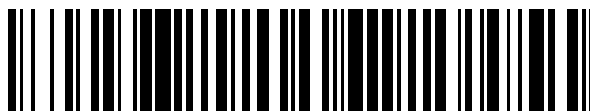


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 459 598**

51 Int. Cl.:

A23F 5/12 (2006.01)

B65D 85/804 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.09.2012 E 12275142 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.03.2014 EP 2570032**

54 Título: **Monodosis de filtro de café**

30 Prioridad:

16.09.2011 GB 201116146

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

09.05.2014

73 Titular/es:

**KRAFT FOODS R & D, INC. (100.0%)
Three Lakes Drive
Northfield, IL 60093, US**

72 Inventor/es:

**MISTRY, NIMISHA y
ANTONIADES, COSTAS**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 459 598 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

Monodosis de filtro de café

La presente invención se relaciona con una almohadilla de filtro para producir una bebida de café corta a partir de café tostado y molido. En particular, la invención se relaciona con una almohadilla de filtro capaz de producir un espresso o ristretto en una máquina de bebidas de baja presión.

Las bebidas de tipo espresso son bebidas cortas concentradas con un fuerte sabor a café que son muy populares entre consumidores. La producción de un espresso siempre se ha asociado con altas presiones y hasta recientemente solo era posible obtener bebidas espresso mediante la utilización de costosas máquinas de preparación a alta presión en cafeterías. Más recientemente, ha sido posible obtener las presiones altas deseadas en máquinas de preparación domésticas que dependen de cartuchos impermeables y métodos de inyección para permitir la proporción de presiones superiores a 9 bar. Estas máquinas de preparación "cerradas" han permitido la producción de bebidas espresso, entre otras bebidas, en los hogares de los consumidores.

El documento EP1882432 describe un método para reducir el tiempo de preparación de una bebida de tipo espresso con una máquina de alta presión. La técnica incluye la minimización de la presencia de partículas en el café molido para afectar el índice de filtrado a través de la capa de café. El objetivo del documento EP1882432 es incrementar el índice según el cual un volumen fijo de disolvente de bebida puede fluir a través de un cartucho y depende de una membrana resistente a perforaciones para aumentar la presión en la capa de café a fin de lograr una extracción más rápida.

El documento US2009/0145988 se relaciona con un método para moler granos de café con el fin de lograr una distribución de tamaño de partícula adecuada para producir una bebida espresso de un cartucho en una máquina de bebidas de alta presión (más de 10 bar). El volumen relativo de partículas en el primer y segundo pico ilustrados y descritos en US2009/0145988 indica un volumen de partículas más bajo que el descrito en la presente memoria. No hay valoración en el documento US2009/0145988 del volumen de partículas descrito en la presente. Más aún, no hay valoración de que la densidad de distribución de volumen plurimodal descrita en la presente pueda permitir la producción de bebidas espresso a baja presión, en particular, a partir de una monodosis de filtro blanda.

"Garantizar la precisión en el proceso de molienda" (*Ensuring precision in the grinding process*), de Coffee & Cocoa International, de Diciembre/Enero 2006, páginas 33-35, se relaciona con un sistema de molienda de múltiples rodillos tal como se describe en el documento US2009/0145988. Se dice que este diseño de rodillos proporciona una distribución de tamaño de partícula más fina para cada pico en una distribución de tamaño de molienda plurimodal. No obstante, las molientes descritas sirven para monodosis con plazos de extracción cortos como los que se utilizan en sistemas de preparación de alta presión. Más aún, no hay valoración del volumen de partículas descrito en la presente, o que éstas puedan permitir la preparación de una bebida de espresso en una máquina de baja presión.

El documento EP1859683 describe una monodosis de café para utilizarse en una máquina de bebidas de baja presión estándar, que comprende café tostado molido y café instantáneo.

Las máquinas de preparación de alta presión son complejas y costosas. Más aún, sería ventajoso para los consumidores poder producir un conjunto de bebidas en sus máquinas de baja presión existentes sin la necesidad de una segunda máquina de preparación de bebidas o equipamiento como adaptadores específicos para la máquina existente. Por consiguiente, existe un deseo entre los consumidores de producir una bebida de café corta sin la utilización de una máquina de preparación de alta presión. Es un objetivo de la presente invención abordar este problema, afrontar las desventajas vinculadas con la técnica anterior, o al menos proporcionar una alternativa comercialmente útil para ello.

Por consiguiente, en un primer aspecto, la presente descripción proporciona una monodosis de filtro de café que contiene café tostado y molido, en donde el café tostado y molido presenta una densidad de distribución de volumen plurimodal con un primer pico de entre 30 y 60 micrones y un segundo pico de entre 260 y 330 micrones, en donde la proporción del volumen de las partículas en el primer pico en relación con el volumen de las partículas en el segundo pico es de 2:1 a 1:2.

Una densidad de distribución de volumen puede trazarse como una curva de densidad de distribución de volumen. El eje x muestra los diámetros de partícula (como se determina mediante difracción de láser) en micrones y el eje y muestra una distribución de densidad (preferiblemente normalizada). El área debajo de la curva indica el volumen relativo de partículas con un determinado intervalo de diámetros de partícula. Se muestra un ejemplo de trazado en la Figura 3.

En los siguientes párrafos se definen diferentes aspectos/realizaciones con mayor detalle. Cada aspecto/realización definida puede combinarse con cualquier otro aspecto/realización o aspectos/realizaciones salvo que se indique claramente lo contrario. En particular, cualquier característica indicada como preferida o ventajosa puede combinarse con cualquier otra característica o características indicadas como preferidas o ventajosas.

