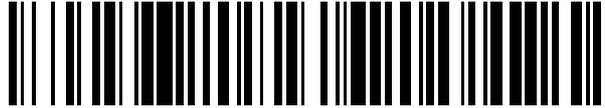


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 544 742**

51 Int. Cl.:

A23F 5/08 (2006.01)
A23F 5/10 (2006.01)
A23F 5/28 (2006.01)
A23F 5/36 (2006.01)
A23F 5/30 (2006.01)
A23F 5/34 (2006.01)
A23F 5/40 (2006.01)
B65D 85/804 (2006.01)
A47J 31/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.07.2011 E 13178964 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.07.2015 EP 2659783**

54 Título: **Productos de café y procedimientos relacionados**

30 Prioridad:

16.07.2010 GB 201012034

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

03.09.2015

73 Titular/es:

**KRAFT FOODS R & D, INC. (100.0%)
Three Parkway North
Deerfield, IL 60015, US**

72 Inventor/es:

**FOUNTAIN, GERALD;
GUNDLE, ALAN y
KANG, WON CHEAL**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 544 742 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

Productos de café y procedimientos relacionados

La presente solicitud se refiere a productos de café y a procedimientos para formar productos de café. En particular, se refiere a productos de café soluble que incorporan un porcentaje de café tostado molido y a procedimientos para preparar tales productos.

Antecedentes

Los productos de café soluble instantáneo, tales como el café instantáneo liofilizado o secado por pulverización, son bien conocidos. Un ejemplo de un café instantáneo liofilizado es el café liofilizado Kenco (RTM) Smooth. Dichos productos de café soluble instantáneo se forman mediante la derivación de un intermedio de concentrado de café líquido (comúnmente conocido como licor de café) a partir de los granos de café por procedimientos bien conocidos de tostación y extracción. Opcionalmente, el concentrado de café se puede aromatizar mediante adición de aromas de café destilados de un intermedio de extracto de café, igualmente bien conocido en la técnica. El concentrado de café se somete entonces a diferentes etapas de formación de espuma y de secado para producir un producto final granular seco que se puede reconstituir en una bebida de café por medio de la adición de agua caliente.

Los productos de café soluble instantáneo son populares entre los consumidores, ya que proporcionan una forma económica, rápida y sencilla de preparar una bebida de café. Sin embargo, siempre ha existido el deseo de producir productos de café soluble instantáneo que recuerden más a los productos de café tostado molido tanto en el aspecto del producto antes de la reconstitución como cuando se consume.

Es conocido incorporar en un producto de café soluble un porcentaje de café tostado molido con el fin de intentar obtener un producto de café soluble instantáneo más atractivo. Por ejemplo, el documento WO2010/005604 describe varios productos de café soluble de mezcla a partir de componentes de café soluble y café molido.

Un problema que ha encontrado el presente solicitante con los productos de café soluble que incorporan un componente de café tostado molido es que es difícil que las partículas de café tostado molido se dispersen adecuadamente dentro del intermedio de concentrado de café líquido. La mala dispersión puede conducir a la aglutinación de las partículas de café tostado molido en la adición al intermedio de café líquido produciendo zonas no hidratadas del café tostado molido que no estarán nunca completamente "mojadas".

En parte con el fin de intentar superar el problema de la mala dispersión ha sido bien conocido intentar reducir la tostación y bajar el tamaño de partícula del café hasta tamaños de partículas coloidales inferiores a aproximadamente 30 a 40 micras. Por ejemplo, el documento US4.594.257 describe un producto de café instantáneo aglomerado que comprende café instantáneo secado por pulverización y partículas coloidales de café tostado que tienen un tamaño de partícula de 5 a 25 micras.

Sin embargo, para producir partículas de tamaño coloidal de café tostado molido es necesario utilizar procedimientos especiales de molienda ya que el aceite de café contenido en el café tostado molido tiene tendencia a ser liberado cuando las partículas se muelen hasta un tamaño tan pequeño. La liberación del aceite de café conduce a efectos perjudiciales sobre el proceso de molienda, tales como la aglutinación de las partículas de café y el ensuciamiento de las superficies de la máquina de moler haciendo que sea necesaria la limpieza regular de la máquina y en consecuencia dando lugar a tiempo de inactividad.

Con el fin de resolver este problema es conocido pre-congelar criogénicamente los granos de café tostados antes de que sean molidos hasta tamaños coloidales. Por ejemplo, en el documento WO2010/005604 los granos de café tostados se congelan a una temperatura de aproximadamente -5 °C y después se pulverizan hasta partículas con una media o mediana de tamaño de partícula de aproximadamente 350 micras o menos. En otro ejemplo, el documento GB2022394 describe un procedimiento de enfriamiento rápido de los granos de café tostados en nitrógeno líquido antes de ser molidos hasta un tamaño de partícula inferior a 45 micras.

La necesidad de congelar criogénicamente los granos de café tostado antes de la molienda aumenta la complejidad y el coste del procedimiento de fabricación.

Otra solución propuesta para permitir la molienda coloidal de los granos de café tostado es añadir aceite adicional a la mezcla de molienda para proporcionar una lubricación adicional. Aunque en algunas situaciones esto puede resolver el problema del ensuciamiento de las superficies de la máquina de moler da como resultado un producto de café molido con un alto contenido en aceite que no es ideal para uso como un intermedio de café para posterior procesado hasta una bebida de café soluble instantáneo ya que sólo se puede añadir una cantidad relativamente pequeña a los productos sin un efecto perjudicial sobre la composición del producto.

Otra solución propuesta en el documento EP1631151 es añadir un componente adicional tal como masa de cacao o azúcar para absorber cualquier aceite de café liberado por el café tostado y molido. Sin embargo, este procedimiento no es adecuado cuando lo que se desea es utilizar el café tostado molido coloidal en una bebida de café soluble puro.

- 5 Otro deseo conocido es intentar hacer que el aspecto visual del producto de café soluble instantáneo sea más parecido al del café tostado molido. Por lo general, los productos de café soluble instantáneo son de color más claro que el café tostado molido. Hay por lo tanto, un deseo de oscurecer el color de los productos de café soluble instantáneo, en particular, el café soluble liofilizado. Los métodos de la técnica anterior para oscurecer el color del café soluble incluyen el uso de oscurecedores a vapor como se describen en el documento EP0700640 y la re-humectación de un intermedio liofilizado como se describe en el documento EP0090561. Además, se ha utilizado la gasificación de CO₂ para oscurecer los productos de café soluble.

El documento EP0220889 describe un procedimiento en el que 10-60 % en peso de partículas de café tostado y molido se añaden a un extracto de café antes de la liofilización.

- 15 El documento US3697289 describe un procedimiento en el que una suspensión coloidal de café tostado y molido se añade a un extracto de café antes del secado por pulverización.

Sin embargo, los métodos de la técnica anterior para oscurecer el aspecto de un producto de café soluble tienen ciertos inconvenientes. La re-humectación del producto intermedio de café mediante la adición de agua o el uso de vapor de agua o el uso de gases, tal como el CO₂, pueden alterar la densidad y la solubilidad del producto final.

Breve resumen de la divulgación

- 20 En esta memoria descriptiva a menos que el contexto indique otra cosa, el término "café tostado" significa una sustancia de café que ha sido producida mediante la tostación de granos de café verde. La sustancia puede estar en la forma de granos de café tostados o en alguna otra forma producida por etapas posteriores del proceso tales como molienda, descafeinado, prensado, etc. Los ejemplos particulares de café tostado incluyen granos de café tostado, torta comprimida tostada, café tostado y en copos.

- 25 En esta memoria descriptiva a menos que el contexto indique otra cosa, el término "café tostado molido" significa una sustancia de café tostado que ha sido sometida a un procedimiento de trituración con el fin de reducir el tamaño de partícula de la sustancia de café tostado original. Una vez más, a menos que el contexto indique otra cosa, el procedimiento de trituración puede incluir una o más de estas operaciones, molienda, troceado, machacado y aplastamiento.

- 30 En esta memoria descriptiva, el término "distribución del tamaño de partícula D90 por Helos", significa la cifra del percentil 90 en volumen de la distribución del tamaño de partícula, obtenida mediante un analizador del tamaño de partícula por difracción de luz láser HelosTM disponible de Sympatec, Clausthal-Zellerfeld, Germany. Es decir, D90 es un valor tal de la distribución que el 90 % en volumen de las partículas tienen un tamaño característico de este valor o menor. La cifra se puede obtener para una muestra seca (denominada "Helos en seco") o para una muestra húmeda (denominada "Helos en húmedo"), p. ej. después de mezclar las partículas con agua. Del mismo modo para
- 35 D50 donde el valor representa la cifra del percentil 50 de la distribución del tamaño de partícula.

Helos es un sistema sensor de difracción por rayos láser para el que se aplica un método de evaluación a lo largo de todo el intervalo de medida de 0,1 µm a 8750 µm. Este instrumento está diseñado para el análisis del tamaño de partícula de muestras secas y húmedas, es decir, de polvos, suspensiones, emulsiones o pulverizaciones.

- 40 Para las medidas por Helos en húmedo, se prepara la bebida a una concentración del 1,5 % (3 g de sólidos en 200 ml de agua) utilizando agua a 100 °C y haciéndola gotear a la cubeta (con un agitador magnético recubierto con PTFE funcionando a 1000 rpm) para alcanzar una concentración óptica entre 20 y 25 %. Cuando se utilizan ultrasonidos, se puede bajar manualmente a la cubeta, un dedo de sonicación integrado hecho de titanio.

Hay tres opciones para medir el tamaño de partícula en el sistema Helos:

Nombre del método	Intervalo de medida	Aplicación	Ajustes usados para café micromolido
Distribución del tamaño de partícula en seco	0,1 - 3500 µm (1,8 - 250 µm con R4)	Medida directa para el producto molido	Lente: R4 Copt 1,5 % ref. 20 s Dispersión 100 % 4 mm 3 bar

ES 2 544 742 T3

Nombre del método	Intervalo de medida	Aplicación	Ajustes usados para café micromolido
Distribución del tamaño de partícula en húmedo	0,1 - 3500 µm (0,5-175 µm con R3)	Permite la disolución del producto de café soluble y da el tamaño de partícula tostada molida formado en taza con agitación manual	Lente:R3 Ajustes de cubeta
Distribución del tamaño de partícula en húmedo con ultrasonidos	0,1 - 3500 µm (0,5-175 µm con R3)	Permite la disolución del café soluble y la rotura de los grumos tostados molidos dando mejor indicación del tamaño de partícula individual	Lente:R3 Ajustes de cubeta Tiempo de ultrasonidos 60 segundos

La distribución del tamaño de partícula en seco se mide utilizando HELOS/KF, lente R4, sistema de dispersión RODOS/M y alimentador VIBRI fabricados por Sympatec GmbH.

La distribución del tamaño de partícula en húmedo se mide utilizando HELOS/KF, lente R3, sistema de dispersión CUVETTE fabricados por Sympatec GmbH.

- 5 En esta memoria descriptiva, la referencia al color en "unidades La" significa la lectura en unidades medida utilizando la reflectancia de la luz visible de una muestra de café tostado molido o de café soluble utilizando un medidor de la reflectancia de color de Dr. Lange (RTM) Modelo LK -100 con un filtro interno de 640 nm, disponible de Dr. Lange GmbH, Dusseldorf, Germany. La escala La se basa en el espacio de color L, a, b, de Hunter 1948, donde el componente L mide la "claridad" siendo L = 0 negro y siendo L = 100 un reflector difuso perfecto. Por lo tanto cuanto más baja es la medida del número La más oscura es la muestra.

La presente invención se define por las reivindicaciones adjuntas.

- 15 En un primer aspecto, la presente divulgación describe un producto de café soluble liofilizado que comprende 5 a 30 % en peso seco de café tostado molido y 70 a 95 % en peso seco equivalente de café soluble, en donde el café tostado molido tiene una distribución de tamaño de partícula D90, por Helos en seco, inferior o igual a 100 micras; teniendo el producto de café soluble liofilizado un color de 13 a 30 unidades La en la escala de Lange.

Preferiblemente, el producto de café soluble liofilizado comprende 10 a 20 % en peso seco de café tostado molido y 80 a 90 % en peso seco equivalente de café soluble. En un ejemplo, el producto de café soluble liofilizado comprende 15 % en peso seco de café tostado molido y 85 % en peso seco equivalente de café soluble.

- 20 Se apreciará que aunque el producto de café soluble liofilizado ha sido descrito como que comprende tanto café tostado molido como café soluble, esto no excluye la posibilidad de que el producto comprenda también componentes adicionales.

Sorprendentemente, se ha encontrado que la incorporación de café tostado molido de tamaño de partícula pequeño en un producto de café soluble liofilizado produce un producto final más oscuro que visualmente recuerda más al café tostado molido.

- 25 En comparación, los productos de café soluble liofilizado de la técnica anterior tienen típicamente un color superior a 25 unidades La. Incluso el uso del procedimiento de gasificación de la técnica anterior fue incapaz de producir un producto final con un color inferior a 21 unidades La.

Además, el café tostado molido de la técnica anterior típicamente tiene un color de 6 a 13 unidades La.

