



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 341 271**

51 Int. Cl.:  
**A47J 31/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06015330 .1**

96 Fecha de presentación : **24.07.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1882431**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **30.01.2008**

54 Título: **Método para el suministro de un extracto de café largo a partir de una cápsula en un tiempo de flujo reducido.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**17.06.2010**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**17.06.2010**

73 Titular/es: **Nestec S.A.**  
**avenue Nestlé 55**  
**1800 Vevey, CH**

72 Inventor/es: **Ohresser, Sylvia;**  
**Eichler, Paul;**  
**Koch, Peter y**  
**Raetz, Ernest**

74 Agente: **Isern Jara, Jorge**

**ES 2 341 271 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).

# ES 2 341 271 T3

## DESCRIPCIÓN

Método para el suministro de un extracto de café largo a partir de una cápsula en un tiempo de flujo reducido.

5 La presente invención se refiere a un método para suministrar bebidas de café a partir de cápsulas diseñadas para ser extraídas bajo presión y que contienen una sustancia para preparar una bebida de café.

10 Las tazas de café pueden realizarse a partir de máquinas de café con filtro. Sin embargo, como resultado de una extracción “ligera” del café, el extracto resultante presenta habitualmente una baja concentración de sólidos de café, un bajo perfil de aroma, y poco o nada de “crema” en la parte superior.

15 En el mercado existen cápsulas diseñadas para extraerse bajo presión y que contienen una sustancia para la preparación de una bebida. Éstas proporcionan una mejor extracción de café, es decir, un “rendimiento de extracción” mayor, más aroma y una “crema” mejor, más conveniente durante el funcionamiento y aseguran una frescura de la sustancia contenida en su interior. Como resultado, se asegura un mejor suministro de bebidas recién extraídas de calidad constante.

20 Por ejemplo, el sistema actual comercializado bajo la marca comercial “Nespresso®” es apreciado por producir pequeñas tazas de café y tazas largas de café de buena calidad. Una taza corta de café se define como aquella que contiene menos de 50 gramos de líquido de café en la taza y más en particular aproximadamente 40 gramos para el tipo espresso y aproximadamente 25 g para el tipo Ristretto. Debido a las condiciones de extracción a alta presión mantenidas en la cápsula, del orden de 10-20 bares, el extracto líquido que se suministra se le puede dar atributos de calidad deseables en términos de rendimiento de café, sólidos de café y “crema” y dentro de un tiempo de caudal de suministro que se observa aceptable para el usuario. Sin embargo, algunos consumidores, prefieren tener la opción de preparar también una taza de café largo con las cápsulas existentes. Una taza de café largo se define como aquella que contiene aproximadamente 100 (+/-10) gramos de extracto de café líquido en la taza. A fin de suministrar una taza de café más largo, es necesario enviar a través de la cápsula una mayor cantidad de agua. Por lo tanto, habitualmente, un “café largo” lleva un tiempo bastante prolongado en ser suministrado, es decir, un minuto o más, y la bebida resultante puede tener un sabor bastante amargo y áspero y puede estar ligeramente fino o acuoso. El tiempo de suministro, que supera un minuto, también es inaceptable desde un punto de vista comercial y un inconveniente para el consumidor que prepara varias tazas en una hilera.

30 EP 1566 127 A2 propone una solución para un sistema adaptado que suministra un café corto o largo utilizando el mismo dispositivo de extracción de café y el mismo formato de cápsula. Las cápsulas de café largo presentan una membrana de retención de resistencia a la perforación de 0,6 a 1,1 mJ y una granulometría de café de 300 a 600 micras.

35 La presente invención tiene como objeto una mejora significativa en el sistema de cápsula de la técnica anterior. En particular, un objetivo principal es reducir el tiempo de flujo de las cápsulas de café para suministrar un extracto de café largo a la vez que se mantiene o incluso mejora los atributos de calidad del café, en particular, una concentración deseable (por ejemplo, expresada por su “rendimiento de extracción”) y también un espesor suficiente y textura de crema.

40 La invención se basa en hallazgos generales en que la pérdida de presión en el lecho de café de la cápsula se reduce en comparación a la técnica anterior. Al mismo tiempo, la pérdida de presión en la entrecara de la placa de membrana/abertura de la cápsula puede incrementarse en comparación con la técnica anterior. De hecho, se observó sorprendente que el atributo de crema pudiese incrementarse de forma significativa al incrementar la pérdida de presión en la entrecara de la placa de apertura/membrana. La reducción de la pérdida de presión en el lecho de café puede reducir o al menos mantener dentro de límites deseados el tiempo de flujo para el suministro de una taza de café largo. Sin embargo, la reducción de la pérdida de presión en el lecho de café no puede llevarse a cabo sin reducir el rendimiento de extracción de café, que conduciría a un café con una concentración y aroma insuficientes. Por lo tanto, la invención ha encontrado una solución para mantener un alto nivel en la extracción de café proporcionando una resistencia relativamente menor en el lecho de café al flujo de fluido en comparación con los sistemas de cápsula de la técnica anterior a fin de reducir el tiempo total de suministro de café.

45 La invención se basa de este modo en el hallazgo de que la granulometría del lecho del café con un control de los niveles de partículas finas en el lecho de café juega un papel clave en la reducción de la pérdida de presión en el lecho de café mientras mantiene el nivel de extracción de café deseado. La invención también se basa en el principio de reducir el nivel de partículas finas en el café molido; proporcionando tal nivel de partículas finas un flujo más rápido en tanto que no afecta de forma remarcable al rendimiento de extracción del extracto de café resultante.

50 Por lo tanto, la presente invención se refiere a un método de suministro de un extracto de café largo de una cápsula que contiene café molido de acuerdo con la reivindicación independiente 1.

55 Más preferentemente, la cápsula contiene café molido que presenta un porcentaje controlado de partículas finas (F) dependiendo del tamaño de partícula dentro de los siguientes límites:

F está comprendido entre 12 y 14% cuando  $D_{4,3}$  se mide entre 300 y 350 micras.