Los presentes inventores han intentado proporcionar una auténtica bebida de café corta de tipo cafetería para que los consumidores la elaboren en el hogar. Tales bebidas cortas incluyen espresso y ristretto. Un espresso es una

bebida de café corta, sabrosa y aromática, con una capa de espuma y un cuerpo en taza y sensación en boca importantes. Las bebidas de espresso de cafeterías presentan típicamente un volumen de 50-70 ml, 2-6 % en peso de sólidos solubles y una capa de 3-6 mm de “espuma”. La espuma preferiblemente cubre totalmente la superficie de preparación de café y persiste durante al menos 1, preferiblemente 2 minutos. Un ristretto es típicamente una bebida espresso más pequeña con un volumen de típicamente 30-50 ml.

El término “bebida de café corta” tal y como se emplea en la presente memoria se refiere a una bebida de café con un volumen de entre 25 y 75 ml, más preferiblemente entre 30 y 70 ml y aún más preferiblemente o bien un espresso (50-70 ml, más preferiblemente entre 55 y 65 ml, y aún más preferiblemente alrededor de 60 ml) o un ristretto (30-50 ml, más preferiblemente entre 35 y 45 ml, y aún más preferiblemente alrededor de 40 ml). En contraste, un volumen de café normal o estándar presenta un volumen de alrededor de 120ml o más. Estos valores son el volumen total producido en un solo ciclo para una única taza de bebida.

Café tostado y molido es café que se ha tostado y triturado para proporcionar un producto extraíble. Las técnicas empleadas para proporcionar un tostado adecuado para granos de café crudos se conocen en la técnica. La molienda de granos de café también es conocida y se utilizan numerosos dispositivos de cortadores y rodillos para preparar un café finamente molido. Es preferible que los granos de café se almacenen en frío o refrigerados durante la molienda a fin de minimizar cualquier quemadura indeseada de los granos. Puede proporcionarse café tostado y molido como una mezcla de diferentes granos (Arábica o robusta, por ejemplo) y/o diferentes granos tostados.

Pese a una antigua creencia de que las altas presiones son esenciales para la producción de una bebida espresso, los presentes inventores han descubierto que una molienda de café específica puede utilizarse para producir una bebida de café corta con una máquina de baja presión. Sin necesariamente ceñirse a la teoría, se cree que la molienda proporciona la distribución plurimodal de partículas incluyendo partículas más grandes y partículas más finas que forman una capa compacta de café e interactúan con el agua a fin de comportarse como si la presión fuese más alta que la real, especialmente en un sistema de preparación de baja presión. Más aún, la capa de café también puede “hincharse” en contacto con agua caliente a fin de tener un efecto secundario sobre el incremento de la presión.

La previsión de la distribución de tamaño de partícula específica de café tostado y molido en una monodosis de filtro permite un manejo sencillo. Más aún, la monodosis de filtro permite que el café tostado y molido quede contenido cuando se la coloca en una cámara de preparación con el fin de proporcionar una capa muy compacta. Al mismo tiempo, una monodosis de filtro flexible permite que las partículas se muevan libremente antes de que se coloque la monodosis en la cámara de preparación con el fin de permitir la dispersión y el asentamiento de las partículas más finas entre las partículas más grandes.

Los inventores han descubierto que son esenciales determinados valores de pico para los tamaños de café molido con el fin de obtener una espuma consistente y suficiente, y suficientes sólidos de café en el volumen de preparación reducido que se requiere al producir un café corto. A través de una experimentación diligente los inventores han descubierto los parámetros de diseño óptimos para una monodosis de ingrediente de máquina de café de baja presión que optimiza la extracción de sólidos de café y permite la generación de suficiente espuma, mientras se entrega el volumen de preparación reducido que se requiere.

Hasta ahora, las alternativas para producir una bebida corta en el hogar eran: (1) utilizar una máquina de preparación de alta presión en un ciclo de preparación corto (8 bar); (2) utilizar una máquina de preparación de baja presión (2 bar) y producir una bebida de tamaño excesivo, o exigir que la bebida se divida entre contenedores de bebida; o (3) utilizar un adaptador en una máquina de baja presión para afectar el ciclo de preparación. Los inventores ahora han proporcionado un método para utilizar una máquina de preparación abierta de baja presión con monodosis de filtro a demanda con el fin de producir una bebida de tipo espresso sin la necesidad de adquirir partes de maquinaria adicionales (por ejemplo un recipiente de monodosis separado). Esta mezcla de café tostado y molido preferiblemente se coloca en una almohadilla de papel filtro y se empaqueta como una sola porción. También se considera un recipiente con varias porciones únicas para su comercialización directa como un producto comercial final. Dicha monodosis luego puede utilizarse como cualquier otra monodosis de filtro: se coloca la monodosis en la cámara de preparación de la máquina de baja presión; se cierra la cámara de preparación alrededor de la monodosis; y se selecciona el botón de preparación de una única taza para que salga agua caliente, el cual pasa a través de la monodosis para entregar la bebida deseada en un receptáculo.

X50 es el tamaño de partícula por debajo del cual yace el 50% de las partículas por volumen. X10 es el tamaño de partícula por debajo del cual yace el 10% de las partículas por volumen. X90 es el tamaño de partícula por debajo del cual yace el 90% de las partículas por volumen. Estos valores pueden obtenerse fácilmente mediante la utilización de difracción de láser para caracterizar el polvo de café seco. Pueden emplearse otras técnicas, como el tamizado, aunque dichas técnicas no se prestan a un análisis estadístico sencillo.

Una máquina de bebidas “de baja presión” tal como se describe en la presente memoria consiste en una que opera en una presión de agua de entre 1 a 3 bar, preferiblemente menor a 2 bar. Las máquinas de alta presión típicamente operan en una presión superior a 8 bar.