- 30 Preferiblemente, el café tostado molido tiene una distribución de tamaño de partícula D90, por Helos en seco, inferior o igual a 50 micras, más preferiblemente inferior o igual a 30 micras.

Preferiblemente, el producto de café soluble liofilizado tiene un color de 16 a 25 unidades La en la escala Lange. Más preferiblemente, el producto de café soluble liofilizado tiene un color de 17 a 20 unidades La en la escala Lange.

- 35 Preferiblemente, el producto de café soluble liofilizado tiene una densidad de 185 a 265 g/litro. Más preferiblemente, el producto de café soluble liofilizado tiene una densidad de 205 a 235 g/litro. En un ejemplo el producto de café soluble liofilizado tiene una densidad de 225 g/litro.

De forma ventajosa, el oscurecimiento del producto final por la adición de partículas de café tostado molido hace que se obtenga un producto final que alcanza los niveles de densidad y solubilidad esperados por el consumidor.

Preferiblemente, el producto de café soluble liofilizado tiene un intervalo de tamaño de partícula de 0,3 a 3,5 mm.

5 Más preferiblemente, el producto de café soluble liofilizado tiene un intervalo de tamaño de partícula de 0,3 a 2,5 mm. En un ejemplo el producto de café soluble liofilizado tiene un intervalo de tamaño de partícula de 0,3 a 1,5 mm.

El producto liofilizado puede ser molido y tamizado hasta un tamaño de partícula que recuerda a un producto de café tostado molido.

10 El café tostado molido se puede obtener por procedimientos conocidos tales como la molienda criogénica de granos de café tostado así mismo conocidos y descritos en la técnica, a modo de ejemplo, en el documento GB2022394 señalado anteriormente. Sin embargo, preferiblemente el café tostado molido se obtiene por el nuevo procedimiento de trituración de un cuarto aspecto de la presente divulgación como se describirá más adelante.

Preferiblemente, el producto de café soluble liofilizado se produce por el nuevo procedimiento de un segundo aspecto de la presente divulgación que se describirá más adelante.

15 En un segundo aspecto, la presente divulgación describe un procedimiento de formación de un producto de café soluble liofilizado, que comprende las etapas de:

i) formación de un extracto de café concentrado;

ii) formación de espuma y pre-congelación del extracto de café concentrado para formar un intermedio de café espumoso y pre-congelado;

iii) congelación del intermedio de café espumoso y pre-congelado para formar un intermedio de café congelado;

20 iv) molienda y tamizado del intermedio de café congelado para formar un intermedio de café molido;

v) secado del intermedio de café molido para formar el producto de café soluble liofilizado;

en donde antes de la etapa ii) y/o de la etapa iii) se incorpora un intermedio de café de mezcla y molido;

en donde el intermedio de café de mezcla y molido comprende 10 a 80 % en peso seco de café tostado molido y 20 a 90 % en peso seco de café soluble.

25 En un tercer aspecto, la presente divulgación describe un procedimiento de formación de un producto de café soluble secado por pulverización, que comprende las etapas de:

i) formación de un extracto de café concentrado;

ii) formación de espuma en el extracto de café concentrado para formar un intermedio de café espumoso;

30 iii) opcionalmente filtración y homogeneización del intermedio de café espumoso para formar un intermedio de café filtrado y homogeneizado;

iv) secado por pulverización del intermedio de café espumoso o del intermedio de café filtrado y homogeneizado para formar el producto de café soluble secado por pulverización;

en donde antes de la etapa ii) y/o de la etapa iv) se incorpora un intermedio de café de mezcla y molido;

35 en donde el intermedio de café de mezcla y molido comprende 10 a 80 % en peso seco de café tostado molido y 20 a 90 % en peso seco de café soluble.

Sorprendentemente, se ha encontrado que la incorporación de un intermedio de café de mezcla y molido (formado a partir de partículas de café tostado molido y partículas de café soluble) como parte del procedimiento de formación del café soluble da como resultado una muy buena dispersión de las partículas tostadas molidas en todo el extracto de café concentrado.

40 Preferiblemente, el intermedio de café de mezcla y molido de los aspectos segundo o tercero, comprende 10 a 70 % en peso seco de café tostado molido y 30 a 90 % en peso seco de café soluble. Más preferiblemente, el intermedio de café de mezcla y molido de los aspectos segundo o tercero comprende 15 a 50 % en peso seco de café tostado molido y 50 a 85 % en peso seco de café soluble. En un ejemplo el intermedio de café de mezcla y molido de los aspectos segundo o tercero comprende 50 % en peso seco de café tostado molido y 50 % en peso seco de café soluble.

45

Se apreciará que aunque el intermedio de café de mezcla y molido del segundo o tercer aspecto ha sido descrito como que comprende tanto café tostado molido como café soluble, esto no excluye la posibilidad de que el intermedio comprenda también componentes adicionales.

5 Preferiblemente, el intermedio de café de mezcla y molido del segundo o tercer aspecto tiene una distribución del tamaño de partícula D90, por Helos en seco, inferior o igual a 40 micras. Más preferiblemente, el intermedio de café de mezcla y molido del segundo o tercer aspecto, tiene una distribución del tamaño de partícula D90, por Helos en seco, inferior o igual a 30 micras.

10 Preferiblemente, en el procedimiento de los aspectos segundo o tercero, el producto de café liofilizado o secado por pulverización comprende 5 a 30 % en peso seco de café tostado molido y 70 a 95 % en peso seco equivalente de café soluble. Más preferiblemente, el producto de café liofilizado o secado por pulverización comprende 10 a 20 % en peso seco de café tostado molido y 80 a 90 % en peso seco equivalente de café soluble. En un ejemplo el producto de café liofilizado o secado por pulverización comprende 15 % en peso seco de café tostado molido y 85 % en peso seco equivalente de café soluble.

15 Se apreciará que aunque el producto de café liofilizado o secado por pulverización ha sido descrito como que comprende tanto café tostado molido como café soluble, esto no excluye la posibilidad de que el producto comprenda también componentes adicionales.

El café soluble del intermedio de café de mezcla y molido puede comprender café instantáneo secado por pulverización, café instantáneo liofilizado, o una mezcla de los mismos.

20 El intermedio de café molido del procedimiento de formación de un producto de café soluble liofilizado descrito anteriormente, puede tener antes del secado una concentración de sólidos totales de café superior o igual al 52 % e inferior o igual al 63 %.

El intermedio de café del procedimiento de formación de un producto de café soluble secado por pulverización descrito anteriormente puede tener antes del secado una concentración de sólidos totales de café superior o igual al 52 % e inferior o igual al 63 %.

25 En cualquier caso, la concentración de sólidos totales de café puede ser preferiblemente 56 % a 60 %.

El segundo y tercer aspectos de la presente divulgación se extienden a un producto de café soluble producido por los procedimientos descritos anteriormente.

Además, el segundo y tercer aspectos de la presente divulgación se extienden a una bebida de café formada utilizando el producto de café soluble descrito anteriormente.

30 En un cuarto aspecto, la presente divulgación describe un procedimiento de molienda de café que comprende las etapas de:

a) introducción de las partículas de un precursor de café tostado en una cámara de molienda;

b) introducción de las partículas de café soluble en la cámara de molienda;

35 c) propulsión de un gas dentro de la cámara de molienda para movilizar las partículas del precursor de café tostado y del café soluble;

d) producción de este modo de un producto de café de mezcla y molido mediante la trituración de las partículas del precursor de café tostado por auto-colisión de las partículas del precursor de café tostado y por colisión de las partículas de café soluble con las partículas del precursor de café tostado dentro de la cámara de molienda.

40 De forma ventajosa, se ha encontrado que la trituración del precursor de café tostado proporciona de esta manera un medio excelente para reducir el tamaño de partícula del café tostado sin los efectos perjudiciales encontrados previamente por la liberación del aceite de café a partir del precursor de café tostado. Sin querer limitarse a la teoría, se entiende que la incorporación de las partículas de café soluble a la cámara de molienda da como resultado el café soluble que absorbe algo, y preferiblemente la mayor parte o todo el aceite de café liberado durante la trituración.

45 De forma ventajosa, las partículas de café soluble se utilizan activamente como un agente de trituración dentro de la cámara de molienda mediante el impacto de las partículas del precursor de café tostado con las partículas de café soluble. Naturalmente, habrá algo de trituración del precursor de café tostado por auto-colisión - en otras palabras, las partículas del precursor de café tostado que impactan con otras partículas del precursor de café tostado. Sin embargo, se ha encontrado que la trituración adicional causada por el impacto del precursor de café tostado con

partículas de café soluble produce un aumento de la acción de molienda. Esto es particularmente sorprendente teniendo en cuenta que las partículas de café soluble no son particularmente duras.

5 Si se prefiere, las partículas de café tostado movilizadas se pueden dirigir a impactar superficies adicionales, tales como placas de impacto, de la cámara de molienda para proporcionar efectos de trituración adicionales. Sin embargo, el uso de tales impactos no es esencial para el procedimiento.

Las partículas del precursor de café tostado y del café soluble se pueden mezclar entre sí antes de su introducción en la cámara de molienda. Por ejemplo, los ingredientes se pueden mezclar en lotes en la forma seca y se pueden introducir en la cámara de molienda mediante alimentación en una tolva común.

10 Alternativamente las partículas del precursor de café tostado y del café soluble se pueden introducir por separado en la cámara de molienda. Por ejemplo se puede disponer de tolvas separadas para el precursor de café tostado y para el precursor de café soluble.

Otra posibilidad es el uso de una única línea de alimentación que se puede utilizar para propulsar un precursor dentro de la cámara de molienda que actúa para arrastrar al otro precursor dentro del flujo.

15 Preferiblemente, las partículas del precursor de café tostado en la etapa a) están a una temperatura entre 5 y 30 grados Celsius.

Preferiblemente, la cámara de molienda no se somete a enfriamiento criogénico durante las etapas b), c) y d).

20 Una ventaja particular de los aspectos de la presente divulgación es que no es necesario el enfriamiento criogénico del precursor de café tostado para evitar la liberación de aceite de café, incluso cuando la molienda llega hasta tamaños de partículas coloidales. El precursor de café se puede someter opcionalmente a algún pre-enfriamiento antes de la molienda, por ejemplo, siendo refrigerado a una temperatura tan baja como 5 grados Celsius. Sin embargo, el precursor de café tostado se puede utilizar también a temperatura ambiente (típicamente 20 a 25 grados Celsius).

25 Además, no es esencial que se enfríen los componentes físicos del equipo de molienda (paredes de la cámara, líneas de alimentación, etc.). Sin embargo, puede ser deseable enfriar el gas de propulsión con el fin de ayudar a eliminar la humedad durante el proceso de molienda. El gas enfriado se traducirá en cierto enfriamiento del aparato de molienda. Sin embargo, este es significativamente menor que el que resulta típicamente durante el enfriamiento criogénico. El gas puede estar a una temperatura entre -20 grados Celsius y temperatura ambiente. En un ejemplo, se utilizó gas a una temperatura de -16 grados Celsius.

30 La ausencia de enfriamiento activo (o el uso de un enfriamiento mínimo como se ha descrito antes) reduce considerablemente la complejidad de la maquinaria necesaria para el procedimiento de molienda, acelera el tiempo de proceso y reduce los costes asociados con la etapa de molienda del procedimiento.

35 Preferiblemente, el producto de café de mezcla y molido producido en la etapa d) comprende 10 a 80 % en peso seco de café tostado molido y 20 a 90 % en peso seco de café soluble. Más preferiblemente, el producto de café de mezcla y molido producido en la etapa d) comprende 10 a 70 % en peso seco de café tostado molido y 30 a 90 % en peso seco de café soluble. Aún más preferiblemente el producto de café de mezcla y molido producido en la etapa d) comprende 15 a 50 % en peso seco de café tostado molido y 50 a 85 % en peso seco de café soluble. En un ejemplo el producto de café de mezcla y molido producido en la etapa d) comprende 50 % en peso seco de café tostado molido y 50 % en peso seco de café soluble. La molienda para producir un producto que contiene por encima del 70 % en peso seco de café tostado molido se puede realizar cuando el gas de alimentación se enfría hasta una temperatura de alrededor de -20 grados Celsius como se ha expuesto anteriormente. Por lo demás, se prefiere limitar el porcentaje de café tostado molido en el producto hasta un máximo de 70 %.

Se apreciará que aunque el producto de café de mezcla y molido ha sido descrito como que comprende tanto café tostado molido como café soluble, esto no excluye la posibilidad de que el producto comprenda también componentes adicionales.

45 Preferiblemente en la etapa d) la trituración da como resultado el producto de café de mezcla y molido que tiene una distribución del tamaño de partícula D90, por Helos en seco, inferior o igual a 40 micras. Más preferiblemente en la etapa d) la trituración da como resultado el producto de café de mezcla y molido que tiene una distribución del tamaño de partícula D90, por Helos en seco, inferior o igual a 30 micras.

50 Las partículas del precursor de café tostado pueden ser granos de café tostados enteros o granos de café tostados triturados en trozos grandes-. El procedimiento encuentra aplicación con granos de café tostados enteros lo que proporciona una ruta de proceso simplificada. Sin embargo, si se desea, se puede llevar a cabo una trituración inicial gruesa de los granos de café tostado antes de que se introduzca el café tostado en la cámara de molienda.

