

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 569 087**

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 11738552 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.03.2016 EP 2592940**

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

30 Prioridad:

**16.07.2010 GB 201012034**

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

**06.05.2016**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

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

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

**ES 2 569 087 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 procesos relacionados

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

**Antecedentes**

10 Los productos de café instantáneo soluble, tal como café instantáneo liofilizado y secado por pulverización, son conocidos. Un ejemplo de un café instantáneo liofilizado es el café liofilizado Kenco (RTM) Smooth. Tales productos de café instantáneo soluble se forman derivando un intermedio de concentrado de café líquido (comúnmente conocido como licor de café) a partir de granos de café por los procesos conocidos de tueste y extracción.  
15 Opcionalmente, el concentrado de café puede ser aromatizado por la adición de aromas de café destilados de un intermedio de café extraído, de nuevo como es conocido en la técnica. El concentrado de café se somete entonces a varios pasos de formación de espuma y secado para producir un producto final granular seco que puede ser reconstituido a una bebida de café por medio de la adición de agua caliente.

20 Los productos de café instantáneo soluble son populares entre los consumidores puesto que proporcionan una forma económica, rápida y sencilla de preparar una bebida de café. Sin embargo, se desea producir productos de café instantáneo soluble que recuerden más los productos de café molidos tostados tanto en el aspecto del producto antes de la reconstitución como cuando son consumidos.

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

30 Un problema que el solicitante de la presente invención ha hallado en los productos de café soluble que incorporan un componente de café tostado molido es que es difícil dispersar adecuadamente las partículas de café tostado molido dentro del intermedio de concentrado de café líquido. Una dispersión pobre puede dar lugar a aglomeración de las partículas de café tostado molido además de que el café líquido intermedio da lugar a regiones no hidratadas de café tostado molido que nunca "se humedecen" por completo.

35 En parte con el fin de intentar superar el problema de la pobre dispersión es conocido el intento de reducir el tamaño de partícula de café tostado a tamaños de partículas coloidales de menos de aproximadamente 30 a 40 micras. Por ejemplo, US 4.594.257 describe un producto de café instantáneo aglomerado incluyendo partículas coloidales de café instantáneo secado por pulverización y café tostado que tienen un tamaño de partícula de 5 a 25 micras.

40 Sin embargo, para producir partículas de café tostado molido de dimensiones coloidales hay que utilizar procesos de molienda especiales dado que el aceite de café contenido en el café tostado molido tiende a ser liberado cuando las partículas son molidas a un tamaño tan pequeño. La liberación de aceite de café da lugar a efectos perjudiciales en el proceso de molienda tal como aglutinación de las partículas de café y ensuciamiento de las superficies de la máquina de moler que requieren una limpieza regular de la máquina y un tiempo de parada  
45 consiguiente.

Con el fin de superar este problema es conocido precongelar criogénicamente los granos de café tostado antes de molerlos a tamaños coloidales. Por ejemplo, en WO2010/005604 los granos de café tostado son congelados a una temperatura de aproximadamente -5°C y luego pulverizados a partículas con un tamaño de partícula medio o de  
50 media de aproximadamente 350 micras o menos. En otro ejemplo, GB 2022394 describe un proceso de enfriar rápidamente granos de café tostado en nitrógeno líquido antes de ser molidos a un tamaño de partícula de menos de 45 micras.

55 El requisito de congelar criogénicamente los granos de café tostado antes de molerlos incrementa la complejidad y el gasto del proceso de fabricación.

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

Otra solución sugerida en EP1631151 es añadir un componente adicional tal como masa e cacao o azúcar para  
65 absorber cualquier aceite de café liberado por el café tostado y molido. Sin embargo, este proceso es inadecuado cuando se desea usar el café tostado molido coloidal en una bebida de café soluble puro.

Otro deseo conocido es intentar hacer el aspecto visual del producto de café instantáneo soluble más parecido al del café tostado molido. Típicamente, los productos de café instantáneo soluble son de color más claro que el café tostado molido. Por lo tanto, se desea oscurecer el color de productos de café instantáneo soluble, en particular el café soluble liofilizado. Los métodos de la técnica anterior para oscurecer el color del café soluble incluyen el uso de oscurecedores de vapor como el descrito en EP0700640 y la rehumectación de un intermedio liofilizado como se describe en EP0090561. Además, se ha usado gasificación con CO<sub>2</sub> para oscurecer productos de café soluble.

Sin embargo, las técnicas de la técnica anterior para oscurecer el aspecto de un producto de café soluble tienen algunos inconvenientes. La rehumectación del producto intermedio de café por adición de agua o el uso de vapor o el uso de gases, tal como CO<sub>2</sub>, puede alterar la densidad y la solubilidad del producto final.

GB1564094 describe la preparación de una mezcla de café de infusión, hecha moliendo conjuntamente un café tostado y un extracto de café soluble en una relación predeterminada, siendo adecuada dicha mezcla para la incorporación a una bolsa de infusión que, al impregnarse de agua caliente, produce café preparado para beber que tiene buen aroma.

**Breve resumen de la descripción**

La presente solicitud reivindica un proceso de moler café como el descrito en las reivindicaciones anexas.

En esta memoria descriptiva, a no ser que el contexto requiera lo contrario, el término “café tostado” significa una sustancia de café que ha sido producida por el tueste de granos de café verde. La sustancia puede tener forma de un grano de café tostado o alguna otra forma producida por pasos de procesado siguientes tales como molienda, descafeinización, prensado, etc. Los ejemplos particulares de café tostado incluyen granos de café tostado, torta de expeller tostado, café tostado y en copos.

En esta memoria descriptiva a no ser que el contexto requiera lo contrario, el término “café tostado molido” significa una sustancia de café tostado que ha sido sometida a un proceso de trituración con el fin de reducir el tamaño de partícula de la sustancia de café tostado original. De nuevo, a no ser que el contexto requiera lo contrario, el proceso de trituración puede incluir uno o más de molienda, troceado, macerado y trituración.

En esta memoria descriptiva, el término “distribución de tamaño de partícula Helos D90” significa la cifra del percentil de 90° por volumen de la distribución de tamaño de partícula, obtenido de un analizador de tamaño de partícula por difracción de luz láser Helos™ que se puede obtener de Sympatec, Clausthal-Zellerfeld, Alemania. Es decir, D90 es un valor en la distribución tal que 90% en volumen de las partículas tienen un tamaño característico de este valor o menos. La cifra se puede obtener para una muestra seca (denominada “Helos seco”) o para una muestra húmeda (denominada “Helos húmedo”), por ejemplo, después de mezclar las partículas con agua. Igualmente, para D50, donde el valor representa la cifra del percentil 50 de la distribución de tamaño de partícula.

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

Para mediciones de Helos húmedo, la bebida se forma a una concentración de 1,5% (3 g de sólidos en 200 ml de agua) usando agua a 100°C y se vierte a una cubeta (con agitador magnético recubierto con PTFE que funciona a 1000 RPM) para obtener una concentración óptica de entre 20 y 25%. Cuando se usa ultrasonido, se puede bajar manualmente un dedo de sonicación integrado hecho de titanio a la cubeta.

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

Nombre del método	Rango de medición	Aplicación	Parámetros usados para café micromolido
PSD seco	0,1 - 3500 µm (1,8 - 250 µm con R4)	Medición directa para producto molido	Lente: R4 Copt 1,5% ref, 20s Dispersión 100% 4 mm 3 bar
PSD húmedo	0,1 - 3500 µm (0,5-175 µm con R3)	Permite la disolución de producto de café soluble y da un tamaño de partícula tostada molida formada en taza por agitación a mano	Lente: R3 Parámetros de cubeta
PSD húmedo con ultrasonido	0,1 - 3500 µm (0,5-175 µm con R3)	Permite disolución de café soluble y la rotura de grupos tostados molidos dando mejor indicación del tamaño de partícula individual	Lente: R3 Parámetros de cubeta Tiempo de ultrasonificación 60 segundos

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

5 La distribución en húmedo del tamaño de partícula se mide usando HELOS/KF, lente R3, sistema de dispersión de cubeta fabricado por Sympatec GmbH.

10 En esta memoria descriptiva, la referencia a color en "unidades La" significa la lectura unitaria medida usando reflectancia de luz visible de una muestra del café tostado molido o soluble usando un medidor de reflectancia de color Dr. Lange (RTM) modelo LK-100 con un filtro interno de 640 nm, que se puede obtener de Dr. Lange GmbH, Dusseldorf, Alemania. La escala La se basa en el espacio de color Hunter 1948 L, a, b, donde el componente L mide la 'claridad', siendo L=0 negro y siendo L =100 un reflector difuso perfecto. Por lo tanto, cuanto más bajo sea el número La, más oscura será la muestra medida.

15 En un primer aspecto no reivindicado en la presente descripción, la presente descripción describe un producto de café soluble liofilizado incluyendo de 5 a 30% en peso seco de café tostado molido y de 70 a 95% en peso seco de café soluble equivalente, donde el café tostado molido tiene un tamaño de partícula Helos seco distribuido D90 menor o igual a 100 micras; teniendo el producto de café soluble liofilizado un color de 13 a 30 unidades La en la escala Lange.

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

25 Se apreciará que, aunque el producto de café soluble liofilizado descrito incluye tanto café tostado molido como café soluble, esto no excluye la posibilidad de que el producto también incluya componentes adicionales.

30 Se ha hallado inesperadamente que la incorporación de café tostado molido de tamaño de partícula pequeño a un producto de café soluble liofilizado produce un producto final más oscuro que visualmente recuerda más al café tostado molido.

35 Por comparación, los productos de café soluble liofilizado de la técnica anterior tienen típicamente un color de más de 25 unidades La. Ni siquiera el proceso de gasificación de la técnica anterior fue capaz de producir un producto final con un color de menos de 21 unidades La.

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

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

45 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.

50 Ventajosamente, el oscurecimiento del producto final por adición de partículas de café tostado molido permite producir un producto final que logra los niveles de densidad y solubilidad que espera el consumidor.

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

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

60 El café tostado molido puede ser obtenido por procesos conocidos como molienda criogénica de granos de café tostado como es conocido en la técnica y se describe, a modo de ejemplo, en GB2022394 indicada anteriormente. Sin embargo, el café tostado molido se obtiene preferiblemente por el nuevo proceso de trituración de un cuarto aspecto de la presente descripción como se describirá mejor más adelante.

