1,84	15,7	0,79	2,85	8,49
	2 Kenco Rich	2,74	42,3	1,35	3,69	11,2
55	3 Carte Noir	1,96	4,73	0,897	2,79	8,63
	4 Kenco Milicano Americano	4,32	13,1	1,6	11,7	27,3
	5 Nescafé Gold	3,4	42,5	1,1	20,1	102
60	6 Nescafé Azera Americano	5,91	136	2,16	31,1	197
	7 Muestra de la invención Robusta	3,35	8,22	1,56	4,97	14,6
	8 Muestra de la invención Colombia Arábica	2,58	33,9	1,02	4,68	37,2
65	9 Muestra de la invención Centrales Arábica	2,67	33,4	1,03	5,32	34,5

ES 2 988 444 T3

Los Ejemplos 7, 8 y 9 se han producido según el método descrito en la presente memoria. Los Ejemplos 1 a 6 son productos disponibles en el mercado, de los cuales 4, 5 y 6 son productos complementados con aditivos de café tostado y molido añadidos.

- 5 El método de cuantificación de sedimentos con múltiples etapas de centrifugación permite recuperar una gran cantidad de partículas muy finas.

La distribución de tamaño de partícula se midió con el Malvern 3000 después de preparar una percolación caliente al 1,5 % del producto seco, por ejemplo, 3 g de producto seco en 200 ml de agua caliente.

10 Pueden distinguirse 3 clases de sedimento:

Clase 1 L'Or Intense, Kenco Rich y Carte Noir:

- 15 Distribución unimodal D10: < 1,5 y D90: < 15 μm

Cantidad relativamente baja de sedimento < 5,5 % en peso

20 El tamaño de partícula muy pequeño (tal como D90 bajo) quizás refleja la manera en que estas partículas escaparon de la columna de extracción al extracto, o mananos que sedimentaron en el evaporador.

Clase 2: Kenco Milicano, Nescafé Gold y Azera se diferencian claramente de las clases 1 y 3

25 Distribución bimodal (2 picos) pico 1 entre 1 y 10 μm y pico 2 entre 10 y 100 μm .

Clase 3: Muestras de la invención

30 Distribución unimodal pero distribución más amplia que la clase 1 D10: > 1,0 y D90: > 15 μm y una cantidad relativamente superior de sedimento tal como > 7,5 % en peso.

Análisis de carbohidratos

El análisis es de monosacáridos después de hidrólisis ácida.

Descripción de la muestra	Arabinosa	Galactosa	Glucosa	Manosa	Total
1 l'Or Intense	0,71	3,45	0,33	61,2	65,7
2 Kenco Rich	0,48	2,43	0,31	50,9	54,1
3 Carte Noir	0,61	3,01	0,43	69,0	73,1
4 Kenco Milicano Americano	1,99	8,88	0,4	36,1	47,4
5 Nescafé Gold	1,34	6,36	0,37	50,7	58,8
6 Nescafé Azera Americano	1,42	7,06	0,46	60,8	69,7
7 Muestra de la invención Robusta	0,77	2,47	0,28	42,4	45,9
8 Muestra de la invención Colombia Arábica	0,74	3,08	0,41	54,5	58,7
9 Muestra de la invención Centrales Arábica	0,76	3,51	0,45	55,2	59,9

55 Los Ejemplos 7, 8 y 9 se han producido según el método descrito en la presente memoria. Los Ejemplos 1 a 6 son productos disponibles en el mercado, de los cuales 4, 5 y 6 son productos complementados con aditivos de café tostado y molido añadidos.

60 Como puede observarse, la fracción de sedimento de café insoluble de los productos de la invención tiene un nivel de Arabinosa ampliamente similar al de un producto de café soluble que no se ha complementado con café tostado y molido. Típicamente, también tiene un nivel más bajo de galactosa que un producto de café soluble que se ha complementado con café tostado y molido

65 Sin pretender imponer ninguna teoría, se considera que los niveles altos de arabinosa en los productos complementados son consecuencia de la presencia del material de café sin extraer. Por el contrario, para los productos de la invención, los niveles son inferiores, lo que refleja el hecho de que la arabinosa ya se ha extraído en la fracción de café soluble mediante el proceso de la invención.