5 Se entenderá que mediante el término “monodosis” tal como se utiliza en la presente memoria se designa cualquier cápsula, almohadilla, cartucho, recipiente o receptáculo que contiene uno o más ingredientes de bebida en la manera descrita. El cartucho puede ser rígido, semi rígido o flexible. Preferiblemente la monodosis es una almohadilla de filtro. Es decir, al menos la base (superficie de salida) preferiblemente proporciona una superficie de filtro que es permeable al agua. Los materiales adecuados que se pueden emplear son convencionales y conocidos en la técnica. Debe entenderse que el material no necesariamente debe ser totalmente permeable al agua en toda la superficie. Adicionalmente, puede elegirse un lado superior (superficie de entrada) para que sea perforable mediante un método de inyección de agua. Dichas monodosis tienden a ser impermeables al agua con un sello que cubre la superficie de salida que se elimina justo antes de su utilización o que se rompe (o se perfora) durante el proceso de expendio.

15 Preferiblemente la monodosis de filtro es una almohadilla de papel filtro, en particular, una almohadilla que comprende una lámina superior y una lámina inferior selladas entre sí alrededor de la periferia envolviendo el café tostado y molido, en donde cada una de las láminas superior e inferior se forma de papel filtro. La utilización de un recipiente de papel filtro resulta muy rentable. Dichas almohadillas son fáciles de llenar y maleables y pueden adecuarse a la cámara de preparación con el fin de proporcionar una capa de café adecuadamente compacta. Con el fin de evitar dudas, la cámara de preparación tal y como se define en la presente memoria es la cámara formada alrededor de la monodosis en uso. Esto habitualmente estará formado por el soporte de monodosis y la tapa de la máquina de bebidas. Preferiblemente, cuando se cierra la cámara de preparación sobre la monodosis de filtro se comprime aún más la monodosis.

20 La distribución de tamaño de partícula (específicamente una curva de densidad de distribución de volumen) se determina mediante una técnica de difracción de láser sobre las partículas secas. Esta técnica puede utilizarse con el fin de determinar una distribución acumulativa (véase la Figura 3). La distribución acumulativa puede convertirse en una curva de densidad de distribución de volumen. Dichas técnicas son conocidas en la técnica y se proporcionan más detalles en los Ejemplos. La distribución de tamaño de partícula del café molido puede medirse mediante el software de difracción de láser con el fin de determinar el intervalo de tamaños de partícula y cualquier pico.

25 La distribución de tamaño de partícula puede presentar un número de picos, es decir plurimodal, pero al menos presenta dos picos y preferiblemente es esencialmente una distribución bimodal, es decir al menos el 80% (preferiblemente 90%) por volumen de las partículas están asociadas con los dos picos. Preferiblemente sustancialmente todas las partículas están asociadas con los dos picos. Es preferible que el primer y segundo pico estén definidos con relativa claridad, es decir, que la desviación estándar de los valores modales (los puntos más altos en cada pico) sea relativamente baja. De este modo las propiedades de la capa de café final pueden controlarse estrictamente y los inventores han descubierto que puede asegurarse la compactación necesaria de la capa dando como resultado una extracción real de tipo de presión más alta.

30 Preferiblemente las partículas en el primer pico presentan un X50 de entre 30 y 60 micrones. Preferiblemente las partículas en el segundo pico presentan un X50 de entre 260 y 330 micrones. El valor más alto de cada pico en la curva de densidad de distribución de volumen corresponde al valor modal de tamaños de partícula para ese pico en particular. Los valores de X50 reflejan los valores medios y no necesariamente se corresponden con los valores modales. Preferiblemente los picos son sustancialmente simétricos de modo que los valores se corresponden sustancialmente.

35 Preferiblemente las partículas en el primer pico presentan un X10 por volumen de entre 15 y 25 micrones y un X90 por volumen de entre 80 y 120 micrones. Es decir, mientras las partículas del primer pico presentan un X50 de alrededor de 45 micrones, el intervalo de tamaños de partícula en el primer pico sustancialmente se encuentran entre unos 20 y unos 100 micrones. Más aún, las partículas en el segundo pico preferiblemente presentan un X10 por volumen de entre 150 y 200 micrones y un X90 por volumen de entre 420 y 560 micrones. Es decir, mientras las partículas del segundo pico presentan un X50 de alrededor de 295 micrones, el intervalo de tamaños de partícula en el primer pico sustancialmente se encuentran entre unos 175 y unos 490 micrones.

40 Preferiblemente el X50 para todo el café tostado y molido se encuentra entre 140 y 250 micrones. Más preferiblemente el X50 se encuentra entre 160 y 220 micrones.

45 Preferiblemente el volumen de las partículas en el primer pico en relación con el volumen de las partículas en el segundo pico es de entre 1,5:1 y 1:2, más preferiblemente entre 1:1 y 1:2. Se ha descubierto que este intervalo proporciona una bebida de café corta sin el riesgo de canalización (circunvalación del café para producir una bebida suave) o de presentar una resistencia de flujo demasiado alta (volumen de bebida insuficiente). En una realización alternativa, el intervalo puede ser de entre 2:1 y 1:1 y se utiliza preferiblemente en una combinación con un adaptador para reducir el flujo fuera de la monodosis a fin de mitigar los efectos de la canalización y a fin de asegurar una extracción adecuada: esto puede proporcionar una bebida más fuerte de menor volumen.