Preferiblemente, el producto de café soluble liofilizado se produce con el nuevo proceso de un segundo aspecto de la presente descripción que se describirá mejor más adelante.

En un segundo aspecto no reivindicado en la presente descripción, la presente descripción describe un proceso de formar un producto de café soluble liofilizado, incluyendo los pasos de:

- 5 i) formar un extracto de café concentrado;
- ii) espumar y pre congelar el extracto de café concentrado para formar un intermedio de café espumado y pre congelado;
- 10 iii) congelar el intermedio de café espumado y pre congelado para formar un intermedio de café congelado;
- iv) moler y tamizar el intermedio de café congelado para formar un intermedio de café molido;
- 15 v) secar el intermedio de café molido para formar el producto de café soluble liofilizado;
- donde, antes del paso ii) y/o del paso iii), se incorpora un intermedio de café molido y mezclado; donde el intermedio de café molido y mezclado incluye de 10 a 80% en peso seco de café tostado molido y de 20 a 90% en peso seco de café soluble.

20 En un tercer aspecto no reivindicado en la presente descripción, la presente descripción describe un proceso de formar un producto de café soluble secado por pulverización, incluyendo los pasos de:

- i) formar un extracto de café concentrado;
- 25 ii) espumar el extracto de café concentrado para formar un intermedio de café espumado;
- iii) opcionalmente, filtrar y homogeneizar el intermedio de café espumado para formar un intermedio de café filtrado y homogeneizado;
- 30 iv) secar por pulverización el intermedio de café espumado o el intermedio de café filtrado y homogeneizado para formar el producto de café soluble secado por pulverización;
- donde, antes del paso ii) y/o del paso iv), se incorpora un intermedio de café molido y mezclado;
- 35 donde el intermedio de café molido y mezclado incluye de 10 a 80% en peso seco de café tostado molido y de 20 a 90% en peso seco de café soluble.

40 Inesperadamente, se ha hallado que incorporar un intermedio de café molido y mezclado (formado a partir de partículas de café tostado molido y partículas de café soluble) como parte del proceso de formación de café soluble da lugar a muy buena dispersión de las partículas molidas tostadas por todo el extracto de café concentrado.

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

50 Se apreciará que, aunque el intermedio de café molido y mezclado de los aspectos segundo o tercero descrito incluye tanto café tostado molido como café soluble, esto no excluye la posibilidad de que el intermedio también incluya componentes adicionales.

Preferiblemente, el intermedio de café molido y mezclado de los aspectos segundo o tercero tiene una distribución de tamaño de partícula Helos en seco D90 menor o igual a 40 micras. Más preferiblemente, el intermedio de café molido y mezclado de los aspectos segundo o tercero tiene una distribución de tamaño de partícula Helos en seco D90 menor o igual a 30 micras.

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

65 Se apreciará que, aunque el producto de café liofilizado o secado por pulverización descrito incluye tanto café tostado molido como café soluble, esto no excluye la posibilidad de que el producto también incluya componentes adicionales.

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

5 El intermedio de café molido del proceso de formar un producto de café soluble liofilizado descrito anteriormente antes del secado puede tener una concentración total de sólidos de café de mayor o igual a 52% y menor o igual a 63%.

10 El intermedio de café del proceso de formar un producto de café soluble secado por pulverización descrito anteriormente antes del secado puede tener una concentración total de sólidos de café mayor o igual a 52% y menor o igual a 63%.

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

15 Los aspectos segundo y tercero de la presente descripción se extienden a un producto de café soluble producido por los procesos antes descritos.

Además, los aspectos segundo y tercero de la presente descripción se extienden a una bebida de café formada usando el producto de café soluble descrito anteriormente.

20 En un cuarto aspecto, la presente descripción describe un proceso de moler café incluyendo los pasos de:

a) introducir partículas de un precursor de café tostado a una cámara de molienda;

25 b) introducir partículas de café soluble a la cámara de molienda;

c) lanzar un gas a la cámara de molienda para movilizar las partículas del precursor de café tostado y café soluble;

30 d) producir por ello un producto de café molido y mezclado triturando las partículas del precursor de café tostado por autocolisión 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.

35 Ventajosamente, se ha hallado que la trituración del precursor de café tostado de esta manera proporciona un medio excelente para reducir el tamaño de partícula del café tostado sin los efectos nocivos que se producían previamente por la liberación de aceite de café del precursor de café tostado. Sin desear quedar limitados por la teoría, se entiende que la incorporación de las partículas de café soluble a la cámara de molienda da lugar a que el café soluble absorba parte, y preferiblemente la mayor parte o todo el aceite de café liberado durante la trituración.

40 Ventajosamente, las partículas de café soluble se usan activamente como un agente triturador dentro de la cámara de molienda impactando las partículas del precursor de café tostado con las partículas de café soluble. Habrá naturalmente cierta trituración del precursor de café tostado por autocolisión - en otros términos, las partículas de precursor de café tostado que impactar en otras partículas de precursor de café tostado. Sin embargo, se ha hallado que la trituración adicional producida por el impacto del precursor de café tostado con partículas de café soluble produce una acción de molienda mejorada. Esto es especialmente sorprendente teniendo en cuenta que las

45 partículas de café soluble no son especialmente duras.

50 Si se prefiere, las partículas de café tostado movilizadas pueden ser dirigidas a superficies de impacto adicionales, como chapas de impacto, de la cámara de molienda para obtener efectos de trituración adicionales. Sin embargo, el uso de tales impactos no es esencial para el proceso.

Las partículas del precursor de café tostado y el café soluble se pueden mezclar conjuntamente antes de la introducción a la cámara de molienda. Por ejemplo, los ingredientes pueden ser mezclados por lotes en la forma seca e introducidos a la cámara de molienda mediante una alimentación de tolva común.

55 Alternativamente, las partículas del precursor de café tostado y el café soluble pueden ser introducidas por separado a la cámara de molienda. Por ejemplo, se puede facilitar tolvas separadas para el precursor de café tostado y el precursor de café soluble.

60 Otra posibilidad es el uso de una sola línea de alimentación que pueda ser usada para lanzar a la cámara de molienda un precursor que sirva para arrastrar el otro precursor al flujo.

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

65 Preferiblemente, la cámara de molienda no se somete a enfriamiento criogénico durante los pasos b), c) y d).

Una ventaja particular de los aspectos de la presente descripción es que no se requiere enfriamiento criogénico del precursor de café tostado para evitar la liberación de aceite de café, incluso donde la molienda sea a tamaños de partícula coloidales. El precursor de café se puede someter opcionalmente a cierto pre-enfriamiento antes de la molienda, por ejemplo refrigerándolo a una temperatura de sólo 5 grados Celsius. Sin embargo, el precursor de café tostado también se puede usar a temperatura ambiente (típicamente de 20 a 25 grados Celsius).

Además, no es esencial que se enfríen los componentes físicos del aparato de moler (paredes de la cámara, líneas de alimentación, etc). Sin embargo, puede ser deseable enfriar el gas lanzado con el fin de ayudar a quitar humedad durante el proceso de molienda. El gas enfriado dará lugar a cierto enfriamiento del aparato de moler. Sin embargo, éste es significativamente menor del que resulta normalmente durante el enfriamiento criogénico. El gas puede estar a una temperatura entre -20 grados Celsius y la temperatura ambiente. En un ejemplo se usó gas a una temperatura de -16 grados Celsius.

La ausencia de enfriamiento activo (o el uso de enfriamiento mínimo como se ha descrito anteriormente) reduce considerablemente la complejidad de la maquinaria requerida para el proceso de molienda, acelera el tiempo de proceso y reduce los costos asociados con la etapa de molienda del proceso.

Preferiblemente, el producto de café molido y mezclado producido en el paso d) incluye de 10 a 80% en peso seco de café tostado molido y de 20 a 90% en peso seco de café soluble. Más preferiblemente, el producto de café molido y mezclado producido en el paso d) incluye de 10 a 70% en peso seco de café tostado molido y de 30 a 90% en peso seco de café soluble. Incluso más preferiblemente, el producto de café molido y mezclado producido en el paso d) incluye de 15 a 50% en peso seco de café tostado molido y de 50 a 85% en peso seco de café soluble. En un ejemplo, el producto de café molido y mezclado producido en el paso d) incluye 50% en peso seco de café tostado molido y 50% en peso seco de café soluble. La molienda para producir un producto conteniendo más de 70% en peso seco de café tostado molido puede resultar posible donde el gas de alimentación se enfríe a una temperatura de alrededor de -20 grados Celsius, como se ha explicado anteriormente. De otro modo, es preferible limitar el porcentaje de café tostado molido en el producto a un máximo de 70%.

Se apreciará que, aunque el producto de café molido y mezclado descrito incluye tanto café tostado molido como café soluble, esto no excluye la posibilidad de que el producto también incluya componentes adicionales.

Preferiblemente, en el paso d), la trituración da lugar a que el producto de café molido y mezclado tenga una distribución de tamaño de partícula Helos en seco D90 menor o igual a 40 micras. Más preferiblemente, en el paso d), la trituración da lugar a que el producto de café molido y mezclado tenga una distribución de tamaño de partícula Helos en seco D90 menor o igual a 30 micras.

Las partículas de precursor de café tostado pueden ser granos enteros de café tostado o granos molidos gruesos de café tostado. El proceso tiene aplicación con granos enteros de café tostado que proporcionan una ruta de proceso simplificada. Sin embargo, si se desea, se puede llevar a cabo una molienda gruesa inicial de los granos de café tostado antes de que el café tostado sea introducido a 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.

Puede ser ventajoso usar un tipo de café soluble que corresponda al tipo de producto final en el que se habrá de utilizar el producto de café molido y mezclado: Por ejemplo, donde el producto de café molido y mezclado se ha de incorporar en último término a un producto liofilizado de café, entonces el producto de café soluble usado como un agente de trituración en la cámara de molienda también puede ser café soluble liofilizado. Sin embargo, los tipos de café soluble usados en el proceso se pueden mezclar y alterar a voluntad.

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

La cámara de molienda puede formar parte de un molino de chorro. Los ejemplos de tales molinos incluyen molinos de chorro opuestas de lecho de fluido, molinos Jet-O-Mizer™, molino vorticial, molinos en espiral, etc.