Ensayos sensoriales

5 Se combinaron 2 prototipos del producto de la invención con producto de la tecnología actual en una relación de 30 (PDI):70 (producto actual). Éstos después se sometieron a ensayo en un conjunto con una muestra adicional del 100 % de producto de tecnología actual. Las 3 muestras se proporcionaron a un panel de expertos sensoriales a quienes después se les pidió que emparejaran los productos según similitudes/diferencias con el tercero.

10 Los resultados indican que incluso a niveles de sólo el 30 % en una mezcla con los productos actuales, el prototipo se considera más viscoso/seco y pulverulento, atributos todos que contribuyen a la sensación en boca/cuerpo. Los niveles se correlacionan directamente con los datos de tribología. Más aceite significa más lubricación, lo que significa más sensación en boca/cuerpo. Los resultados se muestran en la Figura 3.

Temperatura de colapso

15 Los productos cristalinos tienen un punto de congelación/fusión “eutéctico” bien definido; este punto se denomina temperatura de colapso. Cuando se liofiliza un extracto de café concentrado, el extracto se calienta desde una temperatura de congelación inicial de aproximadamente -50 °C al vacío. Esto permite que el contenido de agua se sublime. La velocidad de calentamiento depende del extracto y existe una temperatura de colapso por encima de la cual el producto fundirá y se verá comprometido. Después, la temperatura y la presión pueden aumentarse en ciclos posteriores hasta que se observe evidencia de colapso o fusión, lo que indica que el producto estaba demasiado caliente. Sorprendentemente, los inventores descubrieron que la temperatura de colapso de varias muestras del producto de la invención era superior a la de sus productos de café convencionales.

Comportamiento reológico de las muestras

1	Alta Rica
2	Nescafé Gold Blend
30	3 Kenco Really Rich
4	Milicano
5	Percol
35	6 Kenco Really Rich
7	NGC Colombia
8	NGC Central
9	NGC Robusta
40	10 NGC Brasil

Las muestras se prepararon con 10 g de café disueltos en 40 g de agua a 85 °C. La disolución completa se consiguió agitando durante 2 minutos con una barra agitadora de 25 mm a 150 rpm.

45 Estas muestras se sometieron a ensayo con barridos de cizalla simples entre velocidades de cizalla de 0,01-1000 s⁻¹ usando un reómetro Discovery HR-2, volumen de muestra de 8 ml, con el baño de circulación ajustado a menos 4 °C. Las muestras se estudiaron a temperaturas de 20 y 65 °C y a concentraciones del 1,5 y el 20 % en peso.

50 Después, los datos se ajustaron al modelo Quemada, que desarrolla conocimientos sobre la reología de fluidos basándose en la teoría de las suspensiones de unidades estructurales (SU, por sus siglas en inglés) internas.

Dentro de los sistemas concentrados, las partículas individuales y los pequeños flóculos pueden formar grupos cada vez más grandes cuyo tamaño dependerá de las velocidades de cizalla aplicadas.

55 Por lo tanto, puesto que la viscosidad (η) es función de la estructura ($\eta = f(s)$). Y la estructura depende de los niveles de cizalla aplicados (ya que el aumento de las velocidades de cizalla simplemente actuará para dispersar las macro y mesoestructuras de los flóculos en las subunidades individuales), la viscosidad puede expresarse en términos de fracción de compactación/compacidad puesto que cuanto más compactas sean las SU, mayor será la compactación y, por lo tanto, más estructura (viscosidad) habrá.

60 Esto se debe a que la compacidad de las SU contribuirá al nivel de estructura;

65

$$\eta_c = \eta_0 \left(1 - \frac{\Phi}{\Phi_0}\right)^{-2}$$

$$\eta_c = \eta_0 \left(1 - \frac{\Phi}{\Phi_0}\right)^{-2}$$

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65

Donde η es la viscosidad y Φ es la medida de compacidad.

La Figura 2 muestra los resultados de esta medición. En este gráfico, la información importante la proporcionan las intersecciones de los gráficos con el eje y, que representan la estructura inicial de las muestras de ensayo. Las líneas, de arriba a abajo, son las muestras 9, 8, 10, 4, 7, 3, 2, 1, 6, 5.