Las partículas de café soluble pueden ser partículas de café instantáneo secado por pulverización, partículas de café instantáneo liofilizado, o una mezcla de las mismas.

5 Puede haber ventajas en utilizar un tipo de café soluble que se corresponda con el tipo de producto final en el que se va a utilizar el producto de café de mezcla y molido. Por ejemplo, cuando el destino final del producto de café de mezcla y molido es ser incorporado en un producto de café liofilizado, entonces el producto de café soluble utilizado como agente de trituración en la cámara de molienda, se puede elegir que sea también café soluble liofilizado. Sin embargo, los tipos de café soluble utilizados en el procedimiento se pueden mezclar y alterar como se desee.

Preferiblemente, el gas propulsado a la cámara de molienda en la etapa b) es nitrógeno, aire, o una mezcla de los mismos.

10 La cámara de molienda puede formar parte de un molino de chorro. Ejemplos de tales molinos incluyen molinos de chorro opuesto a lecho fluidizado, molinos Jet-O-Mizer™, molino de vórtice, molinos espirales, etc.

El cuarto aspecto de la presente divulgación se extiende a un producto de café de mezcla y molido producido por el procedimiento descrito anteriormente.

15 El producto de café de mezcla y molido se puede utilizar como un intermedio de café de mezcla y molido en los procedimientos del segundo y tercer aspectos de la presente divulgación descritos anteriormente. Alternativamente, el producto de café de mezcla y molido se puede utilizar en la producción posterior de otros productos a base de café. Además, el producto de café de mezcla y molido se puede envasar y vender como un producto final por derecho propio.

20 La presente divulgación se extiende a un recipiente que contiene el producto de café de mezcla y molido descrito anteriormente o el producto de café soluble descrito anteriormente o el producto de café soluble liofilizado descrito anteriormente.

25 El recipiente puede ser un frasco, un tarro, una lata, un envase rellenable, un sobre, un *stick pack*, una bolsa filtrante o un recipiente adecuado para uso en una máquina de preparación de bebidas tal como un *pad* flexible formado al menos en parte a partir de material filtrante, o un cartucho rígido, semi-rígido o flexible formado a partir de materiales sustancialmente impermeables al aire y al agua.

El recipiente puede contener además uno o más componentes adicionales de la bebida tales como edulcorantes naturales o artificiales, cremas basadas en productos lácteos o no lácteos, lactosa, grasa vegetal, proteínas de suero de leche, emulsionantes, estabilizantes, almidones modificados, vehículos, cargas, sabores, colores, nutrientes, conservantes, agentes de flujo o agentes espumantes.

30 La presente divulgación se extiende a una máquina de preparación de bebidas en combinación con al menos un recipiente adecuado para su uso en dicha máquina de preparación de bebidas tal como un *pad* flexible formado al menos en parte a partir de material filtrante, o un cartucho rígido, semi-rígido o flexible formado a partir de materiales sustancialmente impermeables al aire y al agua, conteniendo dicho al menos un recipiente el producto de café de mezcla y molido descrito anteriormente o el producto de café soluble descrito anteriormente o el producto de café soluble liofilizado descrito anteriormente.

35 La presente divulgación se extiende a un método de preparación de bebidas que comprende la etapa de mezclar el producto de café de mezcla y molido descrito anteriormente o el producto de café soluble descrito anteriormente o el producto de café soluble liofilizado descrito anteriormente con un líquido acuoso, preferiblemente agua caliente.

40 La mezcla se puede realizar por una máquina de preparación de bebidas. Alternativamente, la mezcla se puede hacer a mano en un recipiente.

Breve descripción de los dibujos

Las realizaciones de la presente divulgación se describirán ahora, a modo de ejemplo solamente, con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

la Figura 1 es una ilustración esquemática del funcionamiento de un molino de chorro;

45 la Figura 2 es un gráfico del tamaño de partícula en micras frente a la distribución de tamaño de partícula D90 por Helos;

la Figura 3 es un diagrama de flujo que ilustra los procedimientos de la técnica anterior para formar café soluble liofilizado y secado por pulverización;

la Figura 4a es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento para formar un producto de café soluble liofilizado según la presente divulgación;

la Figura 4b es un diagrama de flujo que ilustra una modificación del procedimiento de la Figura 4a;

5 la Figura 5a es un diagrama de flujo que ilustra otro procedimiento para formar un producto de café soluble liofilizado según la presente divulgación;

la Figura 5b es un diagrama de flujo que ilustra una modificación del procedimiento de la Figura 5a;

la Figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento para formar un producto de café soluble secado por pulverización según la presente divulgación;

10 la Figura 7 es un diagrama de flujo que ilustra otro procedimiento para formar un producto de café soluble secado por pulverización según la presente divulgación;

la Figura 8 es un gráfico de reducción de color en unidades La para diversos productos de café soluble liofilizado;

la Figura 9 muestra un primer ejemplo de recipiente;

la Figura 10 muestra un segundo ejemplo de recipiente;

la Figura 11 muestra un ejemplo de una máquina de preparación de bebidas;

15 las figuras 12 a 15 muestran fotografías por microscopio electrónico de barrido de diversos productos de muestra.

Descripción detallada

20 En un aspecto de la presente divulgación se puede producir un producto de café de mezcla y molido, por trituración de un precursor de café tostado en un aparato de molienda tal como un molino de chorro. Un molino de chorro adecuado es el molino Jet-O-Mizer™ disponible de Fluid Energy Processing and Equipment Company, Telford, PA, USA. Otro molino adecuado es el molino de chorro opuesto a lecho fluidizado Hosokawa Alpine - AFG, disponible de Hosokawa Micron Ltd, Runcorn, Cheshire, United Kingdom. Otros aparatos de molienda adecuados incluyen molinos conocidos como molinos espirales y molinos de vórtice.

25 Una ilustración esquemática de los principios de trabajo de un molino de chorro se muestra en la Figura 1. El molino 1 comprende una cámara de molienda 2 que tiene una entrada de alimentación 3, una serie de entradas de gas 4, una rueda de clasificación de tamaño 8 y una salida 5 de producto.

La cámara de molienda 2 de la Figura 1 toma la forma de un cuerpo generalmente cilíndrico que tiene las entradas de gas 4 en un extremo inferior y espaciadas alrededor de la periferia y la salida 5 de producto localizada cerca de un extremo superior.

30 La entrada de alimentación 3 comunica con la cámara de molienda 2 para permitir que el precursor o precursores de los ingredientes, en la forma de granos de café tostados enteros o triturados en trozos grandes y de partículas de café soluble, sean alimentados a la cámara de molienda 2 tangencialmente en una localización en la periferia de la cámara o cerca de la periferia de la cámara.

35 La rueda 8 de clasificación de tamaño está situada cerca del extremo superior de la cámara de molienda 2 y está adaptada para recibir las partículas trituradas procedentes de la cámara 2 y pasar a la salida 5 de producto aquellas con un tamaño de partícula por debajo del deseado.

El precursor de café tostado y el precursor de café soluble se mezclan en lotes secos en la proporción necesaria y se depositan después en una tolva que se comunica con la entrada de alimentación 3 como se muestra esquemáticamente en la Figura 1 por la flecha A. Se puede proporcionar un suministro de gas de alimentación para arrastrar a los precursores desde la tolva y transportarlos a la cámara 2.

40 El gas comprimido se suministra en uso a la pluralidad de entradas de gas 4. Las entradas de gas 4 están orientadas en un ángulo a la dirección radial de la cámara 2 - preferiblemente tangencialmente a la cámara 2 - de tal modo que el flujo de gas a través de las entradas de gas 4 establece un flujo de gas que forma espirales, remolinos, dentro de la cámara 2.

45 Durante el uso, para triturar el precursor de café tostado, se alimentan los precursores a la cámara 2 y se movilizan en la cámara 2 mediante el flujo de gas de alta velocidad que entra en la cámara 2 a través de las entradas de gas 4 (y también el gas de alimentación (cuando se utiliza) que entra con los precursores a través de la entrada de alimentación 3).

5 La trituración se produce debido a las colisiones a alta velocidad entre las partículas del precursor de café tostado y el café soluble que da como resultado la pulverización del precursor de café tostado. A medida que se reduce el tamaño de partícula los tamaños de partícula más pequeños se mueven hacia arriba de la cámara 2 hasta la rueda 8 de clasificación de tamaño. La rueda 8 de clasificación de tamaño actúa para clasificar las partículas que recibe y pasar hacia adelante hasta la salida 5 de producto aquellas partículas con un tamaño de partícula inferior al deseado. Las partículas salen del molino como se muestra esquemáticamente en la Figura 1 por la flecha B. Las partículas más grandes se retienen en la cámara y se someten a trituración adicional. De este modo, el molino de chorro también ayuda a clasificar el tamaño de partícula producido, a través de la salida 5 de producto.

10 Dependiendo del tipo de molino de chorro, se pueden alterar la orientación y la configuración de la cámara de molienda 2, las entradas de gas 4, y la salida 5 del producto.

15 El gas suministrado a las entradas de gas 4 y el gas de alimentación para transportar el precursor de café tostado dentro de la cámara 2 puede ser aire, pero preferiblemente es un gas inerte, tal como nitrógeno. El gas de alimentación puede ser deshumidificado y/o enfriado con el fin de ayudar a eliminar la humedad de la cámara 2 generada durante la molienda. La deshumidificación se puede realizar, por ejemplo, mediante el uso de un deshumidificador basado en un desecante o basado en un compresor. Además, o alternativamente, el gas suministrado a las entradas de gas 4 puede ser enfriado.

20 El precursor de café tostado pueden ser granos de café tostado enteros o alternativamente pueden ser granos de café que han sido triturados en trozos grandes utilizando un procedimiento de molienda convencional para tener un tamaño de partícula superior a 100 micras.

El café soluble puede ser un producto de café instantáneo secado por pulverización o secado por congelación (liofilizado). El tamaño de partícula del producto de café soluble antes de la molienda a chorro está típicamente entre 100 y 350 micras para el café soluble secado por pulverización y 0,1 a 3,5 mm para el café soluble liofilizado.

25 No es necesario que el molino 1 sea sometido a enfriamiento criogénico antes o durante el proceso de molienda. Más bien, es preferible que el molino 1 funcione a sustancialmente la temperatura ambiente existente en el sitio donde esté situado el molino 1.

30 Como se ha indicado antes, el gas de alimentación y/o el gas suministrado a las entradas de gas puede ser opcionalmente enfriado lo que puede dar como resultado un mínimo enfriamiento de los componentes del aparato. Por ejemplo, se ha encontrado que el rendimiento del molino de chorro se puede incrementar beneficiosamente mediante el uso de gas frío suministrado a las entradas de gas 4, por ejemplo a una temperatura de -16 grados Celsius, en particular cuando la relación del peso seco del café tostado molido al peso seco del café soluble en el producto de café de mezcla y molido es superior al 50 %. En particular, esto puede hacer que el porcentaje en peso seco del café tostado molido en la mezcla sea de hasta un 80 %. Los siguientes resultados se obtuvieron utilizando un molino Roto-Jet 15 disponible de Fluid Energy Processing and Equipment Company, Telford, PA, USA. Se alimentó el molino con el 100 % de granos Arabica tostados hasta un color de 8 unidades La. La presión para las entradas de gas 4 fue de 7 bares y el gas suministrado era aire desecado que se enfrió a +5 grados Celsius para la primera muestra y a -16 grados Celsius para la segunda muestra. Para ambas muestras se controló el clasificador del molino de chorro para producir una distribución de tamaño de partícula D90 de 30 micras.

Relación de café tostado molido a café soluble	Molino	Temperatura del aire de molienda	Rendimiento total (kg/h)	Rendimiento equivalente de café tostado y molido kg/h
70/30	Molino de chorro en lecho fluidizado	+5 °C	20,9	14,6
70/30	Molino de chorro en lecho fluidizado	-16 °C	68,2	47,7

Como se puede ver, el uso de una temperatura del aire de -16 grados Celsius produce un aumento significativo en el rendimiento del molino de chorro a la vez que se mantiene la necesaria distribución del tamaño de partícula.

40 Sin embargo, se debe observar que esta es todavía una temperatura relativamente alta en comparación con los procedimientos de enfriamiento criogénico de la técnica anterior y se debe observar que el precursor de café tostado y de café soluble no se someten a enfriamiento criogénico antes de entrar en el molino de chorro.

El precursor de café tostado no se somete a enfriamiento criogénico ni a ningún pre-tratamiento criogénico antes de la molienda. Típicamente, la temperatura del precursor de café tostado cuando se carga en la tolva 6 estará en el intervalo de 5 a 30 °C. El precursor de café tostado puede estar a la temperatura ambiente de la sala del aparato de molienda.

- 5 El producto de café de mezcla y molido obtenido de la salida 5 de producto comprende 20 a 90 % en peso seco de café soluble y 10 a 80 % en peso seco de café tostado molido. Preferiblemente, el producto de café de mezcla y molido obtenido de la salida 5 de producto comprende 30 a 90 % en peso seco de café soluble y 10 a 70 % en peso seco de café tostado molido. Más preferiblemente, el producto de café de mezcla y molido comprende 50 a 85 % en peso seco de café soluble y 15 a 50 % en peso seco de café tostado molido. En un ejemplo el producto de café de mezcla y molido comprende 50 % en peso seco de café soluble y 50 % en peso seco de café tostado molido.