El cuarto aspecto de la presente descripción se extiende a un producto de café molido y mezclado producido por el proceso descrito anteriormente.

El producto de café molido y mezclado puede ser usado como un intermedio de café molido y mezclado en los procesos de los aspectos segundo y tercero de la presente descripción descritos anteriormente. Alternativamente, el producto de café molido y mezclado puede ser usado en la producción posterior de otros productos a base de café. Además, el producto de café molido y mezclado puede ser empaquetado y vendido como un producto final en sí mismo.

La presente descripción se extiende a un envase conteniendo el producto de café molido y mezclado descrito

anteriormente o el producto de café soluble descrito anteriormente o el producto de café soluble liofilizado descrito anteriormente.

5 El envase puede ser un frasco, un tarro, una lata, un paquete, una bolsa, un sobre, una bolsa filtro o un envase adecuado para uso en una máquina de preparación de bebidas tal como una almohadilla flexible formada al menos parcialmente de material filtrante, o un cartucho rígido, semirrígido o flexible formado de materiales sustancialmente impermeables al aire y al agua.

10 El envase también puede contener uno o más componentes de bebida adicionales como edulcorantes naturales o artificiales, cremas a base de productos lácteos y no lácteos, lactosa, grasa vegetal, proteínas de suero, emulsionantes, estabilizantes, almidones modificados, vehículos, rellenos, aromatizantes, colorantes, nutrientes, conservantes, agentes de flujo o agentes de formación de espuma.

15 La presente descripción se extiende a una máquina de preparación de bebidas en combinación con al menos un envase adecuado para uso en dicha máquina de preparación de bebidas tal como una almohadilla flexible formada al menos parcialmente de material filtrante, o un cartucho rígido, semirrígido o flexible formado de materiales sustancialmente impermeables al aire y al agua, conteniendo dicho al menos único envase el producto de café molido y mezclado descrito anteriormente o el producto de café soluble descrito anteriormente o el producto de café soluble liofilizado descrito anteriormente.

20 La presente descripción se extiende a un método de hacer una bebida incluyendo el paso de mezclar el producto de café molido y mezclado 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.

25 La mezcla se puede realizar con una máquina de preparación de bebidas. Alternativamente, la mezcla se puede efectuar a mano en un recipiente.

#### **Breve descripción de los dibujos**

30 Ahora se describirán aspectos de la presente descripción, a modo de ejemplo solamente, con referencia a los dibujos acompañantes, en los que:

La figura 1 es una ilustración esquemática del funcionamiento de un molino de chorro.

35 La figura 2 es un gráfico del tamaño de partícula en micras contra distribución de tamaño de partícula Helos D90.

La figura 3 es un diagrama de flujo que ilustra procesos de la técnica anterior para formar café soluble liofilizado y secado por pulverización.

40 La figura 4a es un diagrama de flujo que ilustra un proceso para formar un producto de café soluble liofilizado según la presente descripción.

La figura 4b es un diagrama de flujo que ilustra una modificación del proceso de la figura 4a.

45 La figura 5a es un diagrama de flujo que ilustra otro proceso para formar un producto de café soluble liofilizado según la presente descripción.

La figura 5b es un diagrama de flujo que ilustra una modificación del proceso de la figura 5a.

50 La figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso para formar un producto de café soluble secado por pulverización según la presente descripción.

La figura 7 es un diagrama de flujo que ilustra otro proceso para formar un producto de café soluble secado por pulverización según la presente descripción.

55 La figura 8 es un gráfico de reducción de color en unidades La para varios productos de café soluble liofilizado.

La figura 9 representa un primer ejemplo de envase.

60 La figura 10 representa un segundo ejemplo de envase.

La figura 11 representa un ejemplo de una máquina de preparación de bebidas.

65 Las figuras 12 a 15 muestran fotografías de microscopio electrónico de exploración de varios productos muestra.

#### **Descripción detallada**

5 En un aspecto de la presente descripción se puede producir un producto de café molido y mezclado triturando un precursor de café tostado en un aparato de moler tal como un molino de chorro. Un molino de chorro adecuado es el Jet-O-Mizer™ que se puede obtener de Fluid Energy Processing and Equipment Company, Telford, PA, Estados Unidos de América. Otro molino adecuado es el Hosokawa Alpine Fluid Bed Opposer Jet Mill - AFG, que se puede obtener de Hosokawa Micron Ltd, Runcorn, Cheshire, Reino Unido. Otros aparatos de moler adecuados incluyen molinos denominados molinos en espiral y molinos vorticiales.

10 Una ilustración esquemática de los principios operativos de un molino de chorro se representa en la figura 1. El molino 1 incluye 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 de producto 5.

15 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 de producto 5 situada cerca de un extremo superior.

20 La entrada de alimentación 3 comunica con la cámara de molienda 2 para permitir que precursor(es) ingrediente(s), en forma de granos enteros o molidos gruesos de café tostado y partículas de café soluble sean alimentados a la cámara de molienda 2 tangencialmente en una posición en o cerca de la periferia de la cámara.

25 La rueda de clasificación de tamaño 8 está situada cerca del extremo superior de la cámara de molienda 2 y está adaptada para recibir partículas trituradas de la cámara 2 y pasar las que tienen un tamaño de partícula deseado a la salida de producto 5.

30 El precursor de café tostado y el precursor de café soluble se mezcla por lotes en seco en la relación requerida y luego se depositan en una tolva que comunica con la entrada de alimentación 3, como representa esquemáticamente la flecha A en la figura 1. Se puede proporcionar un suministro de gas de alimentación para arrastrar los precursores de la tolva y transportarlos a la cámara 2.

35 En la práctica se suministra gas comprimido 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 manera que el flujo de gas a través de las entradas de gas 4 forme un flujo de gas en remolino, en espiral, dentro de la cámara 2.

40 En el uso, para triturar el precursor de café tostado, los precursores son alimentados a la cámara 2 y movilizados en la cámara 2 por el flujo de gas a alta velocidad que entra en la cámara 2 a través de las entradas de gas 4 (y también el gas de alimentación (cuando se use) que entre con los precursores a través de la entrada de alimentación 3).

45 La trituración tiene lugar debido a las colisiones a alta velocidad entre las partículas de precursor de café tostado y el café soluble dando lugar a pulverización del precursor de café tostado. Cuando el tamaño de partícula se reduce, los tamaños de partícula más pequeños suben por la cámara 2 a la rueda de clasificación de tamaño 8. La rueda de clasificación de tamaño 8 sirve para clasificar las partículas que recibe y pasar a la salida de producto 5 las partículas más pequeñas que un tamaño de partícula deseado. Las partículas salen del molino como representa esquemáticamente la flecha B en la figura 1. Las partículas más grandes son retenidas en la cámara y se someten a trituración adicional. Así, el molino de chorro también ayuda a clasificar el tamaño de las partícula que salen por la salida de producto 5.

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

55 El gas suministrado a las entradas de gas 4 y el gas de alimentación para transportar el precursor de café tostado a la cámara 2 puede ser aire, pero es preferiblemente un gas inerte, tal como nitrógeno. El gas de alimentación puede estar deshumidificado y/o enfriado con el fin de ayudar a quitar de la cámara 2 la humedad generada durante la molienda. La deshumidificación se puede efectuar, por ejemplo, con un deshumidificador a base de compresor o desecante. Además, o alternativamente, el gas suministrado a las entradas de gas 4 se puede enfriar.

60 El precursor de café tostado pueden ser granos enteros de café tostado o alternativamente pueden ser granos de café que hayan sido triturados gruesos usando un proceso de molienda convencional de manera que tengan un tamaño de partícula de más de 100 micras.

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

No es necesario someter el molino 1 a enfriamiento criogénico antes o durante el proceso de molienda. Más bien, el

molino 1 es operado preferiblemente sustancialmente a las temperaturas ambiente existentes en la posición donde esté situado el molino 1.

5 Como se ha indicado anteriormente, el gas de alimentación y/o el gas suministrado a las entradas de gas puede ser enfriado opcionalmente, lo que puede dar lugar a un pequeño enfriamiento de los componentes del aparato. Por ejemplo, se ha hallado que la producción del molino de chorro se puede aumentar ventajosamente usando gas frío suministrado a las entradas de gas 4, por ejemplo a una temperatura de -16 grados Celsius, en particular donde la relación de peso en seco de café tostado molido a peso en seco de café soluble en el producto de café molido y mezclado sea superior a 50%. En particular, esto puede permitir elevar el porcentaje de peso en seco del café tostado molido en la mezcla hasta 80%. Los resultados siguientes se lograron usando un molino Roto-Jet 15 que se puede obtener de Fluid Energy Processing and Equipment Company, Telford, PA, Estados Unidos de América. El molino fue alimentado con granos 100% Arabica tostados a 8 La. La presión a las entradas de gas 4 era 7 bar y el gas suministrado era aire desecado que se enfría a +5 grados Celsius para la primera muestra y -16 grados Celsius para la segunda muestra. Para ambas muestras, el clasificador del molino de chorro se controló 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	Producción total (kg/h)	Producción de café tostado y molido equivalente kg/h
70/30	Molino de chorro en lecho de fluido	+5°C	20,9	14,6
70/30	Molino de chorro en lecho de fluido	-16°C	68,2	47,7

20 Como se puede ver, el uso de una temperatura del aire de -16 grados Celsius da lugar a un aumento significativo de la producción del molino de chorro manteniendo al mismo tiempo la distribución requerida del tamaño de partícula.

Sin embargo, se ha de indicar que ésta todavía es una temperatura relativamente alta en comparación con los procesos de enfriamiento criogénico de la técnica anterior y se ha de indicar que el precursor de café tostado y el café soluble no se someten a enfriamiento criogénico antes de entrar en el molino de chorro.

25 El precursor de café tostado no se somete a enfriamiento criogénico o a pretratamiento criogénico antes de la molienda. Típicamente, la temperatura del precursor de café tostado cuando se introduzca en la tolva 6 será del rango de 5 a 30°C. El precursor de café tostado puede estar a la temperatura ambiente del aparato de moler.