## ES 2 341 271 T3

Un control del nivel de partículas finas que se determina como función del tamaño de partícula medio del molido de café permite reducir la pérdida de presión en el lecho de café, reduciendo por consiguiente de forma significativa el tiempo de flujo.

5 Preferentemente, una sola moledora dentro de los rangos concretos anteriormente mencionados de  $D_{4,3}$  se dosifica y llena en la cápsula para conseguir el método de la invención.

Según el método de la invención, el extracto de café largo se suministra preferentemente en un tiempo de flujo reducido a menos de 35 segundos. El tiempo de flujo se reduce a la vez que el rendimiento de extracción del extracto de café suministrado se mantiene de 15 a 30%. Más preferentemente, el rendimiento de extracción del extracto de café suministrado se mantiene entre 20 y 26%.

Además, la pérdida de presión en la entrecara de la membrana/medios de acoplamiento puede incrementarse para proporcionar atributos de calidad mejorados, en particular, para mejorar la producción de crema. El tiempo de flujo puede mantenerse o incluso preferentemente reducirse si el incremento de presión en la membrana se compensa mediante una reducción de las partículas finas. Preferentemente, se forma una crema en la parte superior del extracto de café que experimenta una estabilidad en la prueba de azúcar de más de 10 segundos. Más preferentemente, la crema experimenta una estabilidad en la prueba de azúcar de entre 11 y 15 segundos aproximadamente.

La pérdida de presión en la entrecara de la membrana/medios de acoplamiento puede incrementarse al tener una membrana que presenta una resistencia a la perforación mayor que una membrana convencional para el suministro de extractos largos de café. Preferentemente, la membrana tiene una resistencia a la perforación de al menos 1,1 mJ. Incluso preferentemente la membrana tiene una resistencia a la perforación entre 1,1 mJ y 3,5 mJ. Más preferentemente, la membrana tiene una resistencia a la perforación entre 1,35 y 3,2 mJ.

Otra ventaja de membranas que tienen una resistencia a la perforación relativamente grande es que la membrana puede sellarse de forma más fiable en el cuerpo de la cápsula. En particular, existe un menor riesgo de sellado defectuoso que pudiese romperse accidentalmente durante la extracción bajo la presión de fluido y que provocase que el molido de café ensucie el dispositivo de extracción.

La pérdida de presión podría ser controlada por otros medios tales como al elegir un diseño específico de la placa de abertura (por ejemplo, un diseño más cortador o perforador).

La membrana puede estar hecha de diferente material tal como aluminio, aleación de aluminio y/o plástico.

En un ejemplo preferido, cuando la membrana está hecha de aluminio o aleación de aluminio, la membrana presenta un espesor comprendido entre 26 y 40 micras, incluso más preferentemente de aproximadamente 30 micras.

Con el fin de obtener una reducción de partículas finas en las cápsulas, un posible método puede consistir en moler granos de café (antes de llenar las cápsulas) utilizando una moledora con al menos un par de rodillos que presentan una corrugación radial en la sección de molido fino que se opone a la corrugación longitudinal. Se han obtenido buenos resultados al moler café utilizando al menos 3 etapas, preferentemente 4 etapas con al menos un rodillo que está radialmente corrugado. Los mejores resultados se han obtenido con al menos 4 etapas, más preferentemente 6 etapas, utilizando solamente rodillos de molido con corrugación radial.

El café en la cápsula puede llenarse en un estado suelto en la cápsula, es decir, sin la etapa de compactación antes o después de llenarlo en la cápsula. Alternativamente, el café puede densificarse antes de la etapa de llenado utilizando un dispositivo densificador. Sin embargo, el café no está compactado en un bloque sólido en la cápsula sino más bien permanece en un estado que fluye en la cápsula.

En otro ejemplo preferido, la placa de abertura para la membrana de suministro está formada por una red de relieves salientes, preferentemente, un número comprendido entre 20 y 50; teniendo cada relieve una superficie superior plana de superficie individual comprendida entre aproximadamente 0,5 y 5 mm<sup>2</sup>. Más preferentemente, la superficie superior de cada área superficial individual del relieve está comprendida entre 0,8 y 3 mm<sup>2</sup>. Tal disposición de abertura también puede participar para crear una pérdida de presión que sea suficiente para formar una crema mejor.

### Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un gráfico que muestra la relación entre el tamaño de partícula medio y el nivel de partículas finas según diferentes tecnologías de molido;

La figura 2 es un gráfico que muestra la relación entre el tamaño de partícula medio y el rendimiento de extracción en el suministro de extractos de café largo;

La figura 3 es un gráfico que muestra la relación entre el tiempo de flujo y la calidad de crema en el suministro de los extractos de café largo;

## ES 2 341 271 T3

La figura 4 es un gráfico que muestra la relación entre el tamaño de partícula medio ( $D_{4,3}$ ) y el tiempo de flujo en el suministro de extractos de café largo;

La figura 5 muestra una representación esquemática del sistema de la invención antes de la colocación de la cápsula;

La figura 6 muestra una representación esquemática del sistema; estando el sistema cerrado y estando un cartucho extraído en el dispositivo.

### 10 Descripción detallada de las realizaciones preferidas

En la presente solicitud, se utilizan términos para los cuales se dan a continuación las definiciones como un preámbulo.

El “rendimiento de extracción” se define como el peso total de sólidos en el extracto líquido dividido por el peso total de los ingredientes de café de inicio en la cápsula (por ejemplo, café tostado y molido). Este valor se expresa habitualmente como un porcentaje. El rendimiento de extracción es representativo de la concentración del extracto de café.

Los “sólidos totales” se definen como el peso de sólidos extraídos contenidos en el extracto dividido por el peso total del extracto. Este valor se expresa habitualmente como un porcentaje.

La “presión de inyección” se define como la presión máxima expresada en bares y medida en el (los) punto(s) de inyección en la cápsula durante la extracción.

El “tiempo de flujo” se define como el tiempo desde el primer momento en que cae fluido en la taza de café hasta el momento que se suministra el extracto en la taza con el peso, concentración y aroma deseados.

El “extracto de café largo” se define como el extracto líquido que se obtiene de la cápsula con un peso aproximado de 110 g (+/- 10 g).