Después de la molienda, el producto de café de mezcla y molido tiene una distribución de tamaño de partícula con una distribución de tamaño de partícula D90, por Helos en seco, inferior o igual a 40 micras, más preferiblemente inferior o igual a 30 micras.

Ejemplos

- 15 La Figura 2 muestra los resultados para la distribución de tamaño de partícula D90, por Helos en seco (y además las cifras por Helos en húmedo) para productos de café de mezcla y molidos producidos según la presente divulgación como una función del porcentaje en peso seco del café tostado molido presente. Como se puede ver, de 10 a 70 % del café tostado molido tiene una distribución de tamaño de partícula D90, por Helos en seco, inferior o igual a 40 micras. Por encima de 70 % de café tostado molido la distribución de tamaño de partícula D90, por Helos en seco, aumenta perjudicialmente. (Como se ha indicado antes, esto se puede mejorar enfriando el gas de alimentación al molino de chorro). Con café tostado molido al 50 % o por debajo, se puede alcanzar una distribución del tamaño de partículas D90, por Helos en seco, de 30 micras o menos.

- 25 En un ejemplo separado, se tostó una mezcla de granos de Brasil y de Columbian Arabica hasta un color de 11,5 unidades La y se pre-trituró hasta una D50 de 500 micras. El precursor de café tostado resultante fue mezclado en lotes secos con café Arabica secado por pulverización en una relación de 50 % de precursor de café tostado a 50 % de precursor de café secado por pulverización. A continuación, la mezcla resultante se molió en un molino de chorro opuesto a lecho fluidizado Hosokawa Alpine - AFG en una variedad de velocidades de alimentación y velocidades de los clasificadores. Se obtuvieron los siguientes resultados:

Velocidad de alimentación (kg/hora)	Velocidad del clasificador (RPM)	Tiempo de operación (min)	D50 Helos en seco	D50 Helos en seco
120	2350	30	10,5	27,5
50	2000	38	11,4	28,7
50	2000	60	11,0	27,2

- 30 De forma ventajosa, como se puede ver para cada ejemplo se pudo obtener una distribución de tamaño de partículas D90, por Helos en seco, inferior a 30 micras en un intervalo de velocidades de alimentación y velocidades del clasificador.

Otro aspecto de la presente divulgación se refiere a procedimientos para producir nuevos productos de café instantáneo soluble que incorporan un producto de café de mezcla y molido que contiene un porcentaje de café tostado molido.

- 35 Los procedimientos de la técnica anterior para formar café soluble secado por pulverización y café soluble liofilizado empiezan ambos con las etapas de producir un intermedio de concentrado de café a partir de granos de café mediante los procedimientos de tostación y extracción. La Figura 3 ilustra las etapas implicadas. Los granos de café verde se tuestan y después se muelen antes de ser añadidos a agua para extraer los constituyentes del grano de café. Opcionalmente, el aroma de café puede ser destilado en este punto para producir un producto de aroma líquido. El líquido de extracción, se concentra entonces, por ejemplo en columnas de percolación para producir un extracto concentrado, conocido comúnmente como licor de café. Opcionalmente, en este punto el producto de aroma producido previamente se puede incorporar para producir un intermedio de concentrado de café aromatizado. Dichos procedimientos son bien conocidos.

- 45 El resto del procedimiento depende de si el producto soluble va a ser secado por pulverización o si va a ser liofilizado. Para el café soluble secado por pulverización las etapas restantes del procedimiento incluyen formación

de espuma, filtración y homogeneización y secado por pulverización para producir el producto secado por pulverización. Para el café soluble liofilizado las etapas restantes del procedimiento incluyen formación de espuma y pre-congelación, congelación, molienda y tamizado y secado al vacío.

5 Según la presente divulgación estos procedimientos conocidos se adaptan mediante la incorporación de un intermedio de café de mezcla y molido que contiene un porcentaje de café tostado molido. En cada uno de los procedimientos descritos a continuación, el intermedio de café de mezcla y molido puede contener por sí mismo 10 a 80 % en peso seco de café tostado molido y 20 a 90 % en peso seco de café soluble. Preferiblemente, el intermedio de café de mezcla y molido contiene 10 a 70 % en peso seco de café tostado molido y 30 a 90 % en peso seco de café soluble. Más preferiblemente, el intermedio de café de mezcla y molido contiene 15 a 50 % en peso seco de café tostado molido y 50 a 85 % en peso seco de café soluble. En un ejemplo el intermedio de café de mezcla y molido comprende 50 % en peso seco de café soluble y 50 % en peso seco de café tostado molido.

El componente de café soluble del intermedio de café de mezcla y molido en cualquiera de los procedimientos que siguen se puede derivar de café instantáneo secado por pulverización, de café instantáneo liofilizado, o de una mezcla de los mismos.

15 El intermedio de café de mezcla y molido tiene preferiblemente una distribución de tamaño de partícula D90, por Helos en seco, inferior o igual a 40 micras, más preferiblemente inferior o igual a 30 micras.

20 En cada uno de los procedimientos descritos a continuación el producto final de café puede comprender 5 a 30 % en peso seco de café tostado molido y 70 a 95 % en peso seco equivalente de café soluble. (Por ejemplo, un producto final de café soluble que contiene 15 % en peso seco de café tostado molido y 85 % en peso seco equivalente de café soluble se puede obtener mezclando el concentrado de café líquido con un intermedio de café de mezcla y molido que tiene 50 % en peso seco de café tostado molido y 50 % en peso seco de café soluble en una relación 70:30 de intermedio de concentrado de café con respecto a intermedio de café de mezcla y molido.

25 En una opción preferida, el intermedio de café de mezcla y molido se produce utilizando el nuevo procedimiento de la presente divulgación descrito anteriormente con referencia a la Figura 1. Sin embargo, se pueden usar intermedios de café de mezcla y molidos que tienen los porcentajes requeridos de café tostado molido y de café soluble, incluso cuando se producen por medios alternativos.

30 La Figura 4a muestra un primer procedimiento de liofilización para formar un producto 25 de café soluble liofilizado. Un intermedio 20 de concentrado de café (aromatizado o no aromatizado) se mezcla con un intermedio 30 de café de mezcla y molido utilizando un mezclador 50 de alto cizallamiento antes de la etapa 21 de formación de espuma y de pre-congelación. Los mezcladores adecuados incluyen mezcladores de alto cizallamiento por lotes y mezcladores de alto cizallamiento en línea disponibles de Silverson Machines Ltd, Chesham, United Kingdom. Después se forma espuma en la mezcla y se pre-congela en la etapa 21 y después se alimenta a un congelador 22 de correa para una etapa de congelación adicional. El intermedio congelado se tritura entonces y se tamiza en la etapa 23 para producir un intervalo de tamaño de partícula de 0,3 a 3,5 mm, preferiblemente 0,3 a 2,5 mm, más preferiblemente 0,3 a 1,5 mm. El intermedio se seca entonces a vacío en la etapa 24 para producir el producto 25 de café soluble liofilizado. El producto se puede envasar entonces en un recipiente.

40 Una modificación al procedimiento de la Figura 4a se muestra en la Figura 4b. El procedimiento es como se ha descrito anteriormente con referencia a la figura 4a hasta la etapa 22. En la etapa 23, sin embargo, el intermedio congelado se tritura y se tamiza para producir un intervalo de tamaño de partícula más grande de 1,0 a 3,5 mm. El intermedio se seca después a vacío en la etapa 24 para producir un intermedio de café soluble liofilizado, producto 25a. En la etapa 26 el producto 25a de café soluble liofilizado intermedio se somete a una trituración secundaria para reducir el intervalo de tamaño de partícula a 0,3 a 1,5 mm para producir el producto 25 de café soluble liofilizado. El producto se puede envasar entonces en un recipiente.

45 La figura 5a muestra un segundo procedimiento de liofilización para formar un producto de café soluble liofilizado 25. El procedimiento es el mismo que el primer procedimiento descrito anteriormente con referencia a la figura 4a con la excepción de que el producto 30 de café de mezcla y molido se incorpora después de la etapa 21 de formación de espuma y pre-congelación. Una vez más, se puede usar un mezclador 50 de alto cizallamiento del tipo descrito anteriormente y en otros aspectos, el procedimiento es el mismo que el primer procedimiento.

50 Una modificación al procedimiento de la Figura 5a se muestra en la Figura 5b. El procedimiento es como se ha descrito antes con referencia a la Figura 5a hasta la etapa 22. En la etapa 23, sin embargo, el intermedio congelado se tritura y se tamiza para producir un intervalo de tamaño de partícula más grande de 1,0 a 3,5 mm. El intermedio se seca entonces a vacío en la etapa 24 para producir un intermedio de café soluble liofilizado, producto 25a. En la etapa 26 el producto 25a intermedio de café soluble liofilizado se somete a una trituración secundaria para reducir el intervalo de tamaño de partícula a 0,3 a 1,5 mm para producir el producto 25 de café soluble liofilizado. El producto se puede envasar entonces en un recipiente.

55

Una ventaja de los procedimientos modificados de las figuras 4b y 5b es que el tamaño de partícula durante el secado a vacío es mayor que en los procedimientos de las figuras 4a y 5a lo que se ha encontrado que lleva a menos pérdidas de producto durante el secado. Se ha encontrado que con los procedimientos de las figuras 4a y 5a se producen pérdidas potenciales de producto cuando se secan a vacío tamaños de partículas muy pequeños debido a que las partículas se arrastran junto con el contenido de agua de evaporación del intermedio.

Otra ventaja de cada uno de los procedimientos de liofilización de la presente divulgación descritos anteriormente es que se ha encontrado sorprendentemente que se logra una mejor eficacia de la liofilización y que se puede incorporar al producto antes de la liofilización una concentración más alta de sólidos solubles, en los que se incluye café tostado molido finamente molido.

El término “eficacia de la liofilización” se refiere a que se evitan los problemas de calidad del producto desecado, específicamente la fusión y los grumos pegajosos. La “fusión” se refiere a la imposibilidad de eliminar el agua de cada estructura granular por sublimación durante la liofilización, y los “grumos pegajosos” surgen de la imposibilidad de eliminar el vapor de agua que se ha sublimado desde los gránulos individuales del total de las bandejas con el lecho de café.

Un procedimiento de secado por congelación (liofilización) típico implica la congelación del extracto de café espumoso sobre una correa en una sala fría. Cuando se congela, la tableta de café se granula y se tamiza hasta un tamaño de gránulo particular antes de secar en un liofilizador.

La capacidad de un secador por congelación (liofilizador) está limitada por su capacidad de deshidratación. La cantidad de agua en las partículas de café congeladas que alimentan al liofilizador depende de la concentración de sólidos totales de café del extracto de café líquido cuando se congela. Cuanto más alta sea la concentración de sólidos de café más bajo será el contenido de agua y por lo tanto el liofilizador requiere menos utilización de su capacidad para eliminar el agua.

Por lo tanto para una capacidad de deshidratación dada de un liofilizador se podría intentar aumentar el rendimiento de producto mediante el aumento de la concentración de sólidos añadidos al secador. Sin embargo, se ha encontrado previamente que el aumento de la concentración tiene un efecto perjudicial sobre la calidad del producto, tal como la fusión del producto y la producción de grumos pegajosos de gránulos aglomerados. Debido a esta limitación, se ha aceptado previamente que el extracto de alimentación debe contener no más de aproximadamente 50 % de sólidos totales de café.

Sin embargo, de acuerdo con los procedimientos y productos de la presente divulgación, se ha encontrado que se puede alimentar un liofilizador con concentraciones de sólidos totales de café de hasta 63 % evitando al mismo tiempo la fusión y los grumos pegajosos. Por ejemplo, los extractos superiores de 56 % y 60 % de concentración se pueden formar con 15 % (en peso seco) de café tostado molido finamente molido, con un tamaño de partícula D50 de 30 a 40 micras y un D99 inferior a 60 micras, y 85 % (en peso seco) de sólidos de café soluble puro.

Ejemplos

Para ilustrar la mejor eficacia de secado y las mejores cualidades del producto, se prepararon las siguientes muestras liofilizadas. En cada caso, se preparó el extracto de base volviendo a disolver los gránulos liofilizados y añadiendo agua para tener la concentración necesaria de sólidos de café. El secado se llevó a cabo en las mismas condiciones para todas las muestras: el secador era un modelo Ray2 disponible de GEA Niro, de Soeborg, Dinamarca; se secaron las muestras en una bandeja estándar siendo idénticos el perfil de calentamiento, el peso inicial de producto y el tamaño de partícula del material de alimentación al secador.

Muestra 1-1 (Comparativa)

El extracto final tenía una concentración de sólidos de café de 56 % (exclusivamente sólidos de café solubles puros) y se formó espuma mediante aire, se congeló, se trituró, se tamizó entre los tamaños de 0,7 mm-3,35 mm, y finalmente se secó a vacío. Los gránulos de café helados se congelaron a -40 °C y se secaron al vacío durante 3,0 horas o 3,4 horas.