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

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

### Ejemplos

40 La figura 2 muestra los resultados de la distribución de tamaño de partícula Helos en seco D90 (y además las cifras de Helos húmedo) para productos de café molido y mezclado producidos según la presente descripción en función del porcentaje de peso en seco de café tostado molido presente. Como se puede ver, a partir de 10 a 70% de café tostado molido la distribución de tamaño de partícula Helos en seco D90 es menor o igual a 40 micras. Por encima de 70% de café tostado molido la distribución de tamaño de partícula Helos en seco D90 aumenta adversamente. (Como se ha indicado anteriormente, esto se puede mejorar enfriando el gas de alimentación al molino de chorro). A 45 o por debajo de 50% de café tostado molido se puede alcanzar una distribución de tamaño de partícula Helos en seco D90 de 30 micras o menos.

50 En un ejemplo separado, se tostó una mezcla de granos de Arabica de Brasil y Colombia a un color de 11,5 La y se premolió a un D50 de 500 micras. El precursor de café tostado resultante se mezcló en seco por lotes 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. La mezcla resultante se molió después en un Hosokawa Alpine Fluid Bed Opposed Jet

Mill - AFG a varias tasas de alimentación y velocidades de clasificación. Se obtuvieron los resultados siguientes:

Tasa de alimentación (kg/hora)	Velocidad del clasificador (RPM)	Tiempo de funcionamiento (mins.)	Helos seco D50	Helos seco D90
120	2350	30	10,5	27,5
50	2000	38	11,4	28,7
50	2000	60	11,0	27,2

- 5 Ventajosamente, como se puede ver con respecto a cada ejemplo, se podía obtener una distribución de tamaño de partícula Helos en seco D90 de menos de 30 micras en un rango de tasas de alimentación y velocidades del clasificador.
- Otro aspecto de la presente descripción se refiere a procesos para producir nuevos productos de café instantáneo soluble que incorporan un producto de café molido y mezclado conteniendo un porcentaje de café tostado molido.
- 10 Los procesos de la técnica anterior para formar café soluble secado por pulverización y liofilizado empiezan con los pasos de producir un intermedio de concentrado de café de granos de café por los procesos de tueste y extracción. La figura 3 ilustra las etapas implicadas. Los granos de café verde son tostados y después molidos antes de añadirles agua para extraer los constituyentes de los granos 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 después, por ejemplo en columnas de percolación, para producir un extracto concentrado, comúnmente conocido como licor de café. Opcionalmente, en este punto el producto de aroma previamente producido puede ser incorporado para producir un intermedio de concentrado de café aromatizado. Tales procesos son conocidos.
- 15
- 20 El resto del procedimiento depende de si el producto soluble ha de ser secado por pulverización o liofilizado. Con respecto a café soluble secado por pulverización, los pasos de proceso restantes incluyen formación de espuma, filtración y homogenización y secado por pulverización para producir el producto secado por pulverización. Con respecto a café soluble liofilizado, los pasos de proceso restantes incluyen formación de espuma y pre congelación, congelación, molienda y tamizado y secado al vacío.
- 25 Según la presente descripción, estos procesos conocidos se han adaptado por la incorporación de un intermedio de café molido y mezclado conteniendo un porcentaje de café tostado molido. En cada uno de los procesos descritos más adelante, el intermedio de café molido y mezclado propiamente dicho puede contener de 10 a 80% en peso seco de café tostado molido y de 20 a 90% en peso seco de café soluble. Preferiblemente, el intermedio de café molido y mezclado contiene de 10 a 70% en peso seco de café tostado molido y de 30 a 90% en peso seco de café soluble. Más preferiblemente, el intermedio de café molido y mezclado contiene de 15 a 50% en peso seco de café tostado molido y de 50 a 85% en peso seco de café soluble. En un ejemplo, el intermedio de café molido y mezclado incluye 50% en peso seco de café soluble y 50% en peso seco de café tostado molido.
- 30
- 35 El componente de café soluble del intermedio de café molido y mezclado en cualquiera de los procesos siguientes puede ser derivado de café instantáneo secado por pulverización, café instantáneo liofilizado, o una mezcla de los mismos.
- 40 El intermedio de café molido y mezclado tiene preferiblemente una distribución de tamaño de partícula Helos en seco D90 menor o igual a 40 micras, más preferiblemente menor o igual a 30 micras.
- En cada uno de los procesos descritos más adelante, el producto de café final puede incluir de 5 a 30% en peso seco de café tostado molido y de 70 a 95% en peso seco de equivalente de café soluble. (Por ejemplo, se puede obtener un producto café soluble final conteniendo 15% en peso seco de café tostado molido y 85% en peso seco de café soluble equivalente mezclando el concentrado de café líquido con un intermedio seco de café molido y mezclado que tiene 50% en peso seco de café tostado molido y 50% en peso seco de café soluble en una relación de intermedio de concentrado de café 70:30 a intermedio de café molido y mezclado.
- 45
- 50 En una opción preferida, el intermedio de café molido y mezclado se produce usando el nuevo proceso de la presente descripción descrito anteriormente con referencia a la figura 1. Sin embargo, se puede usar intermedios de café molido y mezclado que tienen los porcentajes necesarios de café tostado molido y café soluble, incluso cuando se produzcan por medios alternativos.
- 55 La figura 4a representa un primer proceso de liofilización para formar un producto de café soluble liofilizado 25. Un intermedio de concentrado de café 20 (aromatizado o no aromatizado) se mezcla con un intermedio de café molido y mezclado 30 usando una mezcladora de alta cizalladura 50 antes del paso de formación de espuma y pre congelación 21. Los mezcladores adecuados incluyen mezcladores discontinuos de cizalladura alta y mezcladores en línea de cizalladura alta que se pueden obtener de Silverson Machines Ltd, Chesham, Reino Unido.
- 60 A continuación. La mezcla se espuma y precongela en el paso 21 y luego se alimenta a un congelador de correa 22

para otro paso de congelación. El intermedio congelado se muele y tamiza después en el paso 23 para producir un rango de tamaños 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. El intermedio se seca a continuación en vacío en el paso 24 para producir el producto de café soluble liofilizado 25. El producto se puede empaquetar entonces en un envase.

5 En la figura 4b se representa una modificación del proceso de la figura 4a. El proceso es el descrito anteriormente con referencia a la figura 4a hasta el paso 22. En el paso 23, sin embargo, el intermedio congelado se muele y tamiza para producir un mayor rango de tamaños de partícula de 1,0 a 3,5 mm. El intermedio se seca a continuación en vacío en el paso 24 para producir un producto intermedio de café soluble liofilizado 25a. En el paso 26 el producto intermedio de café soluble liofilizado 25a se somete a una molienda secundaria para reducir el rango de tamaños de partícula a 0,3 a 1,5 mm para producir el producto de café soluble liofilizado 25. El producto se puede empaquetar entonces en un envase.

15 La figura 5a representa un segundo proceso de liofilización para formar un producto de café soluble liofilizado 25. El proceso es el mismo que el primer proceso descrito anteriormente con referencia a la figura 4a, con la excepción de que el producto de café molido y mezclado 30 se incorpora después del paso de formación de espuma y precongelación 21. De nuevo, se puede usar un mezclador de cizalladura alta 50 del tipo descrito anteriormente, y en otros aspectos el proceso es el mismo que el primer proceso.

20 Una modificación del proceso de la figura 5a se representa en la figura 5b. El proceso es el descrito anteriormente con referencia a la figura 5a hasta el paso 22. En el paso 23, sin embargo, el intermedio congelado se muele y tamiza a producir un rango de tamaños de partícula más grande de 1,0 a 3,5 mm. El intermedio se seca a continuación en vacío en el paso 24 para producir un producto intermedio de café soluble liofilizado 25a. En el paso 26 el producto intermedio de café soluble liofilizado 25a se somete a una molienda secundaria para reducir el rango de tamaños de partícula a 0,3 a 1,5 mm para producir el producto de café soluble liofilizado 25. El producto se puede empaquetar entonces en un envase.

30 Una ventaja de los procesos modificados de las figuras 4b y 5b es que el tamaño de partícula durante el secado al vacío es mayor que en los procesos de las figuras 4a y 5a que se ha hallado que da lugar a menos pérdidas de producto durante el secado. Se ha hallado que con los procesos de las figuras 4a y 5a se producen pérdidas potenciales de producto al secar al vacío tamaños de partícula muy pequeños debido a que las partículas son arrastradas junto con el contenido de agua de evaporación del intermedio.

35 Otra ventaja de cada uno de los procesos de liofilización de la presente descripción descrito anteriormente es que se ha hallado inesperadamente que se logra un mejor rendimiento de liofilización y se puede incorporar una concentración más alta de sólidos solubles al producto antes del secado por liofilización donde se incluye café tostado molido fino.

40 El término 'rendimiento de liofilización' se refiere a la prevención de problemas de calidad del producto secado, específicamente la retrofusión y los terrones pegajosos. 'Retrofusión' se refiere a la no extracción de agua de cada estructura granular por sublimación durante el secado por liofilización, y los 'terrones pegajosos' surgen de la no extracción del vapor de agua que se ha sublimado de gránulos individuales de la bandeja del lecho general de café.

45 Un proceso de liofilización típico implica congelar extracto de café espumado en una correa de sala fría. Cuando está congelado, la tableta de café se granula y tamiza a un tamaño de gránulo concreto antes del secado en una liofilizadora .

50 La capacidad de una liofilizadora está limitada por su capacidad de deshidratación. La cantidad de agua en las partículas de café congeladas alimentada a la liofilizadora depende de la concentración total de sólidos de café del extracto de café líquido cuando está congelado. Cuanto más alta es la concentración de sólidos de café, menor es el contenido de agua y por ello la liofilizadora requiere menos utilización de su capacidad de extraer dicha agua.

55 Por lo tanto, para una capacidad de deshidratación dada de una liofilizadora, se podría intentar aumentar la producción de producto incrementando la concentración de sólidos alimentada a la secadora. Sin embargo, se ha hallado previamente que incrementar la concentración tiene un efecto perjudicial en la calidad del producto como la retrofusión de producto y la producción de terrones pegajosos de gránulos aglomerados. A causa de esta limitación, se ha aceptado previamente que el extracto de alimentación deberá contener no más de aproximadamente 50% total de sólidos de café.