El tamaño de partícula medio “ $D_{4,3}$ ” representa el diámetro de volumen medio del molido de café que se obtiene por el método de difracción láser utilizando un instrumento óptico Malvern® y butanol como agente dispersante para las partículas.

Las “partículas finas” se consideran como partículas de café que tienen un diámetro inferior a 88,91 micras cuando se mide con el método de difracción láser Malvern®.

Una “etapa” para moler café en una moladora representa un par de rodillos.

La “membrana de suministro” se entiende por la pared de la cápsula a partir de la cual el café se suministra comprendiendo al menos una salida de bebida proporcionada después de abrir por cualquier método adecuado que incluye cortar, perforar y/o rasgar o eventualmente una salida de bebida preformada.

La “resistencia a la perforación” expresada en miliJulios, se define como la energía necesaria para perforar la membrana de la cápsula utilizando un equipo de tensión Synergie 400 MTS suministrado por Fuch Industrievertretungen (Suiza) como se describe en la patente EP 1566127 A2; el contenido del cual se incluye aquí por referencia.

La “granulometría” del café molido se define como el diámetro de las partículas de café que resultan después del molido que se explica en los ejemplos.

La “crema” se define como la cabeza de espuma creada en el extracto de café con una textura de burbujas sensiblemente pequeñas. El atributo crema puede medirse con una prueba de azúcar empírica que consiste en disponer una capa de azúcar cristal bien definida, es decir, azúcar de tamaño de partícula media  $D_{4,3}$  de 660 micras en la parte superior de una taza de café preparada al momento y medir el tiempo pasado entre el inicio de revestimiento y la parte principal de hundimiento del azúcar. El “valor de la prueba de azúcar” es por ello un número de segundos.

Los “medios de acoplamiento” representan un elemento del dispositivo de extracción o cápsula que tiene la función de acoplar o presionar contra la membrana para proporcionar una cierta pérdida de presión que permita retrasar la liberación de café fuera de la cápsula. Los medios de acoplamiento pueden adoptar diferentes formas que permitan proporcionar conjuntamente con la membrana una cierta pérdida de presión tal como una aguja central o múltiples agujas o una placa con múltiples resaltes y/o protuberancias, o una placa de filtro.

La presente invención se refiere a un sistema que utiliza cápsulas cerradas y sus beneficios adjuntos, como se han mencionado anteriormente, proporciona bebidas de volumen largo.

Aunque los atributos claves de calidad son por lo general conocidos para café tipo espresso, han sido muy pocos los estudios capaces de determinar con precisión una definición de una taza larga de café, que corresponda con

## ES 2 341 271 T3

la preferencia del consumidor. Para una taza larga de café, los atributos claves de calidad pueden determinarse por diferentes medios tales como mediante pruebas al consumidor y grupos de enfoque. Los atributos claves de calidad abarcan esencialmente el rendimiento de extracción, los sólidos totales y la crema. Se ha observado que el rendimiento de extracción debe mantenerse preferentemente dentro de un cierto rango. Si el rendimiento de extracción es demasiado alto, el café se considera habitualmente amargo y fuerte ya que pueden haberse extraído compuestos no deseables tras un tiempo demasiado largo de extracción. Por lo tanto, no solamente es importante acortar el suministro de un extracto de café largo por la razón obvia de reducción del tiempo de espera sino que también un tiempo de reducción más corto tiende a evitar los problemas asociados a la sobre-extracción del café. En cambio, si el rendimiento de extracción es demasiado bajo, el café tiene un sabor acuoso y no se observa que sea aceptable por el consumidor medio. Por lo tanto, se ha determinado que un rango apropiado del rendimiento de extracción es habitualmente de 15 a 30%, más preferentemente 18 y 28%, más preferentemente 20 y 26%. De forma similar, la cantidad de sólidos totales en la taza debe ser suficiente para otorgar el cuerpo y textura suficiente a la bebida de lo contrario el café tiene un sabor acuoso y no es aceptado por el consumidor. Por lo tanto, aunque puede ser también un asunto preferente, la mejor concentración total de sólidos para una bebida larga se ha determinado para que esté dentro de un rango de 1,0 a 1,9% en peso, incluso más preferentemente de 1,1 a 1,7% en peso, más preferentemente 1,1 a 1,5% en peso. Rendimientos de extracción adecuados y total de sólidos pueden obtenerse con cápsulas que contengan alrededor de 5,5 y 7 gramos de café, preferentemente, entre 5,8 y 6,8 gramos de café.

Finalmente, la crema también se considera en una taza larga de café como un atributo de calidad importante y unas tazas largas de café suministrarán una crema estable y con un espesor suficiente. La crema estaría cubriendo toda la superficie de la bebida en la taza sin dejar ningún agujero negro. Esto resulta particularmente desafiante ya que la superficie del extracto de café largo habitualmente es mucho más grande que la del extracto de café corto (por ejemplo, considerando la diferencia entre una taza de café y una taza de espresso). La crema debería ser cremosa o aterciopelada en su textura, lo contrario de jabonoso o espumoso. Su color debería ser marrón hacia rojizo y no blanco. Por lo tanto, la prueba de azúcar mostraría un valor por encima de 7 segundos y preferentemente más de 10 segundos.

Las figuras 5 y 6 ilustran de forma esquematizada un sistema de ejemplo de la invención. El dispositivo D de la invención comprende un módulo de extracción 10 para extraer café de una cápsula al momento. El módulo de extracción comprende medios de recepción en forma de una base soporte o recogedor 11 y una parte de inyección 12. La base soporte y la parte de inyección definen un volumen interno tras el cierre de las dos partes para alojar la cápsula. En la base soporte se localizan medios de acoplamiento 13 dispuestos para acoplarse con una parte de retención de la cápsula cuando se aumenta la presión de fluido dentro de la cápsula. Los medios de acoplamiento 13 pueden ser medios de perforación tales como una serie de elementos que sobresalen como pirámides, una red de nervios alargados o agujas que se proporcionan en la superficie de una placa. El extracto de café es en primer lugar filtrado por un espacio muy estrecho realizado entre los elementos que sobresalen y los bordes de las aberturas de la membrana. La placa comprende una serie de aperturas para drenar el extracto y puntualmente retener cualquier partícula sólida de café. Las aperturas pueden proporcionarse a través de placas en canales formados entre los elementos que sobresalen o alternativamente, proporcionarse a través de los propios elementos que sobresalen.