	Gránulos de café congelados y molidos antes de secar	Producto seco después de liofilización
Agua (%)	44	0
Sólidos de café solubles (%)	56	100
Sólidos de café insolubles (%)	0	0

ES 2 544 742 T3

Muestra 2-1

- 5 El extracto final tenía una concentración de sólidos de café de 56 % (constituidos por sólidos solubles de café procedentes del extracto básico y sólidos de café procedentes del café tostado molido finamente molido añadido antes de la formación de espuma comprendiendo el producto final 15 % en peso seco de café tostado molido y 85 % en peso seco equivalente de café soluble) y se formó espuma mediante aire, se congeló, se trituró, se tamizó entre los tamaños de 0,7 mm -3,35 mm y finalmente se secó. Los gránulos de café helados se congelaron a -40 °C y se secaron al vacío durante 3,0 horas o 3,4 horas.

	Gránulos de café congelados y molidos antes de secar	Producto seco después de liofilización
Agua (%)	44	0
Sólidos de café solubles (%)	48	85
Sólidos de café insolubles (%)	0	15

- 10 La presencia de grumos pegajosos se cuantificó mediante tamizado utilizando un tamiz de tamaño 3,35 mm, con los siguientes resultados:

		Muestra 1-1 (Comparativa)		Muestra 2-1	
Concentración de alimentación al secador (%)		56 %	56 %	56 %	56 %
Tiempo de secado (horas)		3,4	3,0	3,4	3,0
Gránulos pegados	Flujo libre de producto desde la bandeja	grumos	grumos	sí	sí
	Cantidad (%)	60,9	65,9	0,4	0,1
Calidad física	Densidad (g/100 ml)	21,5	22,3	21,6	21,9

Como se puede ver la inclusión de café tostado molido finamente molido elimina sustancialmente la presencia de grumos pegajosos.

- 15 Además de la comparación por tamizado, se hizo una comparación visual directa mediante fotografías por microscopio electrónico de barrido (SEM). La Figura 12 muestra fotografías de SEM de los productos de café desecado de la Muestra 1-1. mientras que la Figura 13 muestra fotografías de SEM de los productos de café desecado de la Muestra 2-1.

Como se puede ver en las fotos, las Muestras 2-1 que contienen café tostado molido finamente molido muestran menos zonas colapsadas en su estructura en comparación con las muestras 1-1 de sólidos solubles puros.

- 20 Muestras 1-2 (Comparativas)

El extracto final tenía una concentración de sólidos de café de 60 %, (exclusivamente sólidos de café solubles puros) y se formó espuma mediante aire, se congeló, se trituró, se tamizó entre los tamaños 0,7 mm -3,35 mm y finalmente se secó al vacío. Los gránulos de café helados se congelaron a -40 °C y se secaron al vacío durante 3,0 horas.

	Gránulos de café congelados y molidos antes de secar	Producto seco después de liofilización
Agua (%)	40	0

ES 2 544 742 T3

	Gránulos de café congelados y molidos antes de secar	Producto seco después de liofilización
Sólidos de café solubles (%)	60	100
Sólidos de café insolubles (%)	0	0

Muestras 2-2

- 5 El extracto final tenía una concentración de sólidos de café de 60 % (formada por sólidos de café solubles procedentes del extracto básico y sólidos de café procedentes del café tostado molido finamente molido añadido antes de la formación de espuma, comprendiendo el producto final 15 % en peso seco de café tostado molido y 85 % en peso equivalente de café soluble) y se formó espuma mediante aire, se congeló, se trituroó, se tamizó entre los tamaños 0,7 mm-3,35 mm y finalmente se secó. Los gránulos de café helados se congelaron a -40 °C y se secaron al vacío durante 3,0 horas.

	Gránulos de café congelados y molidos antes de secar	Producto seco después de liofilización
Agua (%)	40	0
Sólidos de café solubles (%)	51	85
Sólidos de café insolubles (%)	9	15

- 10 Una vez más, se cuantificó la presencia de grumos pegajosos mediante tamizado utilizando un tamiz de tamaño de 3,35 mm, con los siguientes resultados:

		Muestra 1-2 (Comparativa)	Muestra 2-2
Concentración de alimentación al secador (%)		60 %	60 %
Tiempo de secado (horas)		3,0	3,0
Gránulos pegados	Flujo libre de producto desde la bandeja	grumos	Sí
	Cantidad (%)	66	0
Calidad física	Densidad (g/100 ml)	22,0	22,7

- 15 Se hizo una comparación visual directa mediante fotografías por microscopio electrónico de barrido (SEM). La Figura 14 muestra una fotografía SEM del producto de café desecado de la Muestra 1-2. mientras que la figura 15 muestra una fotografía SEM del producto de café desecado de la Muestra 2-2.

Como se puede ver en las fotos, la Muestra 2-2 que contiene café tostado molido finamente molido muestra menos zonas colapsadas en su estructura en comparación con la Muestra 1-2.

- 20 Como otro beneficio separado, se ha encontrado que la molienda del extracto de café congelado, que contiene café tostado molido finamente molido produce mejor rendimiento de la molienda porque se generan menos finos en comparación con los extractos de café congelados formados a partir de café soluble puro:

Virutas de café congelado	Producto (0,7 -3,335 mm)	Finos (por debajo de 0,7 mm)
Concentración 56 % con café tostado molido finamente molido	80 %	20 %
Concentración 56 % sin café tostado molido finamente molido	75 %	25 %
Concentración 60 % con café tostado molido finamente molido	79 %	21 %
Concentración 60 % sin café tostado molido finamente molido	75 %	25 %

Para la molienda, se utilizaron la misma máquina, procedimiento y parámetros: tamiz de trituración de 8 mm, malla de tamiz 0,7 - 3,35 mm

5 La Figura 6 muestra un primer procedimiento de secado por pulverización para formar un producto 44 de café soluble secado por pulverización. Un intermedio 20 de concentrado de café (aromatizado o no aromatizado) se mezcla con un intermedio 30 de café de mezcla y molido utilizando un mezclador 50 de alto cizallamiento antes de la etapa 41 de formación de espuma. Se puede utilizar un mezclador 50 de alto cizallamiento del tipo descrito anteriormente. Se forma entonces espuma en la mezcla en la etapa 41 y después se filtra y opcionalmente se
10 homogeneiza en la etapa 42. Se seca entonces el intermedio por pulverización en la etapa 43 para producir el producto 44 de café soluble secado por pulverización. El producto se puede envasar después en un recipiente.

15 La figura 7 muestra un segundo procedimiento de secado por pulverización para formar un producto 44 de café soluble secado por pulverización. El procedimiento es el mismo que el primer procedimiento de secado por pulverización descrito anteriormente con la excepción de que el producto 30 de café de mezcla y molido se incorpora en una mezcla seca. En particular, el aparato de secado por pulverización (como se conoce en la técnica) comprende un colector de finos para reciclar los finos del polvo del café. En la etapa 51, el intermedio 30 de café de mezcla y molido se añade a la línea de reciclado desde el colector de finos y se incorpora por lo tanto al producto durante la etapa de secado por pulverización.

Se ha encontrado que el intermedio de café de mezcla y molido formado por la molienda de chorro tiene muy buenas características de dispersión en líquidos (tales como agua caliente o extracto de café líquido concentrado)

20 Ejemplos

Para ilustrar las cualidades beneficiosas de dispersión del intermedio de café de mezcla y molido a chorro, se prepararon las siguientes muestras como sigue:

Muestra 1 (comparativa)

25 100 % de granos de Arábica, tostados hasta un color de 8,5 unidades La, molidos después criogénicamente utilizando métodos de la técnica anterior. 15 % en peso seco del material molido resultante se mezcló después en seco manualmente con 85 % de café soluble desecado a base de Arabica - la composición final tiene 15 % en peso seco de café tostado molido, 85 % en peso seco equivalente de café soluble.

Muestra 2.

30 15 % de granos de Arábica tostados hasta un color de 8,5 unidades La, molidos después a chorro con 85 % de café soluble desecado a base de Arabica - la composición final tiene 15 % en peso seco de café tostado molido, 85 % en peso seco equivalente de café soluble.

Muestra 3.

35 30 % de granos de Arábica tostados hasta un color de 8,5 unidades La, molidos después a chorro con 70 % de café soluble desecado basado en Arábica, para formar el intermedio de mezcla. 50 % en peso seco del intermedio de mezcla, mezclado en seco a mano con 50 % en peso seco de café soluble desecado basado en Arabica – la composición final tiene 15 % en peso seco de café tostado molido, 85 % en peso seco equivalente de café soluble.

Muestra 4.

5 50 % de granos de Arábica tostados hasta un color de 8,5 unidades La, molidos después a chorro con 50 % de café soluble desecado basado en Arábica, para formar el intermedio de mezcla. 30 % en peso seco del intermedio de mezcla, mezclado en seco a mano con 70 % en peso seco de café soluble desecado basado en Arabica – la composición final tiene 15 % en peso seco de café tostado molido, 85 % en peso seco equivalente de café soluble.

Se prepararon entonces bebidas a partir de las muestras y se midieron las distribuciones de tamaño de partícula por Helos en seco y en húmedo (con y sin ultrasonidos), con los siguientes resultados:

Muestra	% de café tostado molido: % de café soluble	Helos en seco: D90 µm	Helos en húmedo - agitación D90 µm	Helos en húmedo - ultrasonidos D90 µm
1	15:85	27,2	69,4	22,1
2	15:85	10,5	28,5	17,8
3	15:85	17,4	35,6	23,1
4	15:85	27,2	60,7	29,8

10 La medida por Helos en húmedo de la muestra con agitación representa el tamaño de partícula cuando se prepara por primera vez y es más alto cuando hay una mala dispersión de las partículas de café tostado finamente molido en agua, formando de ese modo "grumos" de material.

Los grumos que se forman se pueden determinar comparando con la medida por Helos en húmedo con ultrasonidos. Los ultrasonidos actúan para romper los grumos (si están presentes)

15 Como se puede ver a partir de los resultados, la muestra comparativa 1 formada con café tostado molido criogénicamente tenía características de una mala dispersión y formación significativa de grumos -verificado por la gran diferencia entre las cifras de Helos en húmedo con y sin ultrasonidos – incluso aunque el producto tenía el mismo contenido total de café tostado molido que las muestras 2 a 4. Por comparación, las muestras 2 y 3 de la presente divulgación tienen mucha mejor dispersión cuando el intermedio de café de mezcla y molido tiene 15 o 30 % en peso seco de café tostado molido. La Muestra 4 con 50 % en peso seco de café tostado molido muestra cierta mejora con respecto a la composición de la técnica anterior, pero menos que las muestras 2 y 3.

20 Otro aspecto de la presente divulgación se refiere a un nuevo producto de café soluble liofilizado que tiene un aspecto que recuerda al café tostado molido.

25 Se ha descubierto sorprendentemente que la adición de café tostado molido de tamaño de partícula pequeño a un producto de café soluble liofilizado puede producir un oscurecimiento del producto final que da como resultado un producto liofilizado que parece más similar al café tostado molido que los productos de café liofilizados de la técnica anterior.

Las partículas de café tostado molido son preferiblemente de tamaño coloidal con una distribución de tamaño de partícula D90, por Helos en seco, inferior o igual a 100 micras, preferiblemente inferior o igual a 50 micras, más preferiblemente inferior o igual a 30 micras.

El café tostado molido puede constituir de 5 a 30 % en peso seco del producto liofilizado.

30 El café tostado molido se puede derivar de la molienda criogénica de granos enteros de café tostado. Sin embargo, preferiblemente, el café tostado molido se obtiene por el procedimiento de molienda de la presente divulgación descrito anteriormente con referencia a la Figura I en el cual el café tostado molido es un componente del intermedio de café de mezcla y molido.

35 El café tostado molido se puede incorporar al producto mediante mezcla de alto cizallamiento. Preferiblemente, cuando se va a utilizar el intermedio de café de mezcla y molido de la presente divulgación, se incorpora el café tostado molido utilizando uno de los procedimientos descritos anteriormente con referencia a las figuras 4 y 5.

El producto final de café liofilizado tiene un color de 13 a 30 unidades La en la escala de Lange, preferiblemente 16 a 25 unidades La, más preferiblemente 17 a 20 unidades La.

40 La densidad del producto de café soluble tiene también un efecto sobre el color. Normalmente, cuanto más denso es el producto más oscuro es el color. Sin embargo, no es deseable tener un producto soluble que sea demasiado denso. Por lo tanto la presente divulgación proporciona una alternativa flexible que se puede utilizar por separado a

partir de (o en combinación con) el control de la densidad del producto para seleccionar el color de producto deseado.

5 La Figura 8 ilustra los resultados de un primer conjunto de tres productos de muestra, A a C. Para las tres muestras A a C la concentración de sólidos totales (sólidos de café soluble y sólidos de café tostado molido en su caso) del producto que alimenta al liofilizador, era del 50 % y el tiempo de secado fue de 3,37 horas. Las muestras A a C tenían las siguientes características:

Muestra A (ejemplo comparativo)

10 Se formó espuma en el extracto concentrado de Standard Net Robusta y se liofilizó utilizando métodos conocidos de la técnica anterior sin la inclusión de ningún café tostado molido. El dato de cambio de color de 0 se fija para una densidad de la muestra A de 210 g/l. Un aumento de la densidad a 220 g/l da como resultado un cambio de color de -1,5 unidades La. Un aumento de la densidad a 230 g/l da como resultado un cambio de color de -2,7 unidades La.