50 Como se apreciará, la bebida de café corta final puede caracterizarse por el volumen de agua que pasa a través del café y llega a la bebida final. En consecuencia, la cantidad de café en una almohadilla es importante a fin de asegurar que haya suficientes sólidos de café en la bebida final. Los sólidos de café también pueden incrementarse reduciendo el índice de flujo para permitir un tiempo de extracción más prolongado, aunque esto no se prefiere en

- una máquina de bebidas doméstica debido a la paciencia del consumidor. Preferiblemente la monodosis de filtro contiene al menos 6,3g de café tostado y molido. Se ha descubierto que esta cantidad de café del tamaño de molienda descrita en la presente memoria asegura que haya suficientes sólidos de café en la bebida final producida mediante un volumen del disolvente de bebida adecuado para producir una bebida de café corta. Preferiblemente la monodosis contiene entre 7 y 10g y más preferiblemente entre 7 y 9g y aún más preferiblemente entre 7 y 8g. Estas cantidades de café aseguran que se produzca una fuerte sensación en boca en el espresso final sin que se produzca una extracción excesiva o notas ásperas indeseadas. En donde se utilizan menores volúmenes de café, como entre 6,3 y 7g, se prefiere una monodosis de menor diámetro para asegurar que se logre una densidad de compactación suficiente.
- Preferiblemente el café presenta una densidad a granel por golpeteo de entre 300 y 400 g/l. La densidad por golpeteo es una medida de la densidad de compactación natural que puede lograrse al permitir que el café se asiente sin aplicar fuerza de compresión. Preferiblemente la densidad por golpeteo es de entre 360 y 385 g/l. La densidad por golpeteo preferiblemente es menor a la densidad por llenado dado que el café preferiblemente se compacta un poco en la monodosis final. Las densidades por golpeteo de las composiciones de café presentes son altas, quizás reflejando la compactación eficiente de la distribución plurimodal de partículas.
- Preferiblemente la monodosis de filtro presenta una densidad de café seco por llenado de al menos 360g/l. Más preferiblemente la densidad por llenado es de entre 400g/l y 600g/l. Estas densidades por llenado son mayores a las densidades por golpeteo dado que se aplica cierta compresión de la molienda durante el llenado. No obstante, pese a la compactación firme del café molido en la monodosis, preferiblemente el café no toma la forma de una tableta comprimida. De hecho, se considera que en una tableta comprimida puede haber un movimiento insuficiente de las partículas finas para lograr las propiedades de bebida final necesarias. La densidad de café seco por llenado puede calcularse de las dimensiones de monodosis y el peso de llenado (diámetro transversal). Sin el deseo de atarse a la teoría, se cree que la ligera compactación del café en la monodosis, además de la adecuación y la posible hinchazón, sirven para proporcionar una bebida de café corta adecuada a partir de la almohadilla.
- De acuerdo con un segundo aspecto, se proporciona un método de preparación de una bebida de café corta, en donde el método comprende:
- Colocar la monodosis de filtro de café como se describe en la presente memoria en una cámara de preparación de una máquina de preparación de bebidas, y
- Pasar un disolvente de bebida a través de la monodosis para extraer el café tostado y molido.
- Preferiblemente la máquina es una máquina de baja presión que opera entre 1 y 3 bar. Más preferiblemente la máquina opera en una presión de entre 1 y 2 bar. Las máquinas de bebidas en general están diseñadas para proporcionar o bien un volumen fijo de disolvente de bebida (frecuentemente agua a una temperatura de entre 70 y 100 °C, más preferiblemente entre 75 y 85 °C) o bien dispensar el mismo disolvente de bebida por un período fijo de tiempo.
- Como se apreciará, en una máquina de bebidas de volumen fijo el volumen fijo puede alterarse para cada tipo de bebida específico que se produce. Una monodosis de bebida puede presentar un código de barras, por ejemplo, de modo que la máquina sepa cuánto disolvente de bebida se requiere. Así, con el propósito de producir una bebida de una monodosis como se describe en la presente, una máquina de bebidas de volumen fijo debería saber (al leer la monodosis) o recibir órdenes de proporcionar una cantidad adecuada de disolvente para una bebida corta.
- En una máquina de bebidas de tiempo fijo la bomba funciona por el plazo de un ciclo de preparación fijo y la cantidad final de disolvente de bebida se determina por la resistencia de flujo que se encuentra en la cámara de preparación. Una mayor resistencia conduce a una menor cantidad de disolvente de bebida que se bombea a través de la monodosis durante el ciclo de preparación. Así, cuando se produce una bebida a partir de una monodosis según se describe en la presente, el tamaño de molienda de partícula conduce a una mayor resistencia de flujo. Como resultado, la monodosis puede utilizarse para crear una bebida de café corta en un ciclo de preparación diseñado para producir una bebida de café estándar (como 120ml+) de una monodosis de café estándar. Más aún, la bebida producida presenta una excelente sensación en boca y un sabor similar a un espresso de cafetería. Obviamente una máquina de preparación de tiempo fijo también puede tener ciclos alternativos para funcionar por un período de tiempo reducido o incrementado. En una realización, la monodosis puede utilizarse con un adaptador para reducir el flujo a través de la monodosis y proporcionar una bebida más pequeña, preferiblemente ristretto.
- Preferiblemente la cámara de preparación presenta una entrada y una salida y en donde la caída de presión en el disolvente de bebida en uso entre la entrada y la salida por la monodosis es de entre 0,2 y 0,8 bar. Preferiblemente la caída es de entre 0,3 y 0,6 bar. La caída de presión es el resultado de la distribución de tamaño de partícula y la densidad real de la monodosis compactada (densidad por llenado). La caída de presión estrecha y baja refleja la presión real incrementada que puede obtenerse incluso en una máquina de preparación de baja presión y conduce a un café corto con la fuerza y sensación en boca deseadas.
- Preferiblemente la velocidad superficial de entrada es de entre 0,5 y 2,0 mm/s. Más preferiblemente, la velocidad superficial de entrada es de entre 0,6 y 1,8 mm/s y aún más preferiblemente entre 0,9 y 1,2 mm/s. Esto se determina

del flujo volumétrico promedio de disolvente de bebida que pasa por la monodosis en el ciclo de preparación dividido por la superficie de flujo de entrada transversal de la monodosis en contacto con el disolvente de bebida. En un ciclo de preparación de tiempo fijo el intervalo de velocidades refleja el volumen final y el grado de extracción de sólidos de café que puede lograrse a medida que el disolvente de bebida pasa por el café. En un ciclo de preparación de volumen fijo, las velocidades particularmente reflejan la extracción lograda.