60 Sin embargo, según los procesos y los productos de la presente descripción, se ha hallado que se puede alimentar concentraciones de sólidos de café totales de hasta 63% a una liofilizadora evitando al mismo tiempo la retrofusión y los terrones pegajosos. Por ejemplo, se puede formar extractos excelentes de una concentración de 56% y 60% con 15% (en peso seco de) de café tostado molido fino, con un tamaño de partícula D50 de 30 a 40 micras y un D99 inferior a 60 micras, y 85% (en peso seco de) de sólidos de café soluble puro.

65 **Ejemplos**

Para ilustrar el mejor rendimiento de secado y las cualidades del producto, se prepararon las muestras liofilizadas siguientes. En cada caso, el extracto base se preparó redisolviendo gránulos liofilizados y añadiendo agua para formar la concentración requerida de sólidos de café. El secado se llevó a cabo en las mismas condiciones para todas las muestras: la secadora era un modelo Ray2 que se puede obtener de GEA Niro, de Soeborg, Dinamarca; las muestras se secaron en una bandeja estándar, siendo idénticos el perfil de calentamiento, el peso inicial del producto, el tamaño de partícula del material de alimentación a la secadora.

Muestra 1-1 (comparativa)

El extracto final tenía una concentración de sólidos de café de 56% (exclusivamente sólidos de café soluble puro) y se espumó por aire, congeló, molió, tamizó a tamaños de entre 0,7-3,35 mm, y finalmente se secó en vacío. Se congelaron gránulos de café helado a -40 grados C y se secaron al vacío durante 3,0 horas o 3,4 horas.

	Gránulos de café congelados y molidos antes del secado	Producto seco después de la liofilización
Agua (%)	44	0
Sólidos de café soluble (%)	56	100
Sólidos de café insolubles (%)	0	0

Muestra 2-1

El extracto final tenía una concentración de sólidos de café de 56% (formada por sólidos de café soluble del extracto base y sólidos de café del café tostado molido fino añadido antes de la formación de espuma, incluyendo el producto final 15% en peso seco de café tostado molido y 85% en peso seco de café soluble equivalente) y se espumó por aire, congeló, molió, tamizó a tamaños de entre 0,7-3,35 mm y finalmente se secó. Se congelaron gránulos de café helado a -40 grados C y se secaron al vacío durante 3,0 horas o 3,4 horas.

	Gránulos de café congelados y molidos antes del secado	Producto seco después de la liofilización
Agua (%)	44	0
Sólidos de café soluble (%)	48	85
Sólidos de café insolubles (%)	8	15

La presencia de terrones pegajosos se cuantificó por tamizado usando un tamiz de 3,35 mm de tamaño, con los resultados siguientes:

		Muestra 1-1 (comparativa)		Muestra 2-1	
Concentración de alimentación a secadora (%)		56%	56%	56%	56%
Tiempo de secado (horas)		3,4	3,0	3,4	3,0
Gránulos pegados	Flujo libre de producto de la bandeja	Grumos	Grumos	Sí	Sí
	Cantidad (%)	60,9	65,9	0,4	0,1
Calidad física	Densidad (g/100ml)	21,5	22,3	21,6	21,9

Como se puede ver, la inclusión de café tostado molido fino elimina sustancialmente la presencia de terrones pegajosos.

Además de la comparación por tamizado, se efectuó una comparación visual directa con fotografías de microscopio electrónico de exploración (SEM). La figura 12 representa fotografías SEM de los productos de café de muestra 1-1 secados. Por su parte, la figura 13 muestra fotografías SEM de los productos de café de la muestra 2-1 secados.

Como se puede ver en las fotografías, las muestras 2-1 conteniendo café tostado molido fino muestran menos zonas plegadas en su estructura en comparación con las muestras de sólidos solubles puros 1-1.

Muestras 1-2 (comparativas)

El extracto final tenía una concentración de sólidos de café de 60% (exclusivamente sólidos de café soluble puro) y se espumó por aire, congeló, molió, tamizó a tamaños de entre 0,7-3,35 mm y finalmente se secó al vacío. Se congelaron gránulos de café helado a -40C y se secaron al vacío durante 3,0 horas.

	Gránulos de café congelados y molidos antes del secado	Producto seco después de la liofilización
Agua (%)	40	0
Sólidos de café soluble (%)	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 soluble del extracto base y sólidos de café del café tostado molido fino añadido antes de la formación de espuma, incluyendo el producto final 15% en peso seco de café tostado molido y 85% por peso de café soluble equivalente) y se espumó por aire, congeló, molió, tamizó a un tamaño de entre 0,7-3,35 mm y finalmente se secó. Se congelaron gránulos de café helado a -40C y se secaron al vacío durante 3,0 horas.

10

	Gránulos de café congelados y molidos antes del secado	Producto seco después de la liofilización
Agua (%)	40	0
Sólidos de café soluble (%)	51	85
Sólidos de café insolubles (%)	9	15

De nuevo, la presencia de terrones pegajosos se cuantificó por tamizado usando un tamiz de un tamaño de 3,35 mm, con los resultados siguientes:

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

- 15 Se llevó a cabo comparación visual directa con fotografías de microscopio electrónico de exploración (SEM). La figura 14 muestra una fotografía SEM del producto de café secado de la muestra 1-2. Por su parte, la figura 15 muestra una fotografía SEM del producto de café secado de la muestra 2-2.

20 Como se puede ver en las fotografías, la muestra 2-2 conteniendo café tostado molido fino presenta menos zonas plegadas en la estructura en comparación con la muestra 1-2.

25 Como otro beneficio separado, se ha hallado que la molienda de extracto de café congelado, que contiene café tostado molido fino, produce un mejor rendimiento de molienda porque se generan menos finos en comparación con 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 de 56% con café tostado molido fino	80%	20%
Concentración de 56% sin café tostado molido fino	75%	25%
Concentración de 60% con café tostado molido fino	79%	21%
Concentración de 60% sin café tostado molido fino	75%	25%

Para la molienda se usaron la misma máquina, el mismo proceso y los mismos parámetros: tamiz de trituradora de 8 mm, tamiz de 0,7-3,35 mm.

- 30 La figura 6 representa un primer proceso de secado por pulverización para formar un producto de café soluble secado por pulverización 44. Un intermedio de concentrado de café 20 (aromatizado o no aromatizado) se mezcla con un intermedio de café molido y mezclado 30 usando un mezclador de cizalladura alta 50 antes del paso de formación de espuma 41. Se puede usar un mezclador de cizalladura alta 50 del tipo descrito anteriormente. La mezcla se espuma después en el paso 41 y luego se filtra y homogeniza opcionalmente en el paso 42. El intermedio se seca después por pulverización en el paso 43 para producir el producto de café soluble secado por pulverización 44. El producto se puede empaquetar entonces en un envase.

35 La figura 7 representa un segundo proceso de secado por pulverización para formar un producto de café soluble secado por pulverización 44. El proceso es el mismo que el primer proceso de secado por pulverización descrito anteriormente con la excepción de que el producto de café molido y mezclado 30 se incorpora a una mezcla seca.

40 En particular, el aparato de secado por pulverización (conocido en la técnica) incluye un colector de finos para

reciclar finos de polvo de café. En el paso 51, el intermedio de café molido y mezclado 30 se alimenta a la línea de reciclado del colector de finos y por lo tanto se incorpora al producto durante la etapa de secado por pulverización.

5 Se ha hallado que el intermedio de café molido y mezclado formado por molienda por chorro tiene muy buenas características de dispersión en líquidos (como agua caliente o extracto de café líquido concentrado).

Ejemplos

10 Para ilustrar las beneficiosas cualidades de dispersión del intermedio de café molido por chorro y mezclado, se prepararon las muestras siguientes:

Muestra 1 (comparativa)

15 Se tostaron granos 100% Arabica a color 8,5 La, luego se molieron criogénicamente usando técnicas de la técnica anterior. 15% en peso seco del material molido resultante se mezcló a continuación en seco a mano con 85% de café soluble secado a base de Arabica - composición final 15% en peso seco de café tostado molido, 85% en peso seco de café soluble equivalente.

20 Muestra 2.

Se tostaron granos 15% Arabica a color 8,5 La, a continuación se molieron por chorro con 85% de café soluble secado a base de Arabica- composición final 15% en peso seco de café tostado molido, 85% en peso seco de café soluble equivalente.

25 Muestra 3.

30 Se tostó 30% de granos de Arabica a color 8,5 La, a continuación se molieron por chorro con 70% de café soluble secado a base de Arabica, formando un intermedio mezclado. 50% en peso seco del intermedio seco se mezcló a mano con 50% en peso seco de café soluble secado a base de Arabica- composición final 15% en peso seco de café tostado molido, 85% en peso seco de café soluble equivalente.

Muestra 4.

35 Se tostó 50% de granos de Arabica a color 8,5 La, a continuación se molieron por chorro con 50% de café soluble secado a base de Arabica formando un intermedio mezclado. 30% en peso seco de intermedio seco mezclado se mezcló a mano con 70% en peso seco de café soluble secado a base de Arabica - composición final 15% en peso seco de café tostado molido, 85% en peso seco de café soluble equivalente.

40 A continuación se prepararon bebidas a partir de las muestras y se midieron las distribuciones de tamaño de partícula de Helos seco y húmedo (con y sin ultrasonido), con los resultados siguientes:

Muestra	% de café tostado molido: % café soluble	Helos seco D90 µm	Helos húmedo - agitado D90 µm	Helos húmedo - ultrasonido 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

45 Helos húmedo de la muestra agitada representa el tamaño de partícula cuando se forma por primera vez y es más alto donde hay pobre dispersión de las partículas de café tostado molido fino en agua, formando por ello "grumos" de material.

La formación de dichos grupos se puede determinar por comparación con el Helos húmedo con medición por ultrasonido. El ultrasonido sirve para romper los grumos (si los hay).

50 Como se puede ver a partir de los resultados, la muestra comparativa 1 formada con café tostado molido criogénicamente tenía pobres características de dispersión y una cantidad significativa de grumos, verificada por la gran diferencia entre las cifras de Helos húmedo con y sin ultrasonido, incluso aunque el producto tenía el mismo contenido total de café tostado molido que las muestras 2 a 4. Según la comparación, las muestras 2 y 3 de la presente descripción tienen una dispersión mucho mejor donde el intermedio de café molido y mezclado tiene 15 o  
55 30% en peso seco de café tostado molido. La muestra 4 con 50% en peso seco de café tostado molido presenta cierta mejora sobre la composición de la técnica anterior, pero inferior a las muestras 2 y 3.