Muestra B

15 Un producto liofilizado según el procedimiento de la Figura 5a con café tostado molido añadido después de la formación de espuma, comprendiendo el producto final 15 % en peso seco de café tostado molido y 85 % en peso seco equivalente de café soluble.

En comparación con la muestra A, la muestra B produjo un producto más oscuro con un cambio de color de -3,0 unidades La en una densidad de 210 g/l; -3,8 unidades La en una densidad de 220 g/l.

Muestra C

20 Un producto liofilizado según el procedimiento de la Figura 4a con café tostado molido añadido antes de la formación de espuma, comprendiendo el producto final 15 % en peso seco de café tostado molido y 85 % en peso seco equivalente de café soluble.

En comparación con la muestra A, la muestra C produjo un producto más oscuro con un cambio de color de -1,5 unidades La en una densidad de 210 g/l; -2,4 unidades La en una densidad de 220 g/l y -3,4 unidades La en una densidad de 230 g/l

25 Los resultados se pueden tabular como sigue:

Muestra	Densidad (g/l)	Cambio de color a partir del dato (La)
A	210	0
A	220	-1,5
A	230	-2,7
B	210	-3,0
B	220	-3,8
C	210	-1,5
C	220	-2,4
C	230	-3,4

La siguiente tabla ilustra los resultados de un segundo conjunto de dos grupos de muestras de los productos D y E sometidas a diferentes concentraciones de sólidos y diferentes tiempos de secado. Los grupos de muestras D y E tenían las siguientes características:

30 Muestra D (ejemplo comparativo)

Se formó espuma en el extracto concentrado de Standard Net Arabica y se liofilizó sin la inclusión de ningún café tostado molido. El dato de cambio de color de 0 se fija para una densidad de la muestra de 220 g/l para tres condiciones; alimentación al secador con una concentración de sólidos de 56 % con un tiempo de secado de 3

horas, alimentación al secador con una concentración de sólidos de 60 % con un tiempo de secado de 3 horas y alimentación al secador con una concentración de sólidos de 56 % con un tiempo de secado de 3,37 horas.

Muestra E

- 5 Un producto liofilizado según el procedimiento de la Figura 4a con café tostado molido añadido antes de la formación de espuma, comprendiendo el producto final 15 % en peso seco de café tostado molido y 85 % en peso seco equivalente de café soluble y una densidad de 220 g/l. Se evaluaron las mismas tres condiciones que en la muestra D.

Muestra	Concentración de sólidos totales añadidos al secador (%)	Tiempo de secado (Horas)	Cambio de color a partir del dato (La)
D	56	3,0	0
E	56	3,0	-11,05
D	60	3,0	0
E	60	3,0	-7,45
D	56	3,37	0
E	56	3,37	-9,35

- 10 Como se puede ver a partir de los datos anteriores, la inclusión del café tostado molido produce un marcado oscurecimiento del producto final en comparación con un producto de café soluble puro.

Se ha encontrado también que el producto liofilizado recuerda más al café tostado molido cuando se muele en la etapa 23 hasta un tamaño de partícula de 0,3 a 3,5 mm, preferiblemente de 0,3 a 2,5 mm, más preferiblemente de 0,3 a 1,5 mm.

- 15 El producto de café de mezcla y molido descrito anteriormente o el producto de café soluble descrito anteriormente o el producto de café soluble liofilizado descrito anteriormente se pueden envasar para venta en un recipiente tal como un tarro 101 como se muestra en la Figura 9. Alternativamente, el producto de café de mezcla y molido o el producto de café soluble o el producto de café soluble liofilizado se pueden envasar en un recipiente adecuado para uso en una máquina de preparación de bebidas. Por ejemplo, la Figura 10 muestra un recipiente adecuado en la forma de un cartucho 102 que puede ser utilizado en una máquina de preparación de bebidas 103 como se muestra en la
- 20 Figura 11.

El producto puede contener uno o más componentes adicionales de la bebida tales como edulcorantes naturales o artificiales, cremas basadas en productos lácteos o no lácteos, lactosa, grasa vegetal, proteínas de suero de leche, emulsionantes, estabilizantes, almidones modificados, vehículos, cargas, sabores, colores, nutrientes, conservantes, agentes de flujo o agentes espumantes.

25

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de formación de un producto de café soluble liofilizado, que comprende las etapas de:
- i) formación de un extracto de café concentrado;
 - 5 ii) formación de espuma y pre-congelación del extracto de café concentrado para formar un intermedio de café espumoso y pre-congelado;
 - iii) congelación del intermedio de café espumoso y pre-congelado para formar un intermedio de café congelado;
 - iv) molienda y tamizado del intermedio de café congelado para formar un intermedio de café molido;
 - v) secado del intermedio de café molido para formar el producto de café soluble liofilizado;
- 10 en donde antes de la etapa ii) y/o de la etapa iii) se incorpora un intermedio de café de mezcla y molido;
- en donde el intermedio de café de mezcla y molido comprende 10 a 80 % en peso seco de café tostado molido y 20 a 90 % en peso seco de café soluble.
2. Un procedimiento para formar un producto soluble de café secado por pulverización, que comprende las etapas de:
- 15 i) formación de un extracto de café concentrado;
 - ii) formación de espuma en el extracto de café concentrado para formar un intermedio de café espumoso;
 - iii) opcionalmente filtración y homogeneización del intermedio de café espumoso para formar un intermedio de café filtrado y homogeneizado;
 - 20 iv) secado por pulverización del intermedio de café espumoso o del intermedio de café filtrado y homogeneizado para formar el producto de café soluble secado por pulverización;
- en donde antes de la etapa ii) y/o de la etapa iv) se incorpora un intermedio de café de mezcla y molido;
- en donde el intermedio de café de mezcla y molido comprende 10 a 80 % en peso seco de café tostado molido y 20 a 90 % en peso seco de café soluble.
- 25 3. El procedimiento de la reivindicación 1 o reivindicación 2, en donde el intermedio de café de mezcla y molido comprende 10 a 70 % en peso seco de café tostado molido y 30 a 90 % en peso seco de café soluble.
4. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en donde el intermedio de café de mezcla y molido comprende 15 a 50 % en peso seco de café tostado molido y 50 a 85 % en peso seco de café soluble.
5. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde el intermedio de café de mezcla y molido comprende 50 % en peso seco de café tostado molido y 50 % en peso seco de café soluble.
- 30 6. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde el intermedio de café de mezcla y molido tiene una distribución de tamaño de partícula D90, por Helos en seco, inferior o igual a 40 micras.
7. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde el intermedio de café de mezcla y molido tiene una distribución de tamaño de partícula D90, por Helos en seco, inferior o igual a 30 micras.
- 35 8. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde el producto de café liofilizado o secado por pulverización comprende 5 a 30 % en peso seco de café tostado molido y 70 a 95 % en peso seco equivalente de café soluble.
9. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en donde el producto de café liofilizado o secado por pulverización comprende 10 a 20 % en peso seco de café tostado molido y 80 a 90 % en peso seco equivalente de café soluble.
- 40 10. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en donde el producto de café liofilizado o secado por pulverización comprende 15 % en peso seco de café tostado molido y 85 % en peso seco de café soluble.

11. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en donde el café soluble del intermedio de café de mezcla y molido comprende café instantáneo secado por pulverización, café instantáneo liofilizado, o una mezcla de los mismos.
- 5 12. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 3 a 11 como dependientes de la reivindicación 1, en donde el intermedio de café molido antes del secado tiene una concentración total de sólidos de café mayor o igual al 52 % y menor o igual al 63 %.
13. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 3 a 11 como dependientes de la reivindicación 2, en donde el intermedio de café antes del secado tiene una concentración de sólidos totales de café mayor o igual al 52 % y menor o igual al 63 %.
- 10 14. El procedimiento de la reivindicación 12 o reivindicación 13, en donde la concentración de sólidos totales es 56 % a 60 %.