Se puede concluir que al 20 % en peso (es decir, muestras concentradas) a 65 °C (cerca de la temperatura de consumo), las muestras 4 (Milicano) y 7-10 tienen una η_0 significativamente superior. Esto significa que desde una perspectiva microestructural a velocidades de cizalla inferiores (1 s^{-1}) que son representativas de aquellas durante la masticación y reflejan la sensación en boca, estas muestras tienen más estructura con respecto a las otras muestras. Esto implica que a estas velocidades de cizalla inferiores la compacidad de sus unidades estructurales es superior, es decir, compactación mejor de las unidades estructurales.

También se observó la tribología de las muestras. “La tribología es la ciencia y la ingeniería de superficies que interactúan en movimiento relativo. Incluye el estudio y aplicación de los principios de fricción, lubricación y desgaste”. Por lo tanto, el parámetro al que hay que prestar atención es $\mu_{\text{máx}}$ que representa la fricción máxima observada para cada muestra. Puesto que la lubricación es indicativa de la sensación en boca en este caso y una $\mu_{\text{máx}}$ superior indica velocidades de lubricación inferiores, que debería traducirse en una sensación en boca inferior.

Se observó que a 65 °C (temperatura de consumo) las muestras 7, 8 y 10 tienen valores significativamente inferiores de $\mu_{\text{máx}}$ lo que indica una fricción inferior y, por lo tanto, una sensación en boca superior. La excepción es la muestra 9 (mezcla Robusta) con menor contenido de aceite.

Salvo que se indique lo contrario, todos los porcentajes de la presente memoria son en peso.

REIVINDICACIONES

1. Una composición de café instantáneo para formar una bebida de café,
- 5 en donde la composición comprende sólidos de café solubles y sólidos de café insolubles, comprendiendo los sólidos de café insolubles aceites de café y una fracción de sedimento de café insoluble que es la porción no oleosa de los sólidos de café insolubles,
- 10 en donde la composición comprende al menos el 6 % en peso de la fracción de sedimento de café insoluble, comprendiendo la fracción de sedimento de café insoluble, cuando se analiza después de la hidrólisis ácida, el 1 % en peso o menos de arabinosa,
- 15 en donde la composición de café instantáneo comprende al menos el 0,8 % en peso de aceites de café en peso seco, y
- en donde la composición cuando se analiza mediante difracción láser en húmedo a una concentración del 1,5 % en peso tiene un D50 de menos de 10 micrómetros.
2. La composición de café instantáneo según la reivindicación 1, en donde la composición comprende:
- 20 (a) del 7,5 al 15 % en peso de la fracción de sedimento de café insoluble; y/o
- (b) del 1 al 5 % en peso de aceites de café.
- 25 3. La composición de café instantáneo según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde la fracción de sedimento de café insoluble comprende, cuando se analiza después de la hidrólisis ácida:
- (a) del 0,5 al 1 % en peso de arabinosa; y/o
- 30 (b) menos del 5 % en peso de galactosa, preferiblemente del 2 al 4 % en peso de galactosa.
4. La composición de café instantáneo según cualquier reivindicación anterior, en donde la composición cuando se analiza mediante difracción láser en húmedo a una concentración del 1,5 % en peso tiene un D50 de 2,5 a 7,5 micrómetros.
- 35 5. La composición de café instantáneo según cualquier reivindicación anterior, en donde la composición, cuando se analiza mediante difracción láser en húmedo a una concentración del 1,5 % en peso, tiene un D90 de más de 30 micrómetros.
- 40 6. La composición de café instantáneo según cualquier reivindicación anterior, en donde la composición consiste en café.
7. La composición de café instantáneo según cualquier reivindicación anterior, en donde la composición se seca por pulverización o se liofiliza, o en donde la composición de café instantáneo es un concentrado de café líquido.
- 45 8. Un método para la fabricación de un producto de extracto de café, comprendiendo el método:
- (a) proporcionar café tostado y molido que tiene un tamaño de partícula medio de 100 a 600 micrómetros;
- 50 (b) mezclar el café tostado y molido con agua para formar una primera suspensión acuosa que contiene del 15 al 30 % en peso de sólidos de café,
- (c) hacer pasar la primera suspensión acuosa a través de una etapa de separación de aroma para recuperar una fracción de aroma de café y para formar una suspensión acuosa desaromatizada;
- 55 (d) hacer pasar la suspensión acuosa desaromatizada a un primer dispositivo de filtración a una temperatura de 90 a 150 °C para formar un primer extracto de café y una primera torta de filtración;
- 60 (e) añadir agua a la primera torta de filtración para formar una suspensión acuosa reconstituida que tiene al menos el 12 % en peso de sólidos de café, preferiblemente del 12 al 30 % en peso de sólidos;
- (f) tratar térmicamente la suspensión acuosa reconstituida a una temperatura de 150 a 205 °C;
- 65 (g) después hacer pasar la suspensión acuosa reconstituida tratada térmicamente a un segundo dispositivo de filtración para formar un segundo extracto de café y una segunda torta de filtración;