El dispositivo comprende además al menos una línea de fluido 72 en la cual puede suministrarse el fluido en la cápsula vía al menos un inyector 70. El inyector puede comprender una o más agujas o cuchillas, que crean uno o más pasos para que el agua entre en la cápsula. El fluido se suministra bajo presión en el conducto por medio de una bomba 73. La bomba puede ser una bomba pistón electromagnética o cualquier mecanismo de bombeo de agua adecuado, tales como una bomba de diafragma o sistemas con cabezal presurizado. Un depósito de fluido 74 puede instalarse curso arriba de la bomba 73 para permitir que se suministre fluido en cantidad suficiente para suministrar fluido al extracto más que una cápsula. Preferentemente, el depósito tiene una capacidad superior a 750 ml de agua de modo que elimina el inconveniente de rellenar de forma repetitiva el depósito después de unos cuantos ciclos de extracción. Un sistema calentador 75 puede instalarse a lo largo de la línea entre el depósito y el módulo de extracción 10 para calentar el fluido dentro de un rango de temperatura requerido. El calentador está configurado para calentar el agua a una temperatura de extracción entre 70 a 100°. Puede ser un termobloque o un dispositivo de calentamiento instantáneo, tal como cartuchos de calentamiento cerámicos. El depósito podría ser también una caldera que puede mantener el fluido tibio o caliente. Una placa de control con interruptores también es habitualmente útil para iniciar automáticamente el ciclo de extracción. Pueden añadirse controles diferentes tales como sensores de temperatura, temporizadores, caudalímetros, sensores de presión, paletas, sondas, etc., para controlar y monitorizar las operaciones de extracción.

La cápsula de café L presenta un cuerpo 20 y una membrana 21 hechos de un material tal como aluminio y/o plástico. La cápsula puede adoptar muchas formas diferentes sin apartarse del ámbito de la invención. La membrana podría también estar formada a modo de la base del propio cuerpo. La membrana puede adoptar una forma predefinida antes (por ejemplo, convexa o cóncava) y se deforma contra los medios de acoplamiento 13 durante la extracción.

Según un aspecto importante de la invención, la cápsula se llena con café molido de tamaño de partícula controlado y niveles reducidos de partículas finas.

La cápsula puede vaciarse a una ligera sobrepresión con un gas inerte para aumentar la propia vida del café de dentro. La membrana puede adoptar una forma ligeramente convexa como resultado de la presión interna del gas. Gas inerte es habitualmente nitrógeno aunque también podría utilizarse otro gas inerte. El gas de dióxido de carbono del café también participa en la acumulación interna de la presión de gas como resultado de la desgasificación del

## ES 2 341 271 T3

café molido dentro de la cápsula después de llenar y cerrar la cápsula. Por lo tanto, la membrana debería ser lo suficientemente resistente para resistir la presión interna del gas que incluye el gas de la desgasificación.

5 Cuando el módulo de extracción 10 está cerrado alrededor de la cápsula 2 y la cápsula está posicionada en el módulo, como se muestra en la figura 6, el elemento de retención, es decir, de aquí en adelante denominado “membrana”, se posiciona adyacente o a una distancia corta de los medios de acoplamiento 13 del dispositivo. La membrana de la cápsula no se abre hasta que se crea una cierta presión de entrada dentro de la cápsula en virtud del agua que va a la cápsula. La membrana y los medios de acoplamiento se disponen así para no crear una abertura accidental antes de que empieza la extracción. Por lo tanto, a medida que el agua entra en la cápsula bombeada por los medios de bombeo 10 75, la presión interna se acumula dentro de la cápsula que obliga a la membrana 21 a deformarse y presionar sobre los medios de acoplamiento 13 hasta un punto donde llega a perforarse o romperse para abrirse. La cápsula empieza la abertura a una cierta presión de abertura aunque la presión habitualmente continúa incrementándose debido a la compactación del lecho del café molido dentro de la cápsula y también debido a la caída de presión creada por las aberturas estrechas rotas o perforadas a través de la membrana de la cápsula. A continuación, el nivel de presión habitualmente se empareja con una presión de extracción, que habitualmente tiene varios bares y seguidamente cae cuando se para la bomba. La pérdida total de presión habitualmente es la suma de la pérdida presión creada por el lecho de café compactado y la pérdida de presión creada por la conjunción de las pequeñas aberturas a través de la membrana y la placa de acoplamiento 13 del dispositivo. La presión de extracción del agua alcanza un valor más alto de 11 bares en el lado de inyección de la cápsula. Puede resaltarse que la placa de acoplamiento podría ser una parte de la propia 20 cápsula. Puede destacarse que la membrana de la cápsula puede pre-abrirse antes de la inyección del agua tal como con una o más agujas de las placas de acoplamiento.

La bomba presenta una curva característica de realización fija que significa que suministra un cierto caudal de agua cuando curso abajo la bomba tiene que superar una cierta presión dependiendo de las características de la cápsula 25 (granulometría, membrana, etc.).

La invención está basada en el principio de que la pérdida de presión en el lecho de café se ha reducido significativamente en comparación con la pérdida de presión del lecho de café en las cápsulas de los sistemas existentes mientras al mismo tiempo se mantienen sensiblemente las características de extracción de café (es decir, el rendimiento 30 de extracción).

Por eso, la granulometría del molido de café en la cápsula se ha modificado con un nivel reducido de partículas finas. Preferentemente, el porcentaje de partículas finas (F) se refiere al rango medido de tamaño de partícula ( $D_{4,3}$ ). Cuando el tamaño de partícula se incrementa, la cantidad de partículas finas decrece habitualmente a la inversa. Cuanto 35 más fino está molido el café, más partículas finas se crean. Según la invención, el porcentaje de partículas finas F se determina como una función de  $D_{4,3}$  dentro de los siguientes límites preferidos:

F está entre 12 y 16% cuando  $D_{4,3}$  se mide a partir de 300 a 349 micras,

40 F está entre 14 y 18% cuando  $D_{4,3}$  se mide a partir de 299 a 250 micras.

Preferentemente, la cápsula se llena con un solo molido seleccionado que tiene un tamaño de partícula seleccionado  $D_{4,3}$ . En otras palabras, dos o más molidos que tengan tamaños de partículas ( $D_{4,3}$ ) diferentes no se mezclan para llenar 45 una cápsula.