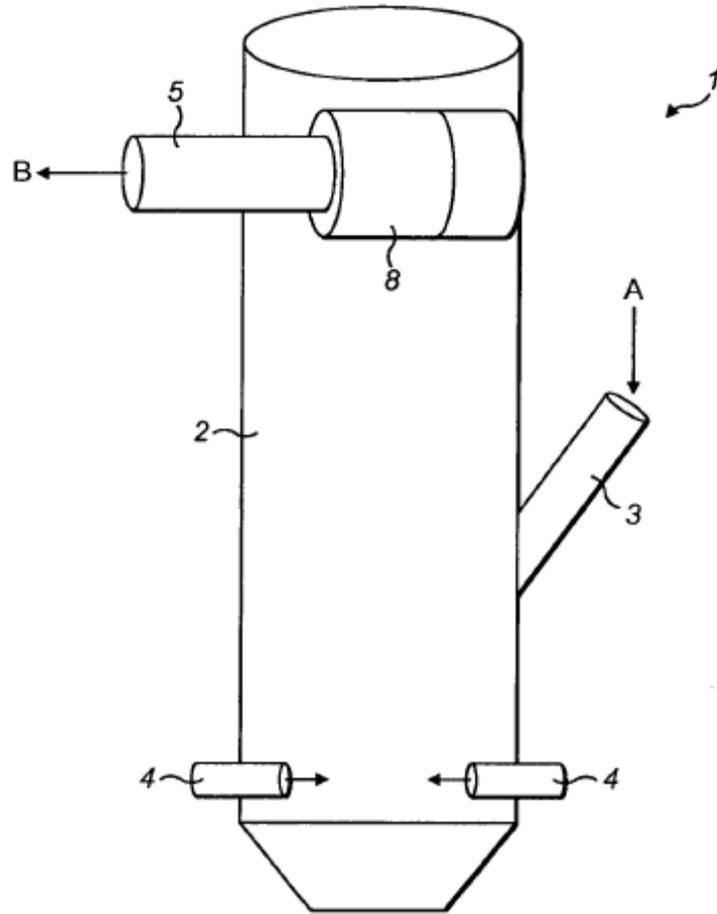


FIG. 1

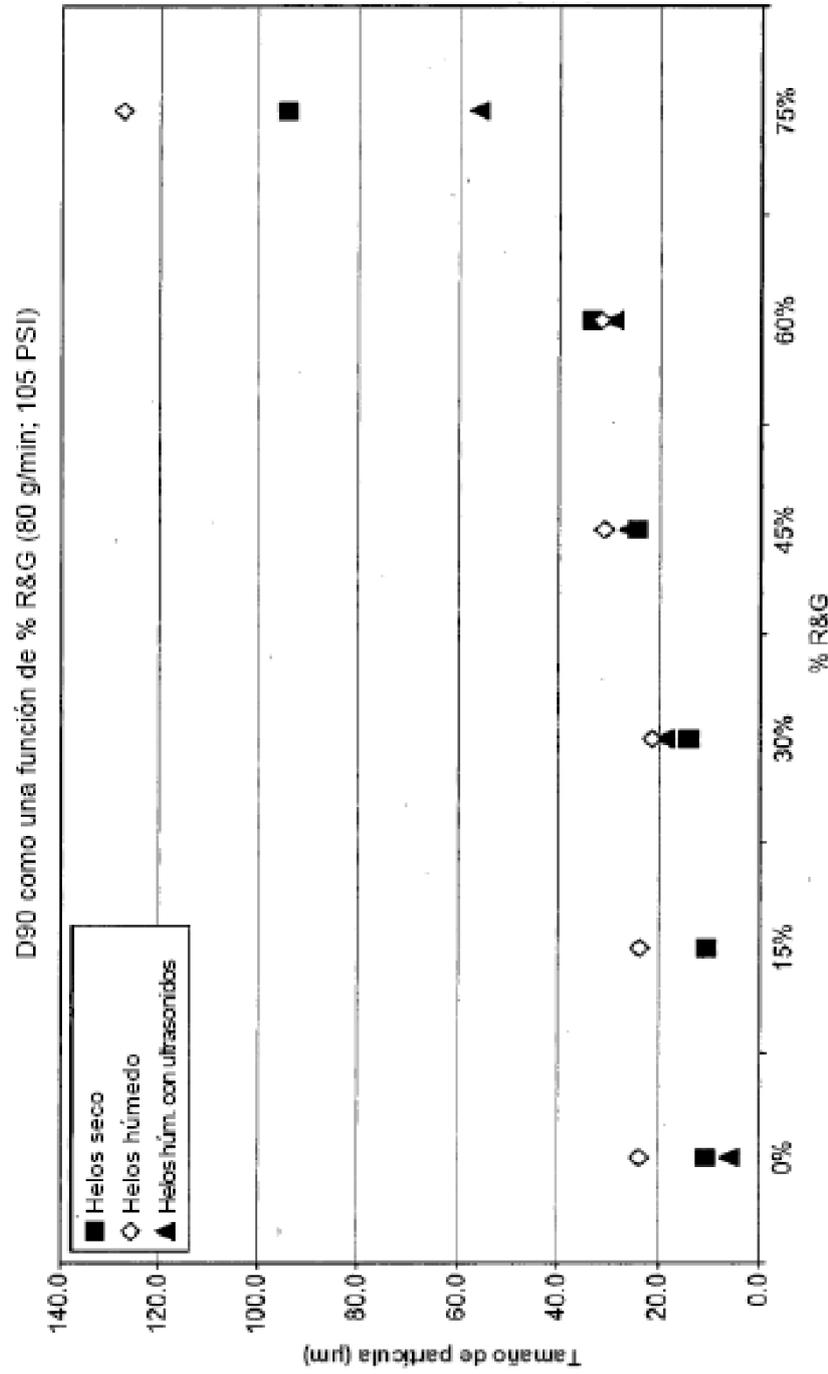


FIG. 2

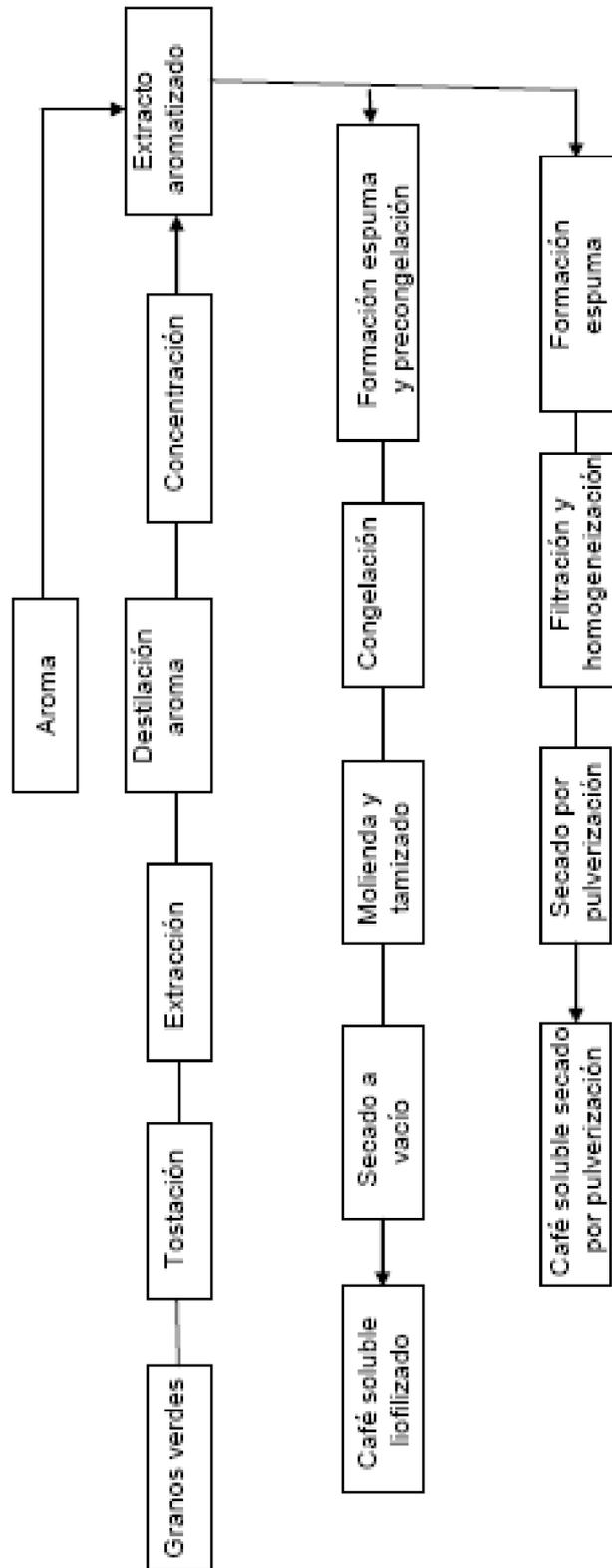


FIG. 3

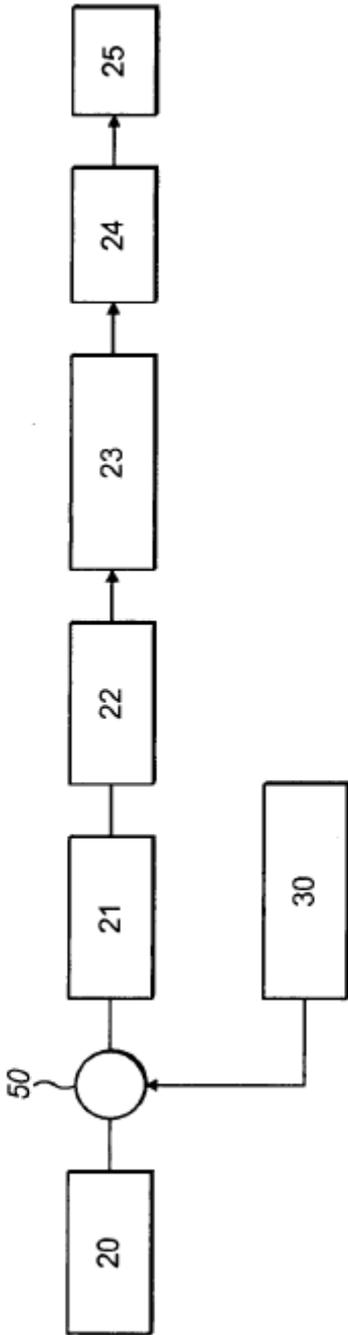


FIG. 4a

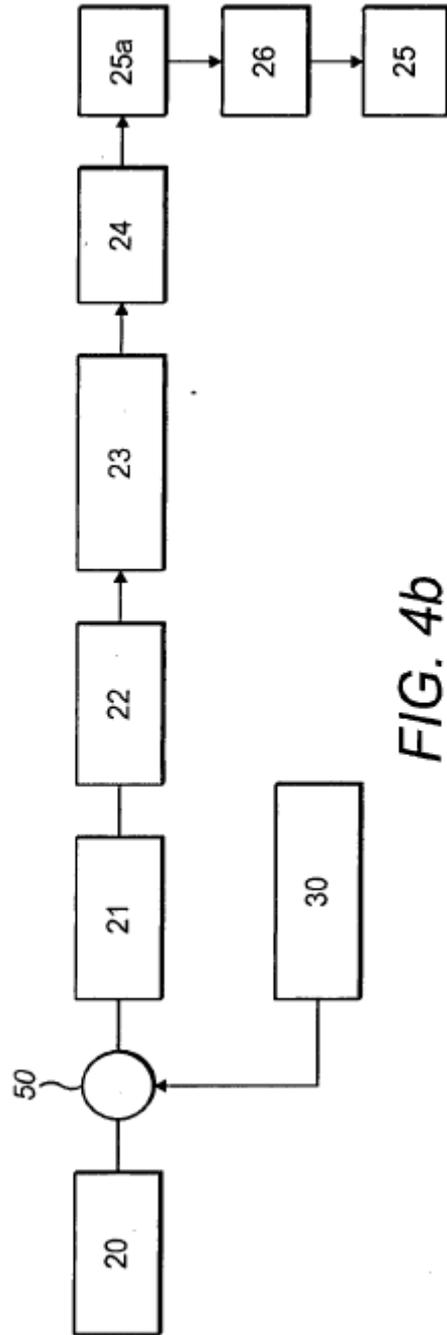


FIG. 4b

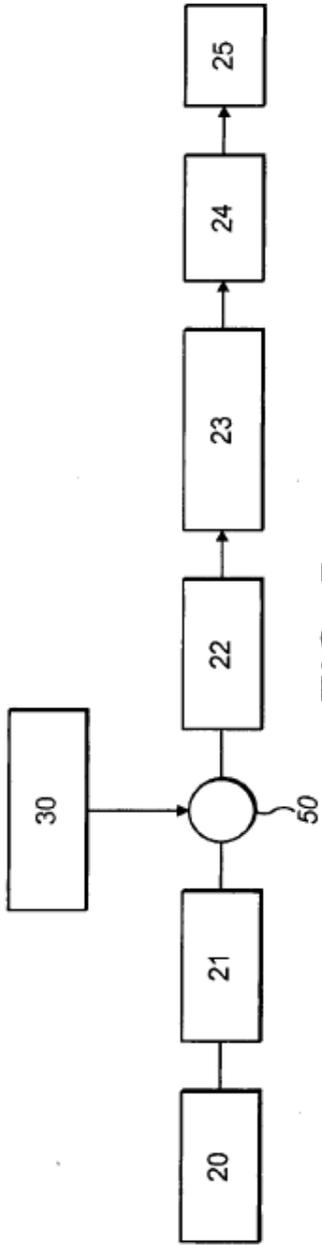


FIG. 5a

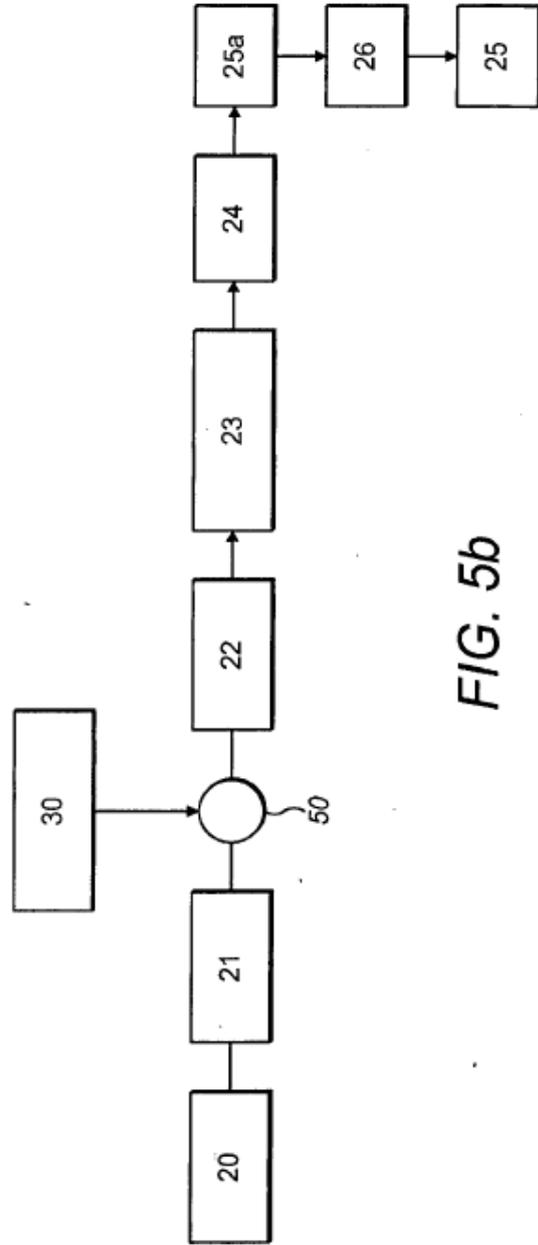


FIG. 5b

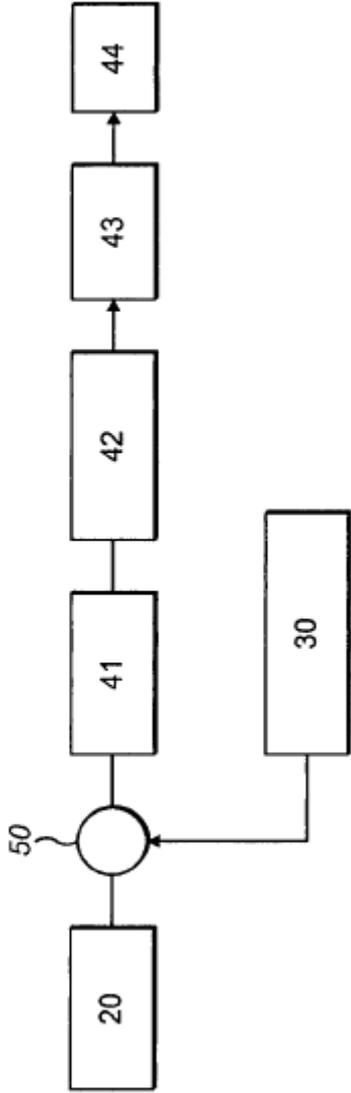


FIG. 6

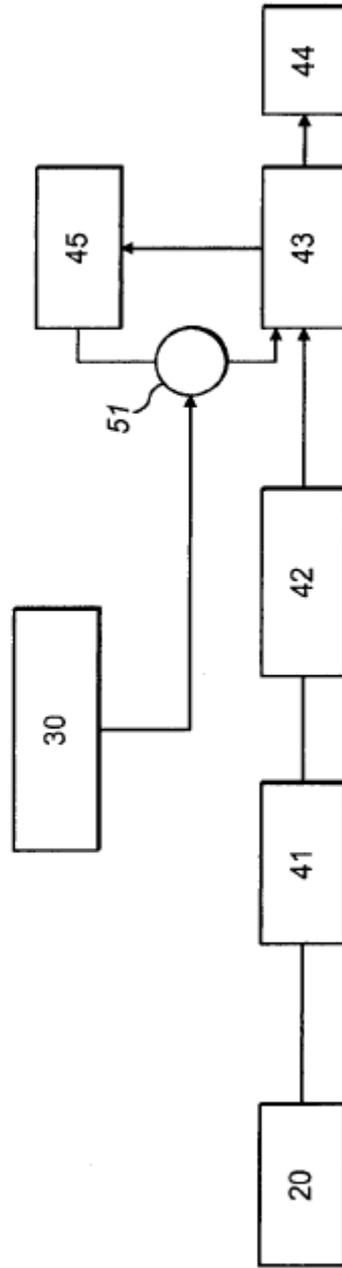


FIG. 7

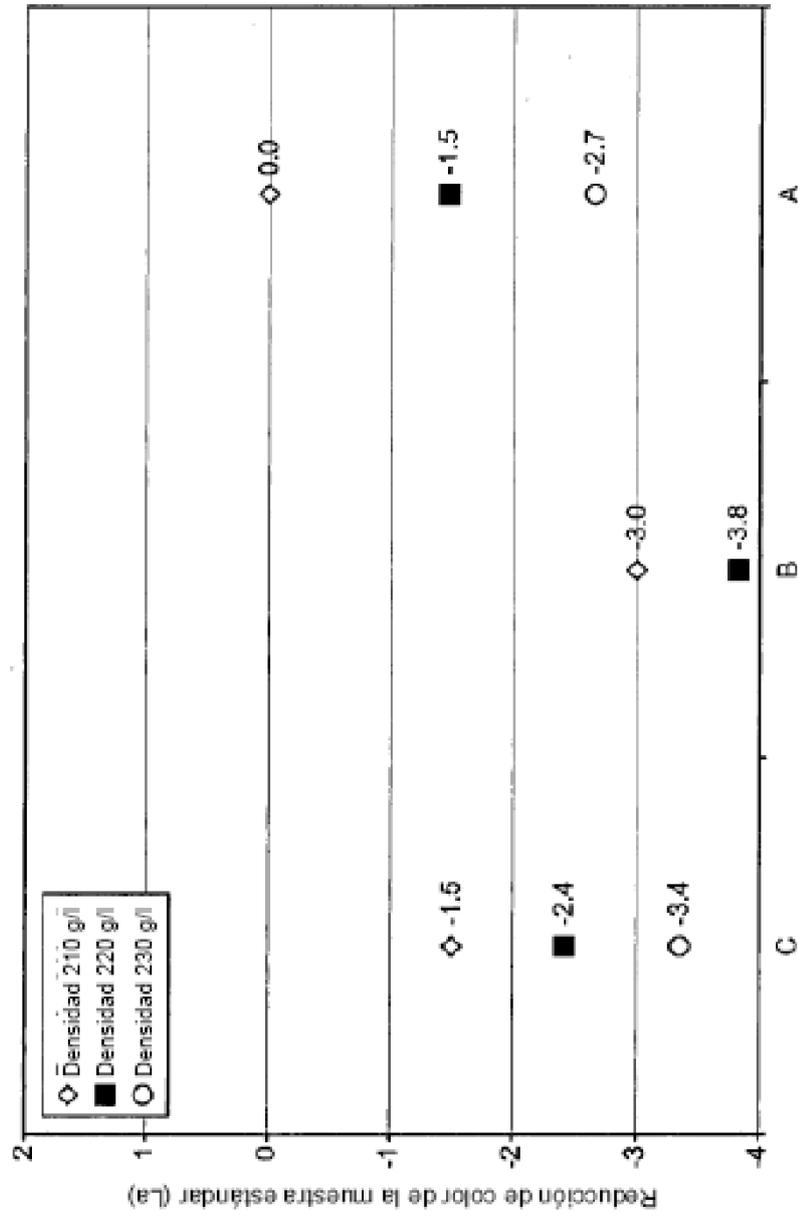


FIG. 8

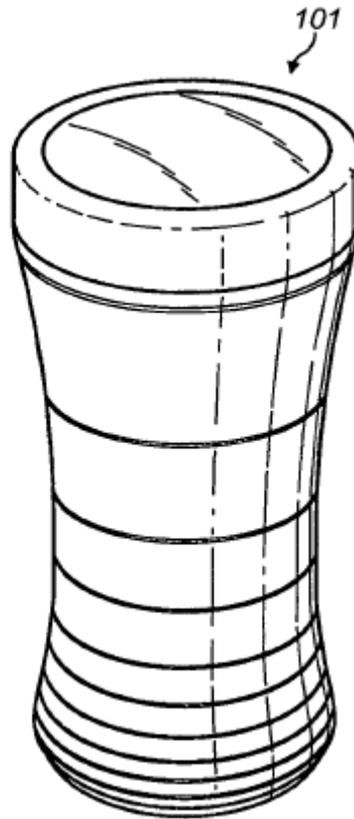


FIG. 9

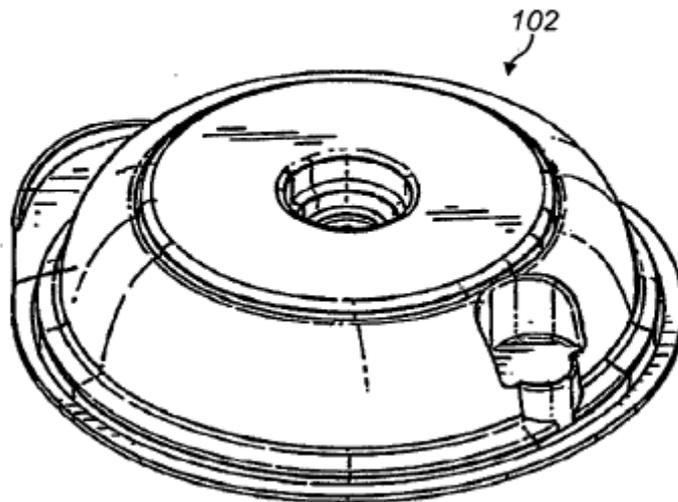


FIG. 10

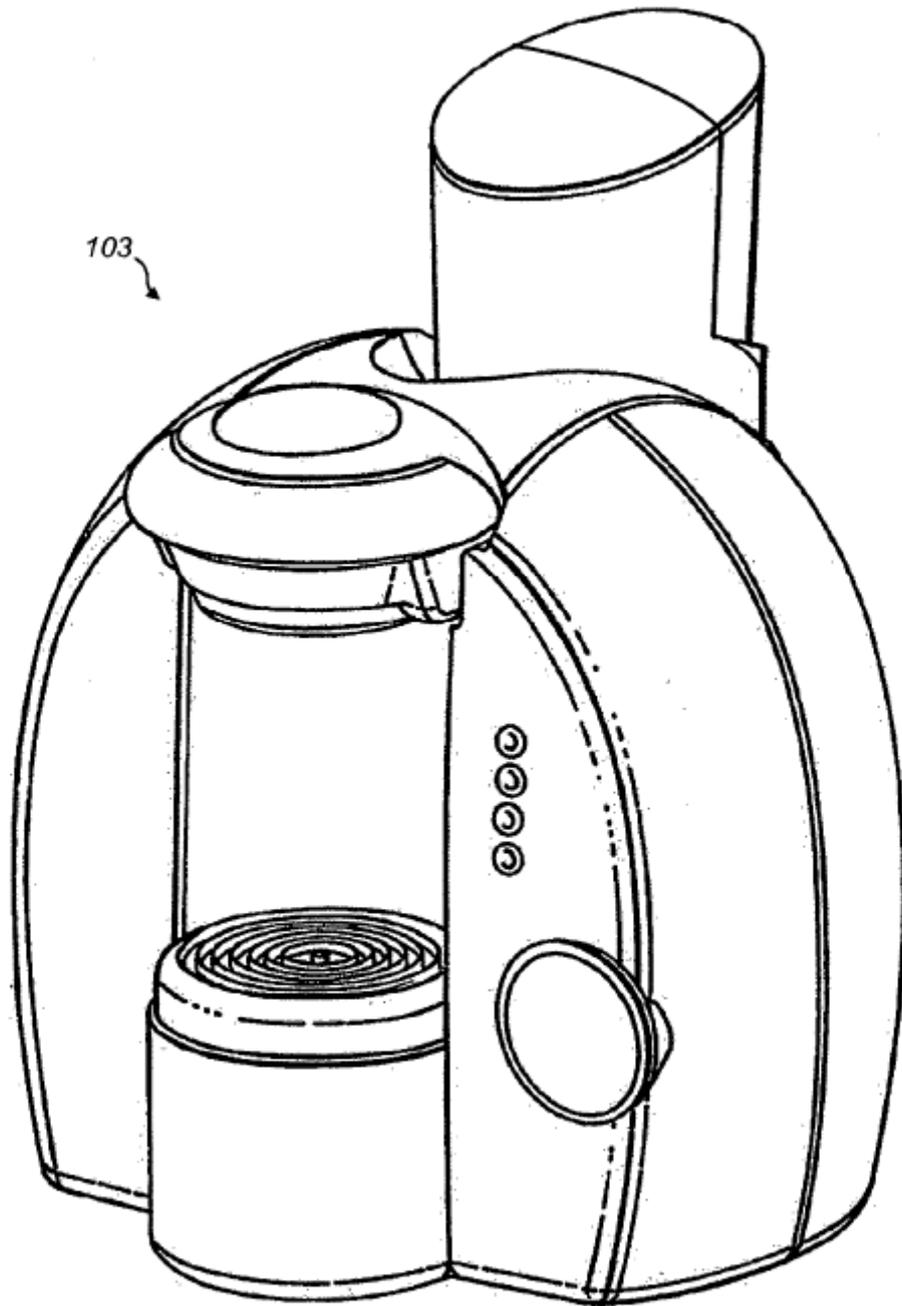


FIG. 11

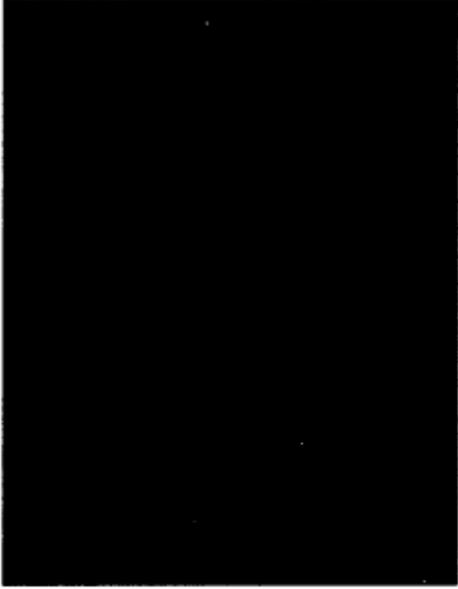
Muestra 1-1 (comparativa)	
Alimentación al secador concentración (%)	56%