Una duración de ciclo de preparación preferida es de entre 15 y 30 segundos, más preferiblemente alrededor de 17-21 segundos de tiempo de preparación y unos 3-5 segundos más para permitir que la bebida drene por completo de la monodosis (es decir ciclo de preparación de 20 a 26 segundos). Esta duración proporciona una alta calidad de bebida mientras cumple con los requisitos y expectativas del consumidor.

De acuerdo con un tercer aspecto se proporciona un sistema para producir una bebida espresso, en donde el sistema comprende una máquina de preparación de bebidas y una almohadilla de filtro de café como se describe en la presente memoria.

De acuerdo con un cuarto aspecto se proporciona la utilización de un café tostado y molido con una distribución de tamaño de partícula plurimodal con el fin de reducir el volumen de bebida final en una máquina de preparación de bebidas de tiempo fijo. Debido a que una máquina de preparación de tiempo fijo solo ofrece el disolvente de bebida por un período fijo de tiempo, el incremento en la resistencia de flujo reduce el volumen de bebida final. Se ha descubierto que la utilización de una molienda de café plurimodal permite una capa adecuadamente compacta para generar tanto el volumen de bebida como la calidad deseada. Preferiblemente el café utilizado cumple con los parámetros de la molienda de café descritos en la presente. Preferiblemente la utilización sea preparar una bebida de café corta en un ciclo de preparación diseñado para una bebida de café de tamaño estándar, preferiblemente una bebida espresso. De esta manera un consumidor puede crear un espresso con la máquina habitual sin la necesidad de utilizar un adaptador de café corto específico o activar un programa específico. Debido a que la bebida corta es el producto automático del pasaje de un disolvente de bebida por la monodosis, no hay necesidad de un código de barras u otros medios para identificar la monodosis en la máquina y, como resultado, se minimizan los costes de fabricación de la monodosis.

De acuerdo con otro aspecto se proporciona un método para producir una monodosis de filtro de café como se describe en la presente memoria, en donde el método comprende:

Proporcionar la primera y segunda lámina de papel filtro;

Añadir café tostado y molido a la primera lámina de papel filtro;

Sellar la segunda lámina de papel filtro con la primera con el fin de envolver el café tostado y molido. El café molido es tal como se describe en la presente, preferiblemente con una distribución bimodal de partículas. Preferiblemente la primera lámina de papel filtro se coloca en un molde. Preferiblemente se añade el café y luego se lo apisona antes de que se selle la segunda lámina con la primera en la periferia.

La descripción resulta adecuada para utilizarse con cualquier café o cualquier grado de tueste incluyendo los granos decafeinados. La selección de granos se determinará de acuerdo con el perfil de sabor deseado y la intensidad de la bebida final. Más aún, se apreciará que adicionalmente otros ingredientes pueden estar presentes en la monodosis de filtro. Pueden seleccionarse otros ingredientes de uno o más aditivos para crear espuma o crema, saborizantes (como menta, chocolate, avellana, vainilla, caramelo de azúcar y mantequilla (*butterscotch*) y similares). Los ingredientes adecuados son conocidos en la técnica. La presencia de un aditivo para crear espuma (o agente espumante) puede preferirse con el fin de ayudar a proporcionar suficiente espuma. Las cantidades de estos aditivos pueden ser determinadas con facilidad por cualquier persona con experiencia en la técnica y preferiblemente son de entre 1 y 10 % en peso del total de los contenidos de la monodosis.

La presencia de café soluble como un aditivo alternativo (opcionalmente además de los mencionados con anterioridad) puede preferirse con el fin de ayudar a incrementar la fuerza de la bebida terminada. No obstante, se ha descubierto que cuando el café soluble adicional es superior a 20 % en peso del contenido de monodosis de filtro la extracción del café tostado y molido puede verse obstruida. Preferiblemente el contenido de café soluble es inferior a 20 % en peso, más preferiblemente inferior a 15 % en peso, aún más preferiblemente inferior a 10% y, cuando está presente, al menos 1 % en peso más preferiblemente al menos 5 % en peso.

A continuación se describirán realizaciones no restrictivas de la presente descripción, únicamente a modo de ejemplo, con referencia a las ilustraciones adjuntas, en donde:

La Figura 1 muestra un diagrama de flujo en donde se identifican los pasos en el método descrito en la presente memoria.

La Figura 2A muestra una máquina de preparación de bebidas ilustrativa (1) y la Figura 2B muestra un ejemplo de una bolsita de papel filtro (2).

La Figura 3 muestra una distribución de tamaño de partícula ilustrativa tal como proporciona el software analítico de una instalación de difracción de láser.

El método tal como se describe en la presente puede incluir los siguientes pasos. Primero, se proporcionan los granos de café (A). Estos granos (A) se tuestan a un nivel deseado de tueste con el fin de obtener granos tostados (B). Luego se muelen los granos tostados (B) a un tamaño de molienda deseado para obtener café molido (C). Se empaqueta el café molido (C) en almohadillas de papel filtro (D). Las almohadillas de papel filtro (D) son enviadas a los clientes, frecuentemente en un empaque a granel. Los clientes colocan una almohadilla (D) en su máquina de bebidas y preparan un disolvente de bebida caliente a través de la almohadilla (D) para producir una bebida final (E).