Incluso más preferentemente, el porcentaje de partículas finas (F) de la cápsula para suministrar un extracto de café largo está comprendido entre 12 y 14% cuando  $D_{4,3}$  se mide a partir de 300 y 350 micras, permitiendo por 50 ello suministrar un extracto de café largo en menos de 45 segundos, preferentemente alrededor de 35 segundos. Se ha observado que alrededor de 350 micras, la extracción de la masa de café es menos efectiva. Se supone que la superficie de contacto entre el fluido de extracción y las partículas de café se reduce afectando así al principio de extracción. Partículas demasiado grandes también requieren un tiempo de desgasificación mayor para el café después del molido durante la fabricación. Por debajo de 300 micras, el tiempo de flujo también puede acelerarse pero la extracción de café puede ser menos efectiva debido a una distribución del agua irregular en el lecho de café, denominada canalización. 55

La granulometría con un nivel reducido de partículas finas permite controlar el tiempo de flujo para un extracto de café largo.

Los siguientes ejemplos ilustran además la invención de una forma no limitativa.

### 60 Ejemplos

#### 1. Tecnología de molido

65 El gráfico de la figura 1 ilustra la relación entre el diámetro medio  $D_{4,3}$  y el porcentaje de partículas finas considerando diferentes tecnologías de molido. Una tecnología de molido que utiliza seis etapas que representan 6 pares de rodillos radialmente corrugados ha llevado a obtener un nivel reducido de partículas finas en comparación con una tecnología de molido que utiliza solamente rodillos axialmente corrugados o una corrugación mezclada (es decir, ro-

## ES 2 341 271 T3

dillos tanto axiales como radiales en una o dos etapas de la sección de molido de partículas finas). El gráfico también muestra que el uso de una moladora que tenga rodillos mezclados proporciona un nivel inferior de partículas finas en comparación con solamente corrugación axial.

### 5 2. Impacto de tamaño de partícula ( $D_{4,3}$ ) y espesor de membrana sobre el rendimiento de extracción

El gráfico de la figura 2 muestra el impacto del tamaño de partícula medio en el rendimiento de la extracción de café cuando se extrae extractos de café largo de las cápsulas con diferentes espesores de la membrana de suministro de aluminio. Se han realizado ensayos, respectivamente, con membranas de aluminio de 20 y 30 micras. La resistencia a la perforación media de la membrana de 20 micras se midió alrededor de 0,7 mJ y su resistencia a la perforación máxima se midió alrededor de 0,81 mJ. La resistencia a la perforación media de la membrana de 30 micras se midió alrededor de 1,1 mJ. Los ensayos también abarcan diferentes tecnologías de molido, respectivamente, utilizando corrugación radial completa (6 etapas como se define en el ejemplo 1) o, alternativamente, corrugación axial completa. La corrugación radial conduce a un nivel de partículas finas significativamente reducido en comparación a la corrugación axial que se ejemplifica en la figura 1. Los resultados en la extracción de cápsula que tienen diferentes niveles de partículas finas muestran como el rendimiento de extracción no afecta significativamente al final. También muestra como un molido más delgado, es decir, entre 200 y 300 micras, da un rendimiento de extracción ligeramente más alto que en comparación con el molido más grueso (es decir, por encima de 300 micras).

### 20 3. Impacto de tiempo de flujo, tecnología de molido y espesor de membrana sobre crema

El gráfico de la figura 3 muestra el impacto del tiempo de flujo y el espesor de membrana en la calidad de la crema. Los resultados muestran que una cápsula extraída con una membrana de mayor espesor (es decir, 30 micras) proporciona una crema mejor que una cápsula extraída con una membrana más fina (es decir, 20 micras) en sustancialmente el mismo tiempo de flujo. Los resultados también muestran como una corrugación axial que genera nivel más alto de partículas finas proporcionaba un flujo más rápido (con una membrana de 20 micras en vez de 30 micras.) pero con menos crema. Finalmente, el molido con corrugación radial proporcionaba una crema mejorada en un tiempo de flujo de 35 segundos cuando se utiliza una membrana más delgada (es decir, 30 micras).

### 30 4. Impacto de granulometría (partículas finas/tamaño partículas medio) sobre el tiempo de flujo

El gráfico de la figura 4 muestra el impacto del tamaño de partícula medio ( $D_{4,3}$ ), la tecnología de molido (referida a niveles de partículas finas) y el espesor de membrana sobre el tiempo de flujo.

Se ensayaron Tres mezclas de granos de café diferentes para tazas largas, respectivamente, “mezcla 1”, “mezcla 2” y “mezcla 3”. Los granos de café fueron molidos utilizando tecnologías de molido de corrugación axial o radial. Las cápsulas se llenaron con el café molido resultante y fueron ensayadas con espesores de membrana diferentes, respectivamente 20 y 30 micras.

Los resultados muestran que el tiempo de flujo puede reducirse significativamente cuando el café molido presenta un nivel de partículas finas reducido (es decir, molidor de corrugación radial utilizado) en comparación al café molido con niveles habituales de partículas finas. Esto muestra también como el tiempo de flujo se reduce de forma significativa cuando tanto el nivel de partículas finas se reduce como la membrana es más delgada (es decir, 30 micras). En algunos ejemplos, el tiempo de flujo puede incluso reducirse por debajo de los 30 segundos en un tamaño de partícula comprendido entre 260 y 320 micras.

También debe destacarse que el origen del café, la mezcla que se hace pueden también impactar significativamente sobre el tiempo de flujo. Por lo tanto, para una misma mezcla que utiliza el mismo origen, la invención proporciona una mejora significativa en el tiempo de flujo.