- (h) combinar los extractos de café primero y segundo para formar un tercer extracto de café;
- 5 (i) concentrar el tercer extracto de café para formar un cuarto extracto de café que tiene del 35 al 70 % en peso de sólidos de café;
- (j) añadir la fracción de aroma de café al cuarto extracto de café para formar un producto de extracto de café líquido.
- 10 9. El método según la reivindicación 8, en donde el café tostado y molido tiene un tamaño de partícula medio de 400 a 600 micrómetros, o en donde el café tostado y molido tiene un tamaño de partícula medio de 250 a 400 micrómetros.
- 15 10. El método según la reivindicación 8 o la reivindicación 9, en donde el producto de extracto de café es un polvo soluble, comprendiendo el método además:
- (k) secar el producto de extracto de café líquido para formar un polvo soluble.
- 20 11. El método según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, en donde el producto de extracto de café líquido tiene del 40 al 50 % en peso de sólidos de café.
12. El método según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 11, en donde el agua en la etapa (b) y/o la etapa (e) está a una temperatura de 80 a 100 °C.
- 25 13. El método según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 12, en donde la segunda torta de filtración se somete a un proceso de extracción a alta temperatura adicional para obtener un extracto de café adicional que se ha de combinar en la etapa (h) con los extractos de café primero y segundo para formar el tercer extracto de café.
- 30 14. El método según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 13, en donde el método comprende además envasar el producto de extracto de café.
- 35 15. El método según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 14, en donde el producto de extracto de café es la composición de café instantáneo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7.
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65