Ahora se ilustrará la descripción mediante los siguientes ejemplos no restrictivos.

Ejemplos

Se molieron finamente diez muestras de café tostado y se caracterizó la molienda fina del café mediante diversas técnicas.

Difracción de láser

La difracción de un haz de luz láser depende del tamaño de partículas que pasan por él. Un detector y sistema informático adecuados convierten el patrón de difracción del haz de luz en una distribución de tamaño de partícula. Se utilizó un sistema de medición de tamaño de partícula por difracción de láser Sympatec Helos con una unidad de dispersión seca para polvos Rodos y una interfaz de ordenador más hardware para activar el software de registro & cálculo de datos.

El procedimiento y configuraciones utilizados fueron los recomendados por el fabricante para el tipo y rango de tamaño del producto a medir. El tamaño de muestra que se volcó en el sistema de dispersión fue de alrededor de 10 – 20g. Se utilizó una lente con una longitud focal de 1000 mm, adecuada para tamaños de partícula de entre 9 – 1759 micrones.

El software proporcionado por el fabricante llevó a cabo el registro, el cálculo y la presentación de los datos. Esto se establece para calcular y presentar valores para “Q3” –una distribución de volumen de partícula normalizada- y su primer derivado, q3 –una densidad de distribución de volumen de partícula. A los fines de estos cálculos, se configura el software para suponer que las partículas de café tostado y molido son esféricas. Esto se considera una suposición razonable a partir de una inspección cercana (con microscopio) del polvo de café molido. Los valores de X50, X10 y X90 pueden obtenerse directamente de la información entregada. La Figura 3 muestra una curva de distribución de volumen acumulativa típica, normalizada y trazada en una escala de abscisa logarítmica, y una curva de densidad de distribución de volumen, trazada en una escala de abscisa logarítmica, que muestra la bimodalidad.

Al medirse seco mediante difracción de láser, las muestras de café mostraron una densidad de distribución de volumen lognormal bimodal. Estas distribuciones bimodales se modelaron como la combinación suplementaria de 2 distribuciones lognormales monomodales separadas y subyacentes. Mediante el empleo de una metodología de mínimos cuadrados, pueden estimarse las constantes de cada una de estas distribuciones. La utilización de dos constantes para cada pico, más la proporción que expresa la combinación suplementaria de cada distribución teórica, permite la caracterización absoluta de cada molienda. Es decir, 5 parámetros describen totalmente la distribución de tamaño de partícula requerida para el café tostado y molido que debe llenarse en la monodosis. Se incluyen los parámetros óptimos en la siguiente tabla (tabla 1).

| Parámetros de modelo lognormal bimodal | | | | | | Equivalente X50 (µm) |
|--|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------------------|----------------------|
| | Modo superior µ | Modo superior σ | Modo inferior µ | Modo inferior σ | Proporción superior/inferior | |
| Mín. | 5,57 | 0,40 | 3,65 | 0,60 | 1,1 | 142 |
| Máx. | 5,79 | 0,42 | 3,84 | 0,68 | 1,9 | 244 |

Con el fin de facilitar la comprensión, no obstante, es posible expresar los parámetros de modelo en términos de valores para los X10, X50 y X90 de cada pico, proporcionando un equivalente para la desviación media y estándar ofrecida por el modelo mencionado

Pueden utilizarse softwares de adecuación de curvas estadísticas comercialmente disponibles para llevar a cabo una adecuación de mínimos cuadrados de los datos de curva de distribución de volumen acumulativa normalizada con la siguiente ecuación modelo:

$$Q_3 = \{r/(r + 1)\} * \text{LND}(X; \mu_{\text{superior}}; \sigma_{\text{superior}}) + \{1/(r + 1)\} * \text{LND}(X; \mu_{\text{inferior}}; \sigma_{\text{inferior}})$$

en donde:

Q3 = El volumen acumulativo normalizado de partículas por debajo de un tamaño de partícula de x [%]

x = Tamaño de partícula [micrones]

r = Proporción de modo superior/inferior de combinación suplementaria de modelo

LND = Es una abreviación que representa la función de distribución acumulativa de una distribución lognormal con los siguientes parámetros:

μ = valor medio de $\ln(x)$ – el logaritmo natural de x.

5 σ = desviación estándar de $\ln(x)$ – el logaritmo natural de x.

La fórmula puede encontrarse en textos estadísticos estándar.

Una persona con experiencia en la técnica apreciará que una curva de densidad de distribución de masa tendrá la misma forma que una densidad de distribución de volumen. Más aún, puede lograrse un intercambio entre los valores específicos en base a la densidad de la muestra de café bajo análisis.

10 Densidad por golpeteo

La densidad a granel por golpeteo es el peso de muestra en gramos por volumen de unidad (g/l) bajo condiciones de golpeteo.

15 Se vuelca una muestra en un cilindro graduado que se golpetea un número determinado de veces. Se registran el volumen compactado y el peso y se calcula la densidad en base a esto. Se lleva a cabo una medición con un equipo de medición de volumen por golpeteo (por ej. Stampfvolumeter STAV 2003, J. Engelsmann AG, Alemania), cilindro de vidrio graduado de 250 ml, base redonda, adecuada para equipos de medición de volumen por golpeteo, embudo para polvo, balanza (exactitud mínima 0,01g).