### 50 5. Granulometría

La distribución del tamaño de partícula ( $D_{4,3}$ ) y nivel de partículas finas (f) fueron determinados por difracción láser utilizando un instrumento “Mastersizer S” de Malvern® equipado con lentes ópticas de 1000 mm. 1-2 g de polvo se dispersan en un litro de butanol y se recirculan en frente del haz de láser con el fin de obtener un oscurecimiento de entre 15 y 20%. La distribución del tamaño de partícula se obtiene por aproximación Fraunhofer de la configuración de difracción. El experimento completo se repite 3 veces (o hasta la desviación estándar <5%) y se realiza el promedio de los resultados.

### 60 6. Prueba de azúcar para mediciones de la crema

El dispositivo para la prueba de azúcar mecanizado está compuesto de un pequeño silo que contiene azúcar. La forma en V prismática de este silo que comprende una ranura definida (2 mm x 40 mm) en el borde inferior puede crear una cortina uniforme de azúcar en tanto que la ranura esté libre y un mínimo de azúcar permanezca en el silo. Este silo puede moverse horizontalmente, con velocidad controlada (~40 mm/s) desde un punto “A” a un punto “B” (distancia entre A y B es 20 cm). En la posición final en ambos puntos un deflector impide que el azúcar fluya fuera si el dispositivo está en un modo de reposo. Cuando el silo se mueve, se produce la cortina de azúcar se produce hasta el final entre los puntos “A” y “B”. La crema en una taza que está situada 60 mm por debajo de este recorrido

## ES 2 341 271 T3

dentro de los dos puntos hará tope con una capa uniforme de azúcar cuando el silo pasa sobre éste. El cronómetro se inicia cuando la capa de azúcar se posiciona sobre la capa de espuma. La cantidad de azúcar (un espesor de la capa para obtener un peso preciso de 5 g de azúcar) depositada en la taza es ajustable al variar la velocidad del silo o las dimensiones de la ranura. El azúcar es azúcar de cristal con  $D_{4,3}$  igual a 660 micras.

5

Un periodo de tiempo de espera preciso (es decir, 10 segundos para tazas largas) debe observarse entre el final de la extracción y el inicio de la prueba de azúcar.

10

La capa de azúcar permanece algún tiempo en la parte superior de la crema. Más tarde, cuando la parte principal del azúcar se hunde de repente el operario que observa debe detener el cronómetro.

El “valor de la prueba de azúcar” es el número de segundos mostrados por el cronómetro.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

## ES 2 341 271 T3

### REIVINDICACIONES

5 1. Método para suministrar un extracto de café largo de una cápsula que contiene café molido dentro de un tiempo de flujo de al menos 35 segundos por 110 mL de extracto por inyección de agua bajo presión dentro de la cápsula,

en el que la cápsula se llena con café molido y presenta una membrana de suministro;

10 en el que la cápsula se extrae en un dispositivo de extracción de café y se inyecta agua presurizada en la cápsula bajo presión;

en el que la bebida de café se libera a través de la membrana de suministro de bebida de la cápsula con medios de acoplamiento que se acoplan en y/o contra la membrana,

15 en el que la pérdida de presión en la entrecara de los medios de acoplamiento/membrana se incrementa al seleccionar una membrana con una resistencia a la perforación entre 1,1 y 3,5 mJ,

**caracterizado** por el hecho de que:

20 la pérdida de presión se reduce en el lecho de café al proporcionar en la cápsula café molido que presenta un tamaño de partícula medio inferior a 350 micras, y un porcentaje controlado de partículas finas (F) dependiendo del tamaño de partícula medio ( $D_{4,3}$ ) dentro de los siguientes límites:

F está entre 12 y 16% cuando  $D_{4,3}$  se mide a partir de 300 a 349 micras,

25 F está entre 14 y 18% cuando  $D_{4,3}$  se mide a partir de 250 a 299 micras.

30 2. Método según la reivindicación 1, en el que el porcentaje de partículas finas (F) de la cápsula para suministrar un extracto de café largo está comprendido entre 12 y 14% cuando  $D_{4,3}$  se mide a partir de 300 y 350 micras.

3. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la pérdida de presión en la entrecara de los medios de acoplamiento/membrana se incrementa al seleccionar una membrana hecha de aluminio con un espesor comprendido entre 26 y 40 micras.

35 4. Método según la reivindicación 3, en el que la pérdida de presión en la entrecara de los medios de acoplamiento/membrana se incrementa al seleccionar una membrana con un espesor de aproximadamente 30 micras.

40 5. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el nivel de partículas finas se controla al tener granos de café molido antes del llenado en la cápsula utilizando una molidora que comprende al menos un par de rodillos radialmente corrugados en la sección de molido de partículas finas.

6. Método según la reivindicación 5, en el que el café está molido utilizando rodillos solamente radialmente corrugados.

45 7. Método según la reivindicación 6, en el que el café está molido utilizando entre 4 o 6 etapas de rodillos radialmente corrugados.

50 8. Método según la reivindicación 6, en el que el café está molido utilizando rodillos radialmente y axialmente corrugados.

9. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el rendimiento de extracción del extracto de café suministrado está comprendido entre 15 y 30%.

55 10. Método según la reivindicación 9, en el que el rendimiento de extracción del extracto de café suministrado está comprendido entre 20 y 26%.

11. Método según la reivindicación 10, en el que el total de sólidos está comprendido entre 1,0 y 1,9% en peso.

60 12. Método según la reivindicación 11, en el que el total de sólidos está comprendido entre 1,1 y 1,7% en peso.

13. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la presión de agua de extracción alcanza un valor más alto de 11 bares en el lado de inyección en la cápsula.