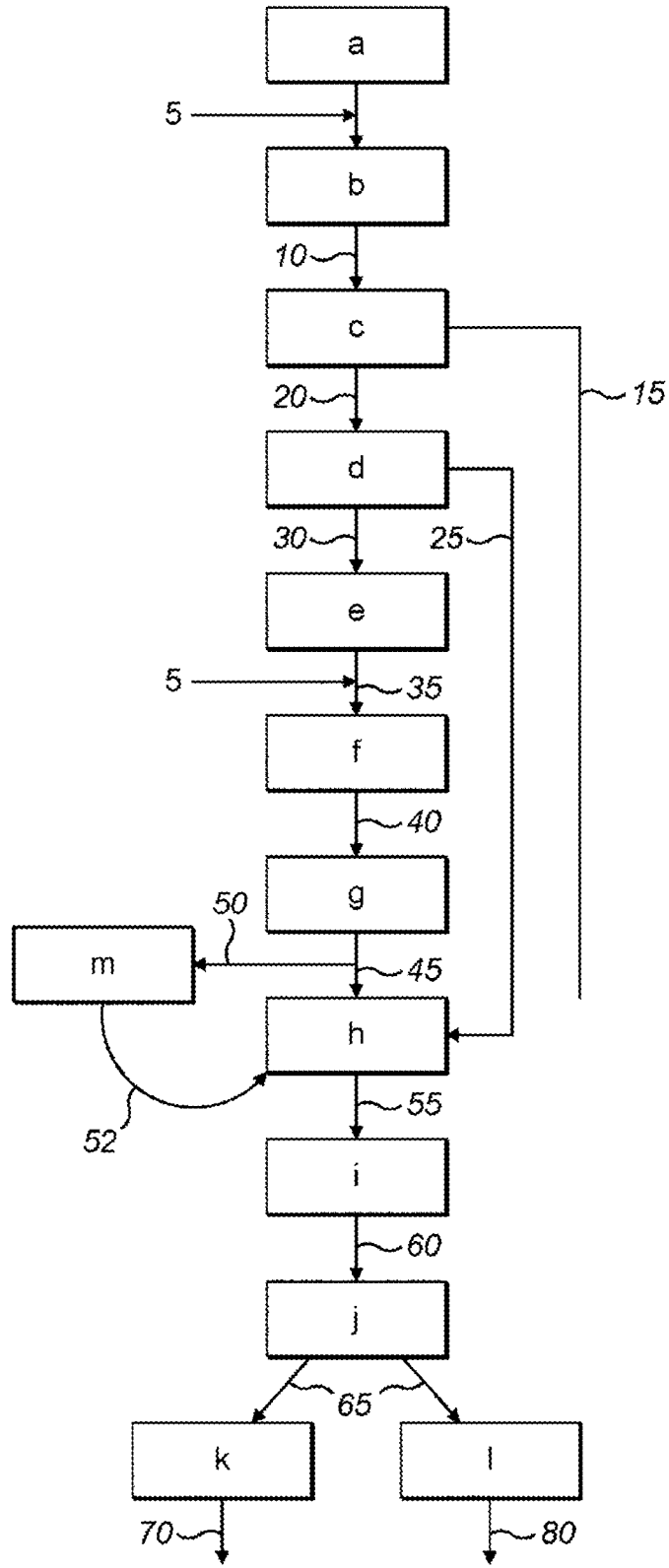


Figura 1

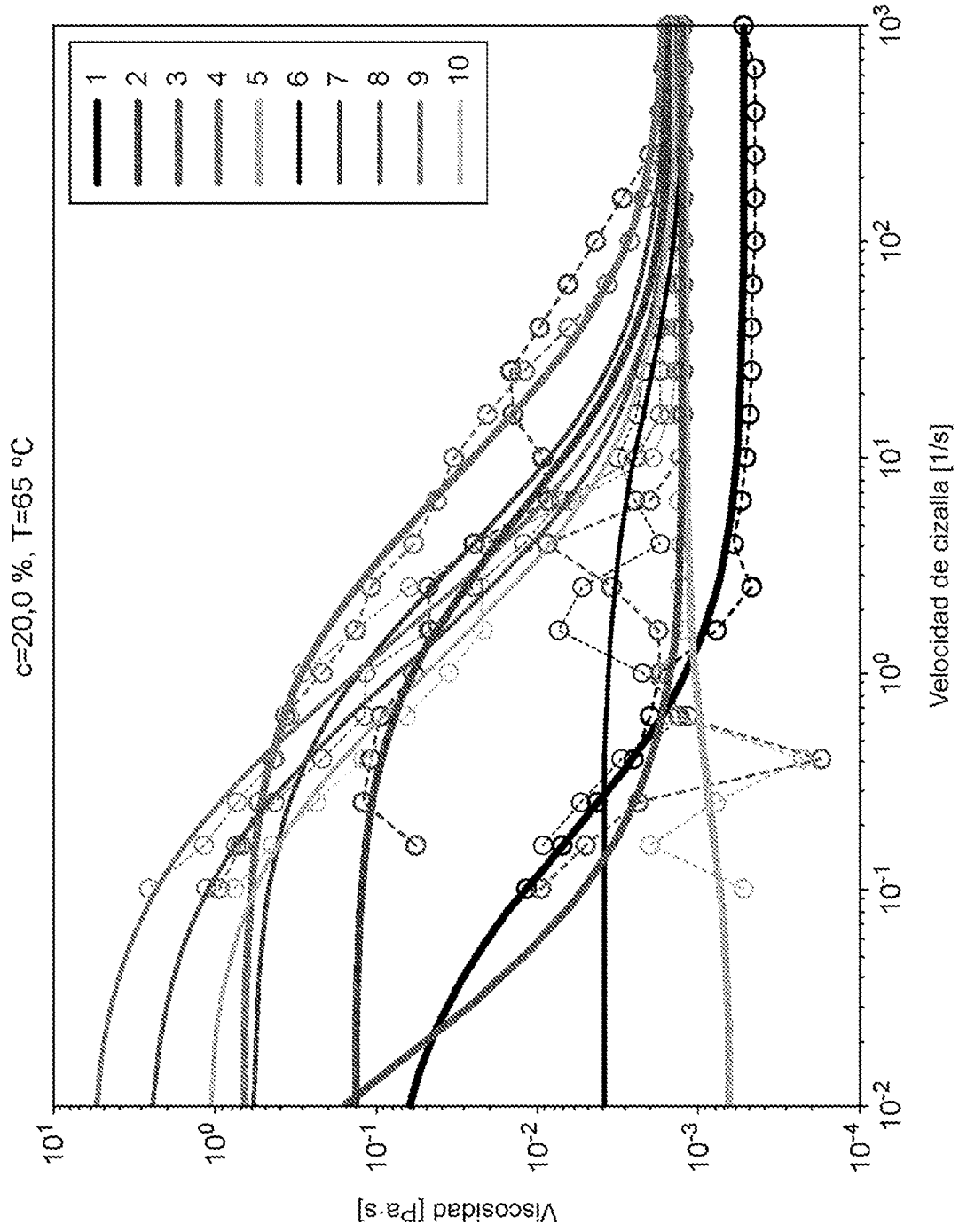