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

Se ha descubierto inesperadamente 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 hace que el producto liofilizado parezca más similar al café tostado molido que los productos de café liofilizados de la técnica anterior.

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

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

15 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 proceso de molienda de la presente descripción descrito anteriormente con referencia a la figura 1 en el que el café tostado molido es un componente del intermedio de café molido y mezclado.

20 El café tostado molido se puede incorporar al producto por mezcla a alta cizalladura. Preferiblemente, donde se haya de usar el intermedio de café molido y mezclado de la presente descripción, el café tostado molido se incorpora usando uno de los procesos 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 Lange, preferiblemente de 16 a 25 unidades La, más preferiblemente de 17 a 20 unidades La.

25 La densidad del producto de café soluble también tiene un efecto en el color. Típicamente, cuanto más denso es el producto, más oscuro es el color. Sin embargo, es indeseable tener un producto soluble que sea demasiado denso. Por lo tanto la presente descripción proporciona una alternativa flexible que puede ser usada por separado de (o en combinación con) el control de la densidad del producto para seleccionar el color deseado del producto.

30 La figura 8 ilustra resultados para un primer conjunto de tres productos de muestra, A a C. En las tres muestras A a C, la concentración de sólidos totales (sólidos de café soluble y sólidos de café tostado molido donde sea aplicable) del producto alimentado a la liofilizadora fue 50% y el tiempo de secado fue 3,37 horas. Las muestras A a C tenían las características siguientes:

35 Muestra A (ejemplo comparativo)

Se espumó y liofilizó extracto de concentrado de Standard Net Robusta usando técnicas conocidas de la técnica anterior sin la inclusión de café tostado molido. El cambio de color de referencia de 0 se pone para una densidad de la muestra A de 210 g/l. Una densidad incrementada de 220 g/l da lugar a un cambio de color de - 1,5 unidades La. Una densidad incrementada de 230 g/l da lugar a un cambio de color de -2,7 unidades La.

40 Muestra B

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

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

50 Muestra C

55 Un producto liofilizado según el proceso de la figura 4a con café tostado molido añadido antes de la formación de espuma, incluyendo el producto final 15% en peso seco de café tostado molido y 85% en peso seco de café soluble equivalente.

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

60 Los resultados se pueden tabular de la siguiente manera:

Muestra	Densidad (g/l)	Cambio de color de referencia (La)
A	210	0
A	220	-1,5
A	230	-2,7

ES 2 569 087 T3

B	210	-3,0
B	220	-3,8
C	210	-1,5
C	220	-2,4
C	230	-3,4

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

5

Muestra D (ejemplo comparativo)

Se espumó y liofilizó extracto de concentrado de Standard Net Arabica sin la inclusión de café tostado molido. El cambio de color de referencia de 0 se puso para una densidad de muestra de 220 g/l para tres condiciones; concentración de sólidos de alimentación a secadora de 56% con tiempo de secado de 3 horas, concentración de sólidos de alimentación a secadora de 60% con tiempo de secado de 3 horas y concentración de sólidos de alimentación a secadora de 56% con tiempo de secado de 3,37 horas.

10

Muestra E

15

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

Muestra	Concentración de sólidos totales alimentados a secadora (%)	Tiempo de secado (horas)	Cambio de color de referencia (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

20

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.

25

También se ha hallado que el producto liofilizado recuerda más al café tostado molido donde se muele en el paso 23 a 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.

30

El producto de café molido y mezclado descrito anteriormente o el producto de café soluble descrito anteriormente o el producto de café soluble liofilizado descrito anteriormente se pueden empaquetar para venta en un envase tal como un tarro 101 como se representa en la figura 9. Alternativamente, el producto de café molido y mezclado o el producto de café soluble o el producto de café soluble liofilizado se pueden empaquetar en un envase adecuado para uso en una máquina de preparación de bebidas. Por ejemplo, la figura 10 muestra un recipiente adecuado en forma de un cartucho 102 que puede ser usado en una máquina de preparación de bebidas 103 como se representa en la figura 11.

35

El producto puede contener uno o más componentes de bebida adicionales como edulcorantes naturales o artificiales, cremas a base de productos lácteos y no lácteos, lactosa, grasa vegetal, proteínas de suero, emulsionantes, estabilizantes, almidones modificados, vehículos, rellenos, aromatizantes, colorantes, nutrientes, conservantes, agentes de flujo o agentes de formación de espuma.

40

**REIVINDICACIONES**

1. Un proceso de moler café incluyendo los pasos de:
- 5 a) introducir partículas de un precursor de café tostado a una cámara de molienda;
- b) introducir partículas de café soluble a la cámara de molienda;
- 10 c) lanzar un gas a la cámara de molienda para movilizar las partículas del precursor de café tostado y café soluble;
- d) producir por ello un producto de café molido y mezclado triturando las partículas del precursor de café tostado por autocolisión 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.
- 15 2. Un proceso de moler café según la reivindicación 1, donde las partículas del precursor de café tostado y el café soluble se mezclan conjuntamente antes de la introducción a la cámara de molienda.
3. Un proceso de moler café según la reivindicación 1, donde las partículas del precursor de café tostado y el café soluble se introducen por separado a la cámara de molienda.
- 20 4. Un proceso de moler café según cualquier reivindicación precedente, donde las partículas del precursor de café tostado en el paso a) están a una temperatura de entre 5 y 30 grados Celsius.
5. Un proceso de moler café según cualquier reivindicación precedente, donde la cámara de molienda no está sometida a enfriamiento criogénico durante los pasos b), c) y d).
- 25 6. Un proceso de moler café según cualquier reivindicación precedente, donde el producto de café molido y mezclado producido en el paso d) incluye de 10 a 80% en peso seco de café tostado molido y de 20 a 90% en peso seco de café soluble.
- 30 7. Un proceso de moler café según cualquier reivindicación precedente, donde el producto de café molido y mezclado producido en el paso d) incluye de 10 a 70% en peso seco de café tostado molido y de 30 a 90% en peso seco de café soluble.
- 35 8. Un proceso de moler café según cualquier reivindicación precedente, donde el producto de café molido y mezclado producido en el paso d) incluye de 15 a 50% en peso seco de café tostado molido y de 50 a 85% en peso seco de café soluble.
- 40 9. Un proceso de moler café según cualquier reivindicación precedente, donde el producto de café molido y mezclado producido en el paso d) incluye 50% en peso seco de café tostado molido y 50% en peso seco de café soluble.
10. Un proceso de moler café según cualquier reivindicación precedente, donde en el paso d) la trituración da lugar al producto de café molido y mezclado que tiene una distribución de tamaño de partícula Helos en seco D90 menor o igual a 40 micras.
- 45 11. Un proceso de moler café según cualquier reivindicación precedente, donde en el paso d) la trituración da lugar al producto de café molido y mezclado que tiene una distribución de tamaño de partícula Helos en seco D90 menor o igual a 30 micras.
- 50 12. Un proceso de moler café según cualquier reivindicación precedente, donde las partículas de precursor de café tostado son granos enteros de café tostado.
13. Un proceso de moler café según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, donde las partículas de precursor de café tostado son granos molidos gruesos de café tostado.
- 55 14. Un proceso de moler café según cualquier reivindicación precedente, donde las partículas de café soluble son partículas de café instantáneo secado por pulverización, partículas de café instantáneo liofilizado, o una mezcla de las mismas.
- 60 15. Un proceso de moler café según cualquier reivindicación precedente, donde el gas lanzado a la cámara de molienda en el paso b) es nitrógeno, aire o una mezcla de los mismos.
- 65 16. Un proceso de moler café según la reivindicación 15, donde el gas está a una temperatura de entre -20 grados Celsius y la temperatura ambiente.