Tiempo de secado (horas)	3.4
SEM	 <p>27 sec 2011/06/10 10:44 L x100 1mm 56% No MG</p>
	 <p>56% No MG 2011/05/03 14:01 L x100 1mm 24</p>

FIG. 12

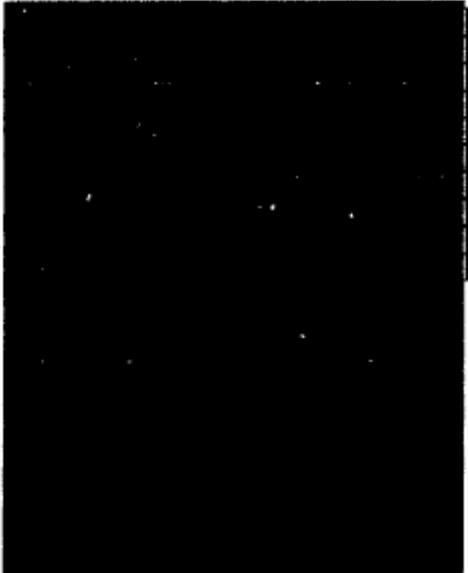
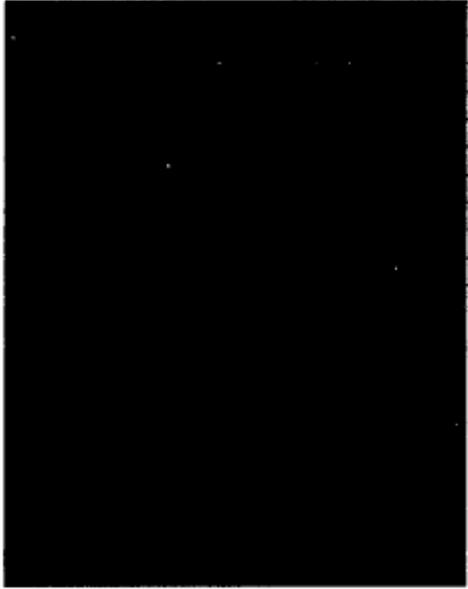
Muestra 2-1	
Alimentación al secador concentración (%)	56%
Tiempo de secado (horas)	3.0
SEM	 <p>27 sec 56%w MG 2011/06/10 10:31 L x100 1mm</p>
	 <p>56%w MG 24 2011/05/03 14:15 L x100 1mm</p>

FIG. 13

	Muestra 1-2 (comparativa)
Alimentación al secador concentración (%)	60%
Tiempo de secado (horas)	3.0
SEM	 <p>60% No MG 2011/05/03 13:30 L x100 1mm 24</p>

FIG. 14

	Muestra 2-2
Alimentación al secador concentración (%)	60%
Tiempo de secado (horas)	3.0
SEM	 <p>60% w MG 2011/05/03 13:47 L x100 1mm 24</p>

FIG. 15