El método incluye los siguientes pasos:

- 20
1. Colocar el anillo de retención del equipo de medición de volumen sobre el cilindro graduado vacío y tarar en la balanza,
 2. Con el embudo para polvo, volcar entre 230-240 ml de muestra en el cilindro. Permitir que la muestra caiga libremente en el cilindro. Evitar cualquier vibración durante el proceso de llenado,
 3. Una vez que se quita el embudo para polvo, pesar el cilindro con la muestra y anotar el peso,
 4. Configurar el contador del equipo de medición de volumen en 86 golpes,
 - 25 5. Dar inicio a la máquina. Una vez que se ha completado el número de golpes configurado registrar el volumen compactado.

$$DT = (M / VT) * 1000$$

en donde:

DT = Densidad a granel por golpeteo [g/L]

30 M = Peso de muestra [g]

VT = Volumen de muestra compactado [ml]

Medición de flujo

Índice de flujo de agua caliente, $q = V_c / t$ [ml/s]

V_c es el volumen de café entregado y t es el tiempo de ciclo de preparación.

35 Velocidad superficial de agua caliente, $V_s = 1000 * q / A$ [mm/s]

A es el área transversal de entrada de flujo de agua de la monodosis en m^2 , es decir πr^2

La caída de presión puede medirse al determinar la presión entre la superficie de almohadilla de entrada y salida utilizando técnicas de medición estándar en la técnica.

Densidad de café seco por llenado

40 Volumen de monodosis, $V_p = A * h$ [l]

Densidad de café seco por llenado, $p_c = M / V_p$ [g/l]

h es la profundidad de la monodosis (capa de café) cuando se introduce en la cámara de preparación.

Las muestras

ES 2 459 598 T3

Luego se utilizaron las bebidas para preparar una bebida en una máquina de preparación de referencia en un ciclo de preparación de una única taza. La máquina de preparación utilizada fue una máquina de preparación estándar de tipo almohadilla de filtro que trabaja con una entrega de tiempo fijo.

| | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Pico 1 – X50 (µm) | 46 | 46 | 42 | 42 | 42 | 38 | 46 | 38 | 38 | 38 |
| Pico 1 – X10 (µm) | 19 | 20 | 19 | 19 | 19 | 18 | 19 | 18 | 18 | 18 |
| Pico 1 – X90 (µm) | 111 | 103 | 93 | 93 | 93 | 83 | 111 | 83 | 83 | 83 |
| Pico 2 – X50 (µm) | 326 | 304 | 295 | 295 | 295 | 261 | 326 | 261 | 261 | 261 |
| Pico 2 – X10 (µm) | 195 | 182 | 173 | 173 | 173 | 156 | 195 | 156 | 156 | 156 |
| Pico 2 – X90 (µm) | 544 | 508 | 505 | 505 | 505 | 437 | 544 | 437 | 437 | 437 |
| Proporción Pico 1 : Pico 2 | 1:1,9 | 1:1,6 | 1:1,5 | 1:1,5 | 1:1,5 | 1:1,1 | 1:1,9 | 1:1,1 | 1:1,1 | 1:1,1 |
| Peso por llenado (g) | 8,1 | 8,0 | 8,1 | 7,2 | 7,2 | 6,3 | 8,1 | 8,1 | 9,0 | 8,1 |
| Diámetro de monodosis, D (mm) | 61 | 61 | 61 | 61 | 55 | 55 | 55 | 61 | 61 | 55 |
| Altura de monodosis (mm) | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| Densidad por golpeteo (g/l) | 334 | 360 | 363 | 363 | 363 | 383 | 334 | 383 | 383 | 383 |
| Densidad por llenado, calc. (g/l) | 466 | 460 | 466 | 414 | 519 | 454 | 584 | 466 | 518 | 584 |
| Velocidad superficial (mm/s) | 1,1 | 1,1 | 0,9 | 1,1 | 1,2 | 1,2 | 1,5 | 0,7 | 0,6 | 0,8 |
| Caída de presión (bar) | 0,3 | 0,3 | 0,6 | 0,5 | 0,6 | 0,6 | 0,2 | 0,7 | 0,8 | 0,8 |
| Volumen de preparación (ml) | 65 | 62 | 53 | 66 | 57 | 58 | 70 | 42 | 35 | 37 |
| Sólidos solubles (%) | 3,1 | 3,4 | 3,4 | 2,7 | 3,0 | 2,7 | 3,0 | 3,8 | 4,8 | 4,9 |
| Altura de espuma, inicial (mm) | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 3 | 8 | 0 | 0 | 0 |
| Altura de espuma 2' reducción (%) | 56 | 67 | 78 | 72 | 52 | 51 | 44 | - | - | - |

5 Las bebidas presentaron volúmenes de preparación excelentes.

Si bien las muestras de café puestas a prueba en los ejemplos se produjeron en un único paso de molienda con una combinación de rodillos seleccionados para dar la distribución de tamaño de partícula deseada, se apreciará que las muestras también pudieron prepararse mediante la preparación de dos mezclas homogéneas diferentes, cada una adecuada para corresponderse con los picos deseados en la distribución plurimodal deseada, y la mezcla de ambos: es decir, se toman dos mezclas monomodales y se las mezclan en las proporciones mencionadas.

10

Salvo que se señale lo contrario en la presente memoria, todos los porcentajes y los valores de X10, X50 y X90 son por volumen.

Si bien se han descrito en detalle realizaciones preferidas en la presente descripción, aquellos experimentados en la técnica entenderán que pueden realizarse modificaciones en las mismas sin desviarse del alcance de la presente descripción o de las reivindicaciones adjuntas.