Figura 2

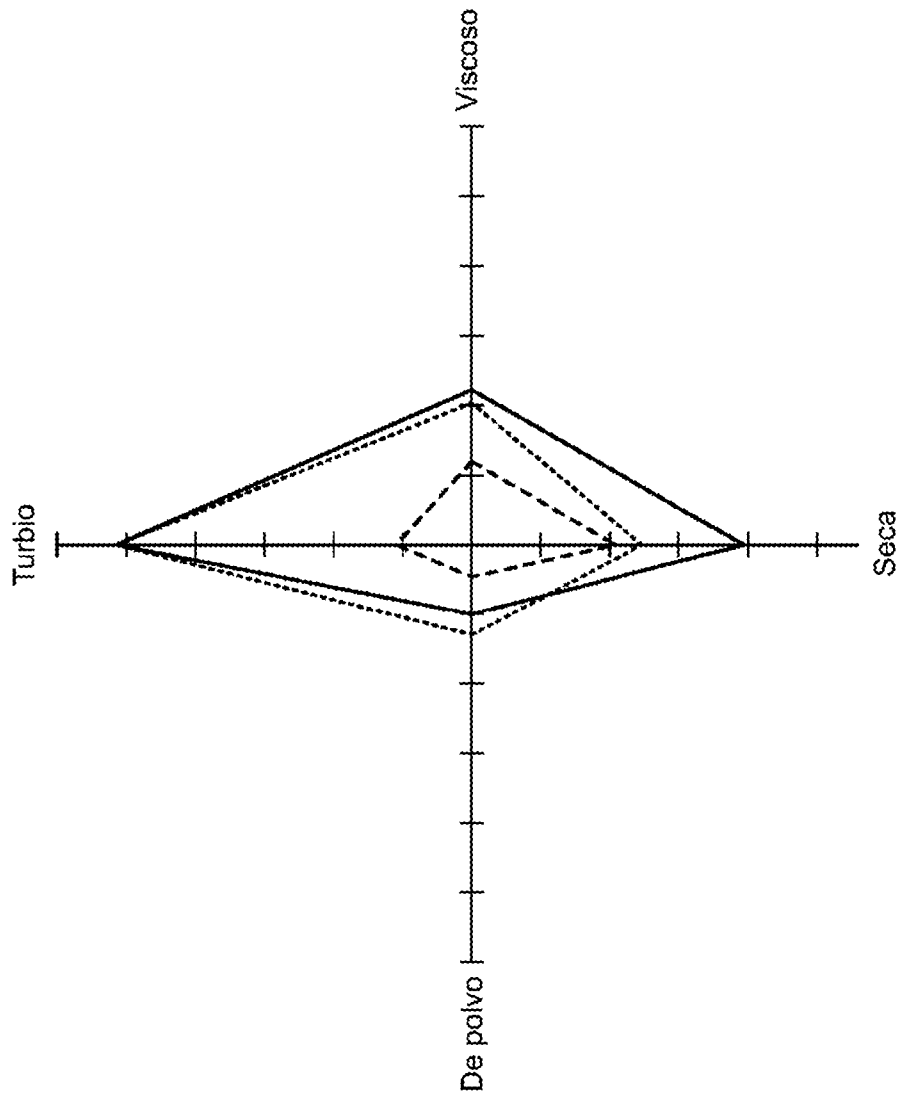


Figura 3