65

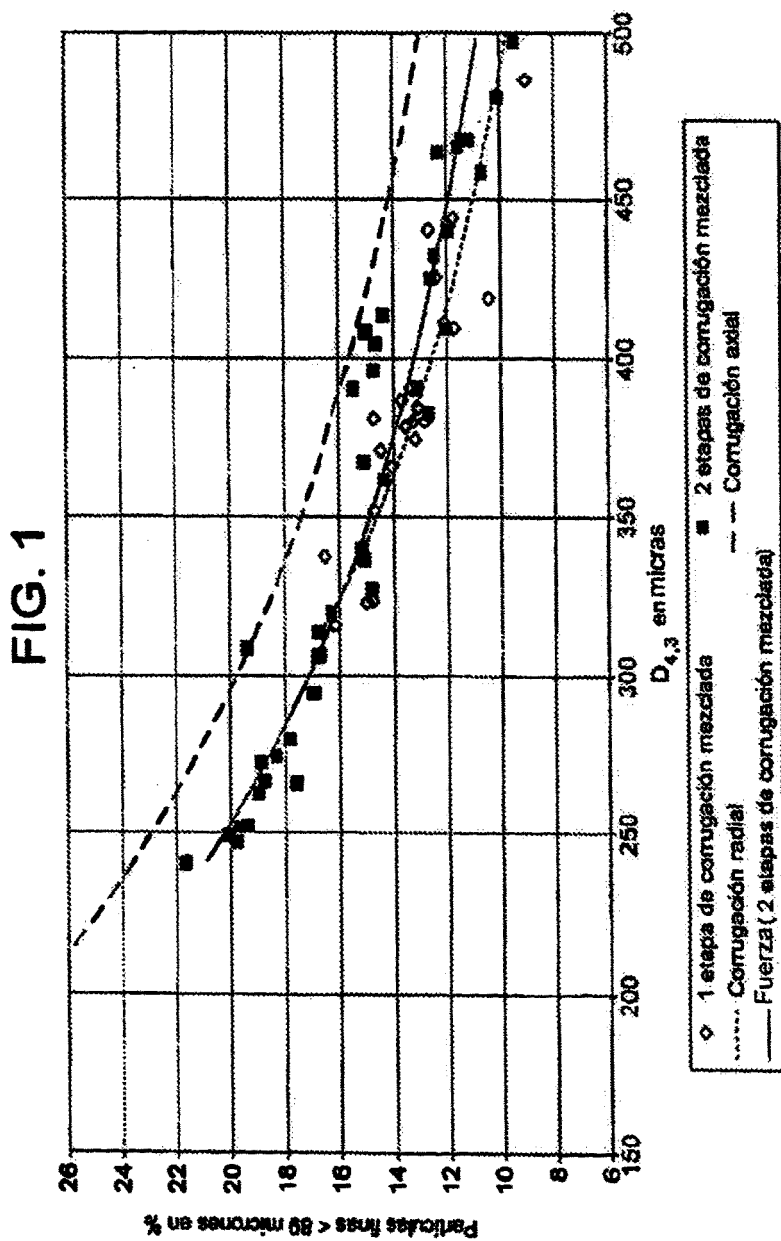


FIG. 2

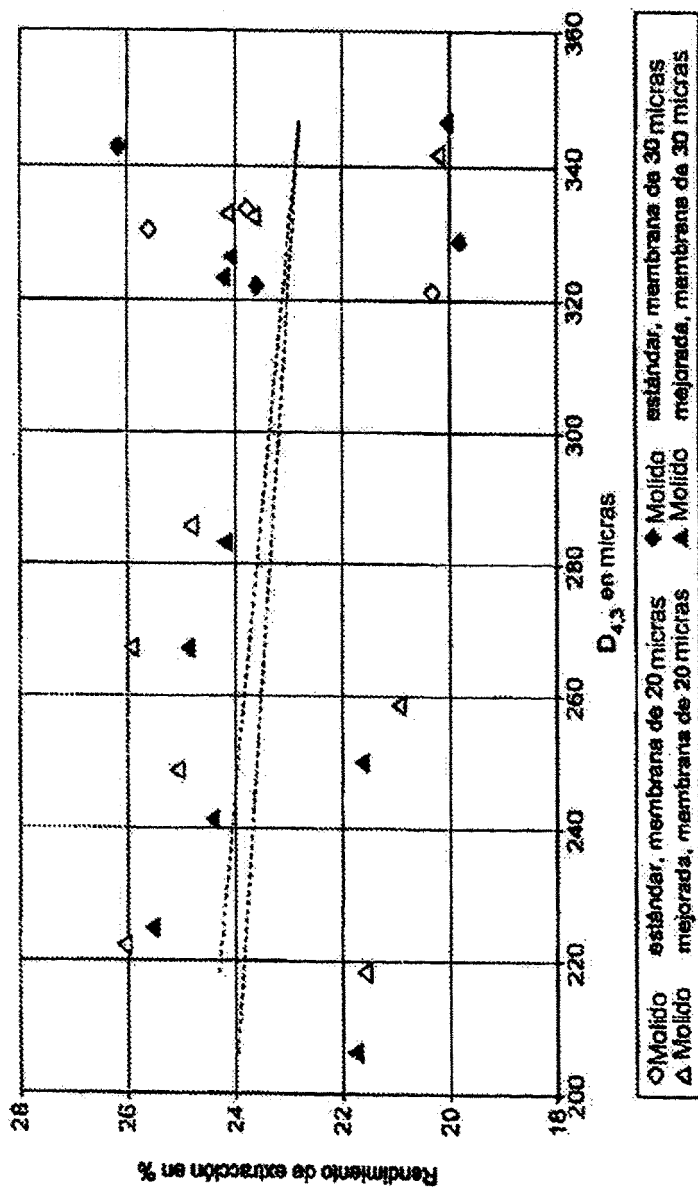


FIG. 3

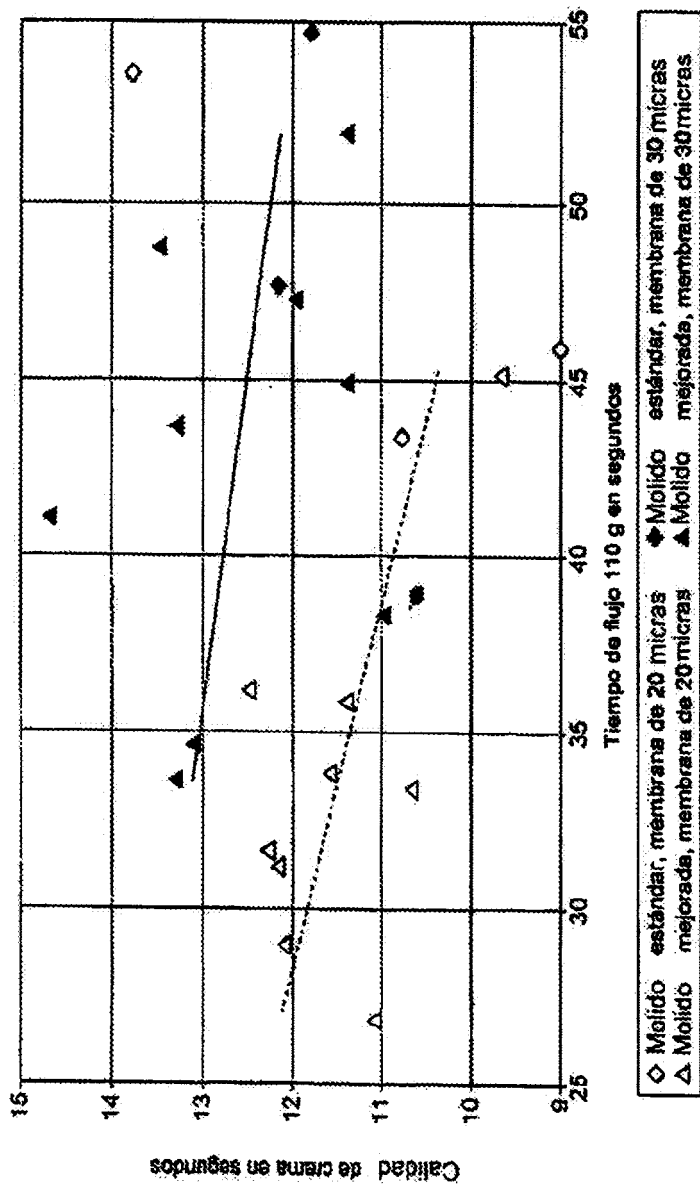