15

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una monodosis de filtro de café que contiene café tostado y molido, en donde el café tostado y molido presenta una densidad de distribución de volumen plurimodal con un primer pico de entre 30 y 60 micrones y un segundo pico de entre 260 y 330 micrones, en donde la proporción del volumen de las partículas en el primer pico en relación con el volumen de las partículas en el segundo pico es de entre 2:1 y 1:2.
2. La monodosis de filtro de café según la reivindicación 1, en donde:
 - (i) las partículas en el primer pico presentan un X50 de entre 30 y 60 micrones; y/o
 - (ii) las partículas en el segundo pico presentan un X50 de entre 260 y 330 micrones.
- 10 3. La monodosis de filtro de café según la reivindicación 1 o reivindicación 2, en donde:
 - (a) las partículas en el primer pico presentan un X10 por volumen de entre 15 y 25 micrones y un X90 por volumen de entre 80 y 120 micrones; y/o
 - (b) las partículas en el segundo pico presentan un X10 por volumen de entre 150 y 200 micrones y un X90 por volumen de entre 420 y 560 micrones; y/o
 - (c) en donde el X50 de todas las partículas de café tostado y molido es de entre 140 y 250 micrones.
- 15 4. La monodosis de filtro de café según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la proporción del volumen de las partículas en el primer pico en relación con el volumen de las partículas en el segundo pico es de entre 1:1 y 1:2.
- 20 5. La monodosis de filtro de café según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la distribución de tamaño de partícula es bimodal.
6. La monodosis de filtro de café según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la monodosis de filtro contiene al menos 6,3g de café tostado y molido y preferiblemente entre 7-10g.
7. La monodosis de filtro de café según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde:
 - (i) la monodosis de filtro presenta una densidad de café seco por llenado de al menos 360g/l; y/o
 - (ii) el café presenta una densidad a granel por golpeteo de entre 300 y 400 g/l.
- 25 8. La monodosis de filtro de café según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la monodosis de filtro comprende una lámina superior y una lámina inferior selladas entre sí alrededor de la periferia envolviendo el café tostado y molido, en donde cada una de las láminas superior e inferior está formada con papel filtro.
- 30 9. Un método de preparación de una bebida de café corta, en donde el método comprende:

colocar la monodosis de filtro de café según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8 en una cámara de preparación de una máquina de preparación de bebidas, y

pasar un disolvente de bebida a través de la monodosis para extraer el café tostado y molido.
- 35 10. El método según la reivindicación 9, en donde la cámara de preparación presenta una entrada y una salida y en donde:
 - (I) la caída de presión en el disolvente de bebida en uso entre la entrada y la salida por la monodosis es de entre 0,2 y 0,8 bar; y/o
 - (II) la velocidad superficial de entrada es de entre 0,5 y 2,0 mm/s.
- 40 11. El método según la reivindicación 9 o reivindicación 10, en donde la máquina es una máquina de baja presión que funciona en entre 1 y 3 bar.
12. El método según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, en donde la bebida final presenta un volumen de preparación de entre 25 y 75 ml.
13. Un sistema para producir una bebida de espresso, en donde el sistema comprende una máquina de preparación de bebidas y una almohadilla de filtro de café según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8.
- 45 14. Un método para producir una monodosis de filtro de café según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en donde el método comprende:

proporcionar la primera y segunda lámina de papel filtro;

añadir café tostado y molido a la primera lámina de papel filtro;

sellar la segunda lámina de papel filtro con la primera con el fin de envolver el café tostado y molido.

- 5
15. La utilización de un café tostado y molido con una distribución de tamaño de partícula plurimodal a fin de reducir el volumen de bebida final en una máquina de preparación de bebidas de tiempo fijo.
 16. La utilización según la reivindicación 15 para preparar una bebida de café corta en un ciclo de preparación diseñado para una bebida de café de tamaño estándar.

Figura 1

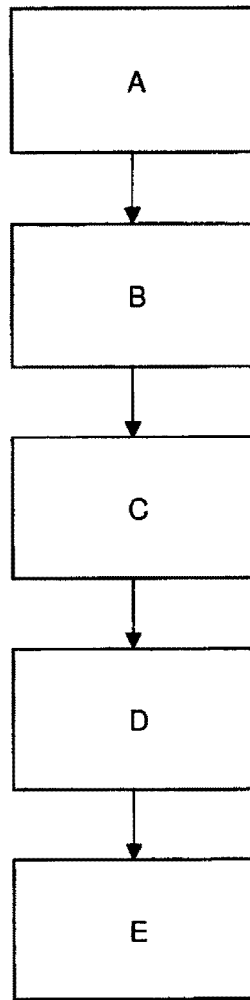


Figura 2A

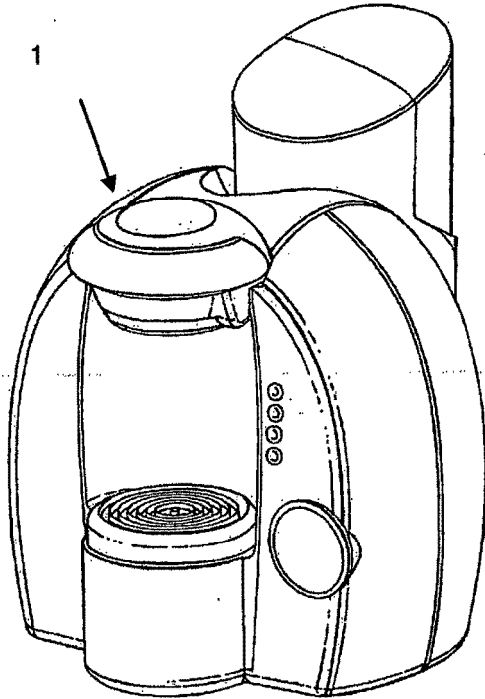


Figura 2B

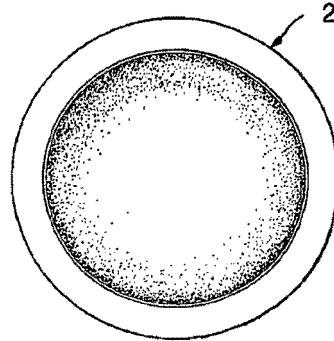


Figura 3