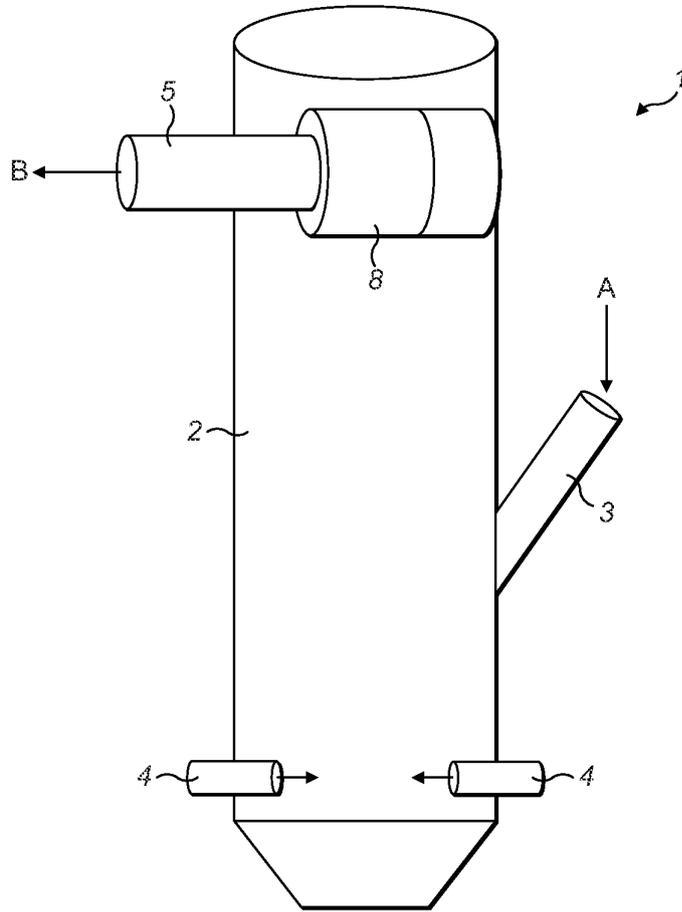


FIG. 1

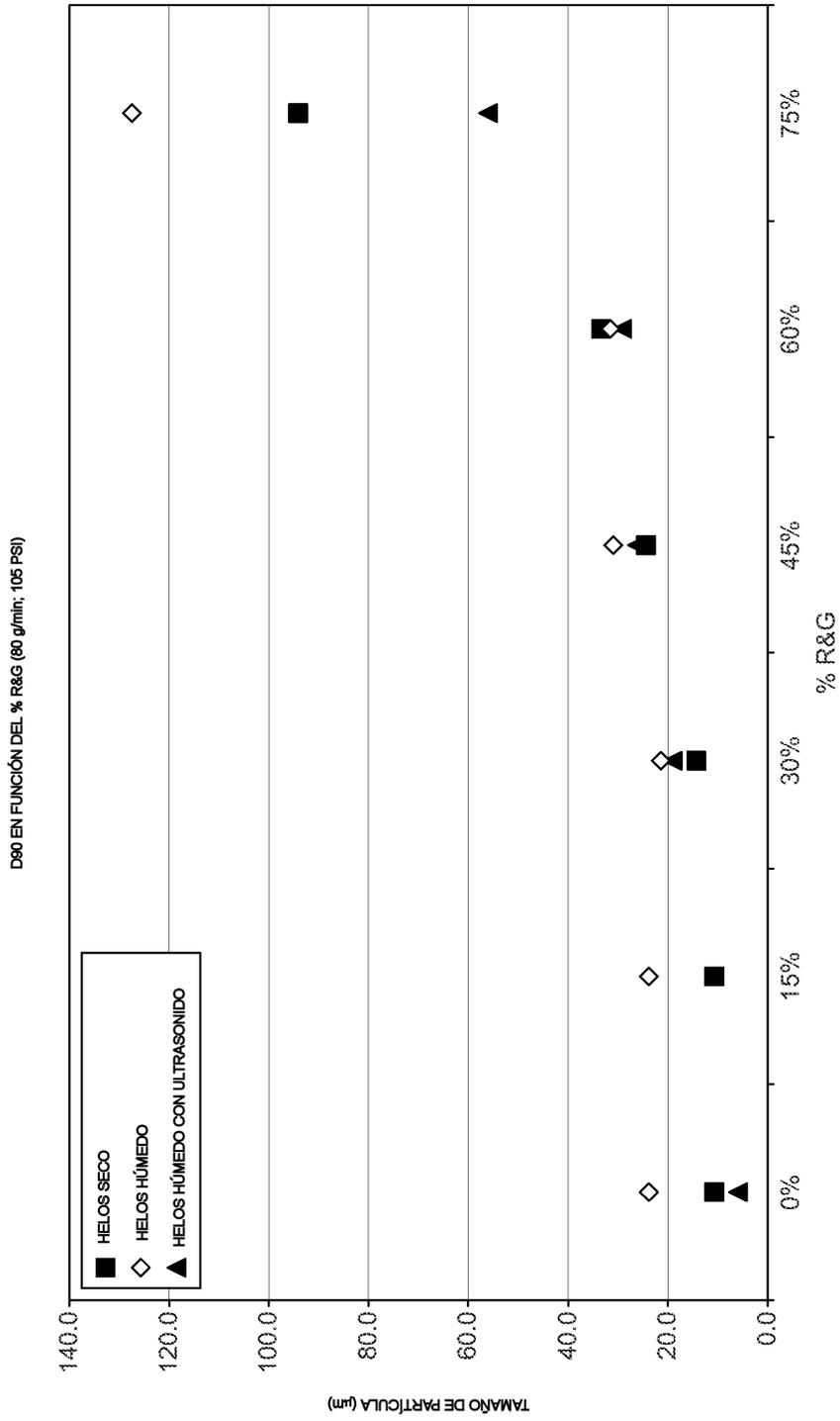


FIG. 2

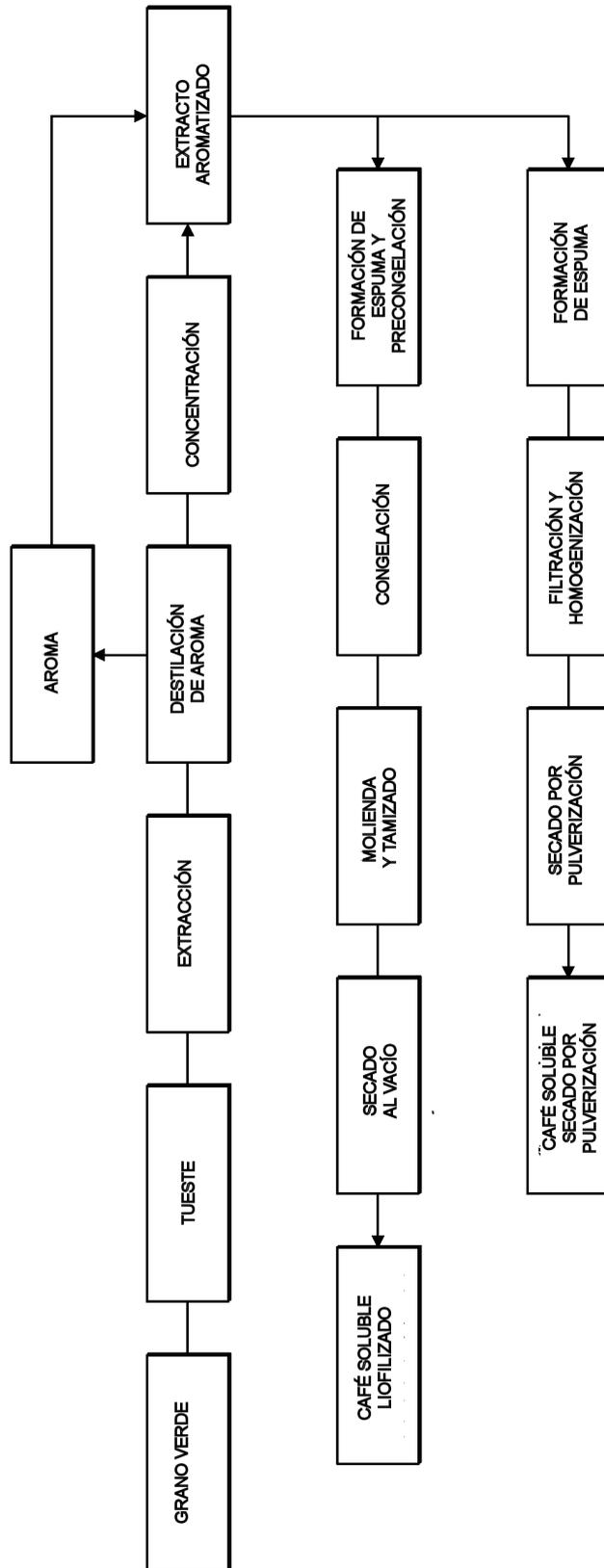


FIG. 3

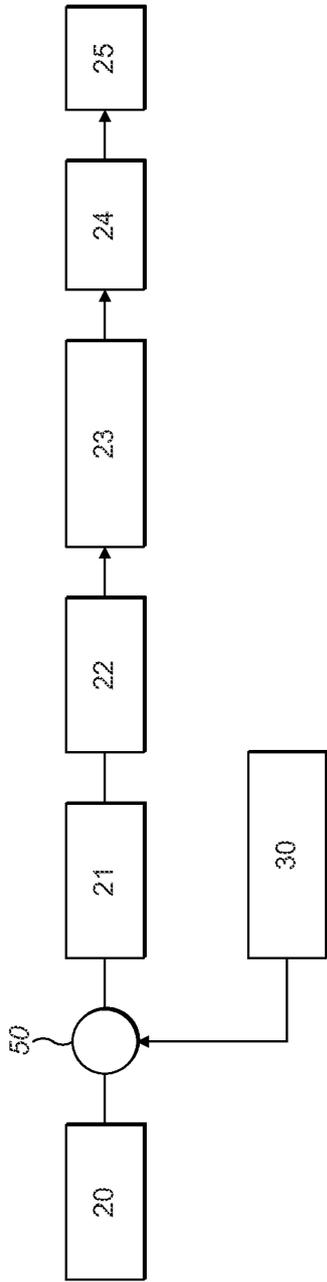


FIG. 4a

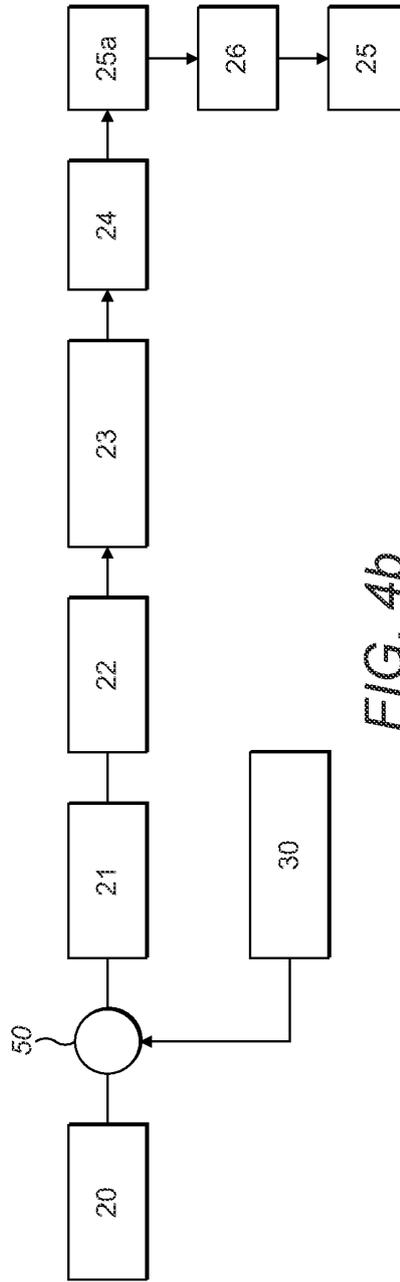


FIG. 4b

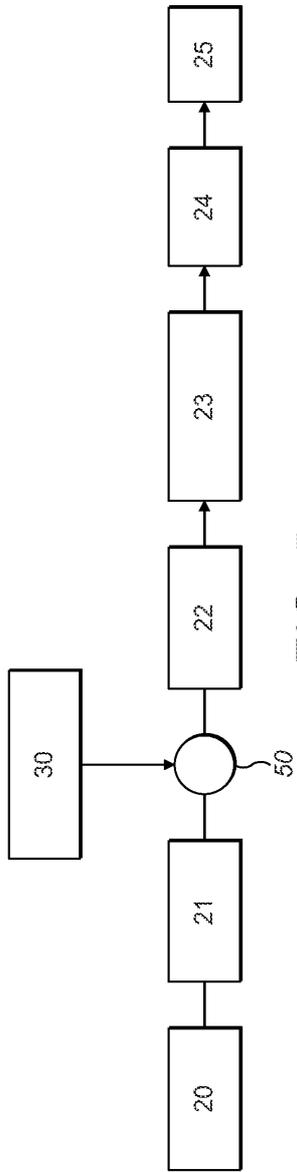


FIG. 5a