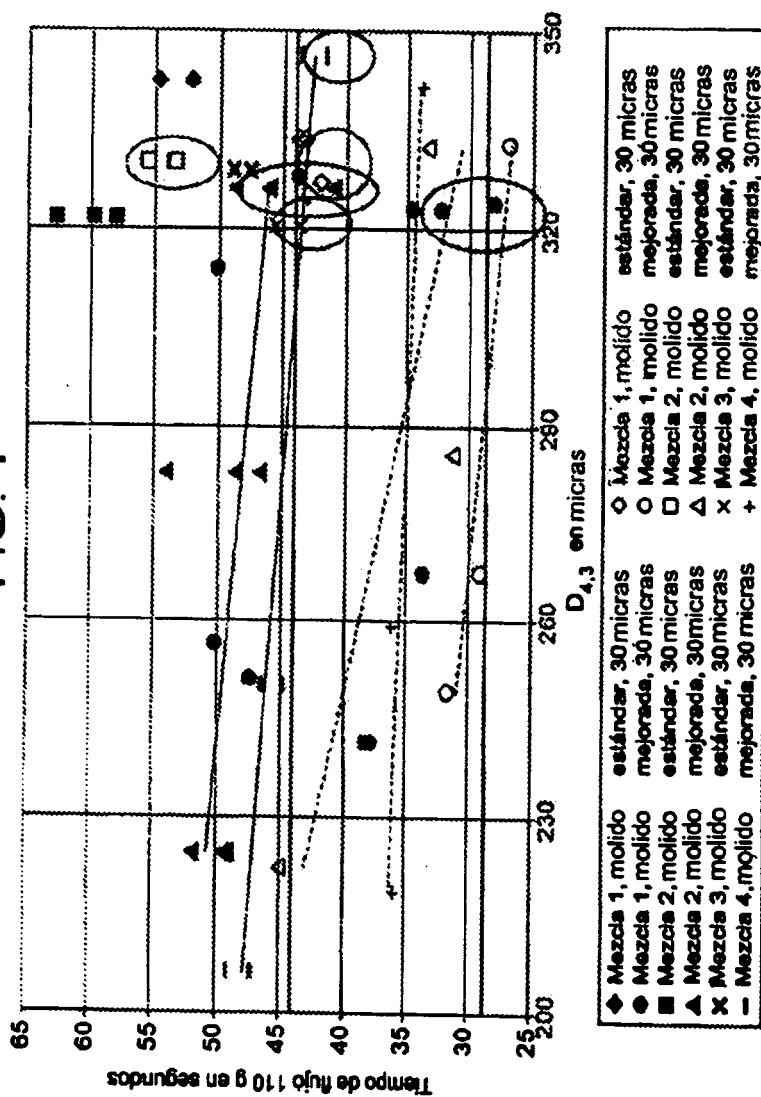


FIG. 4



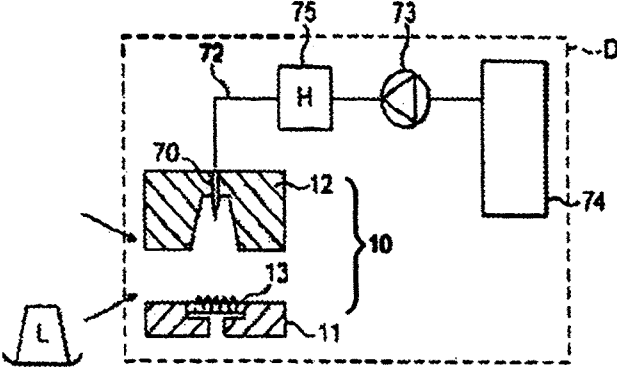


FIG. 5

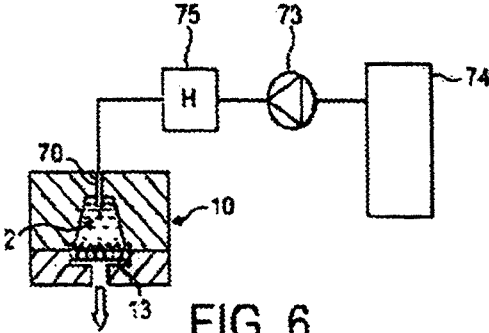


FIG. 6