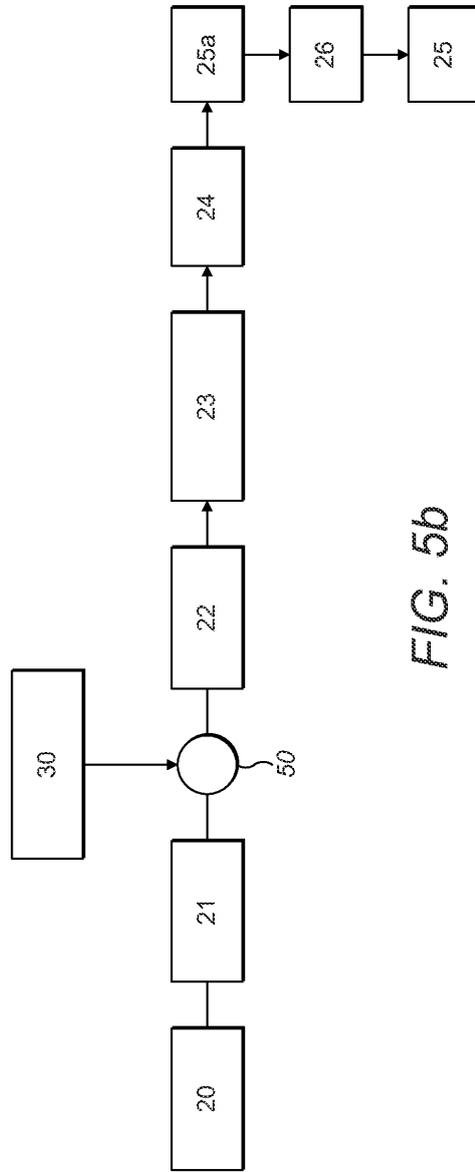


FIG. 5b

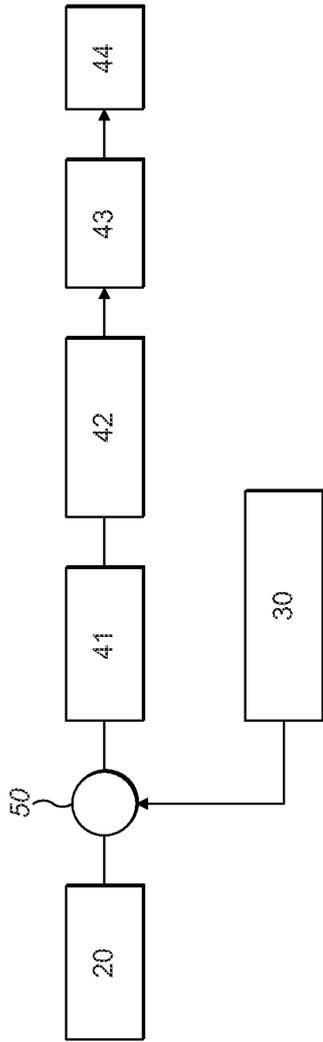


FIG. 6

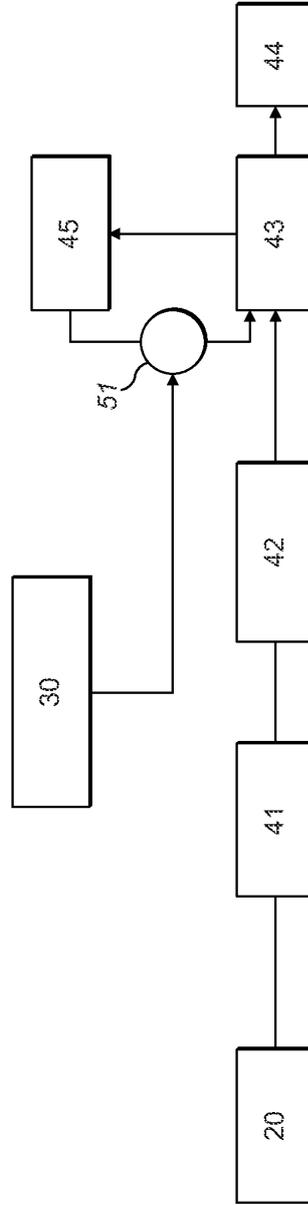


FIG. 7

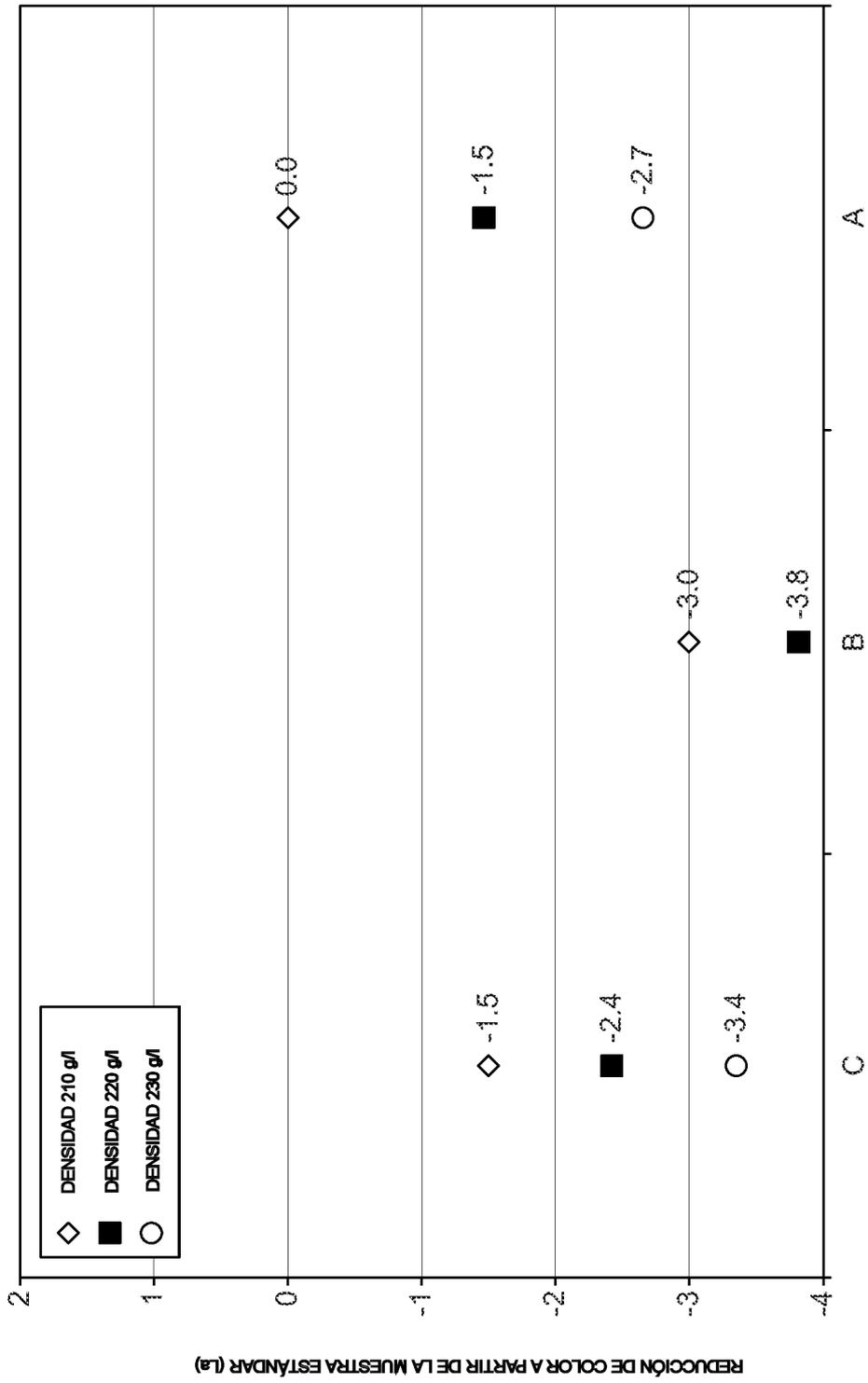


FIG. 8

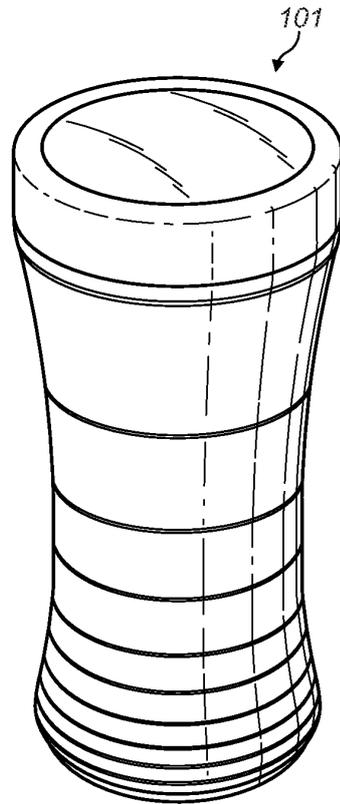


FIG. 9

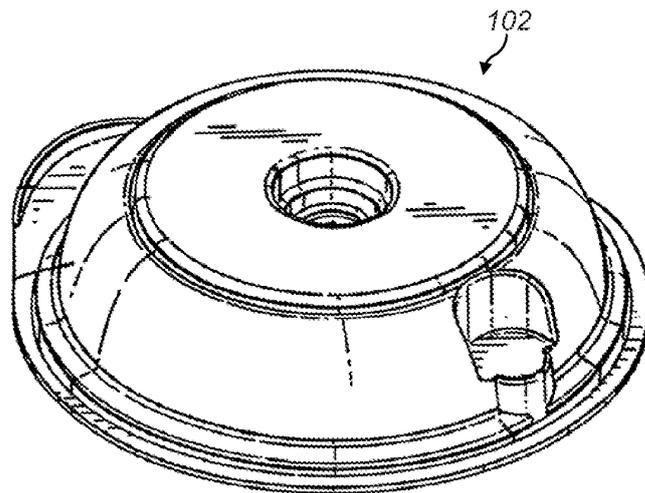


FIG. 10

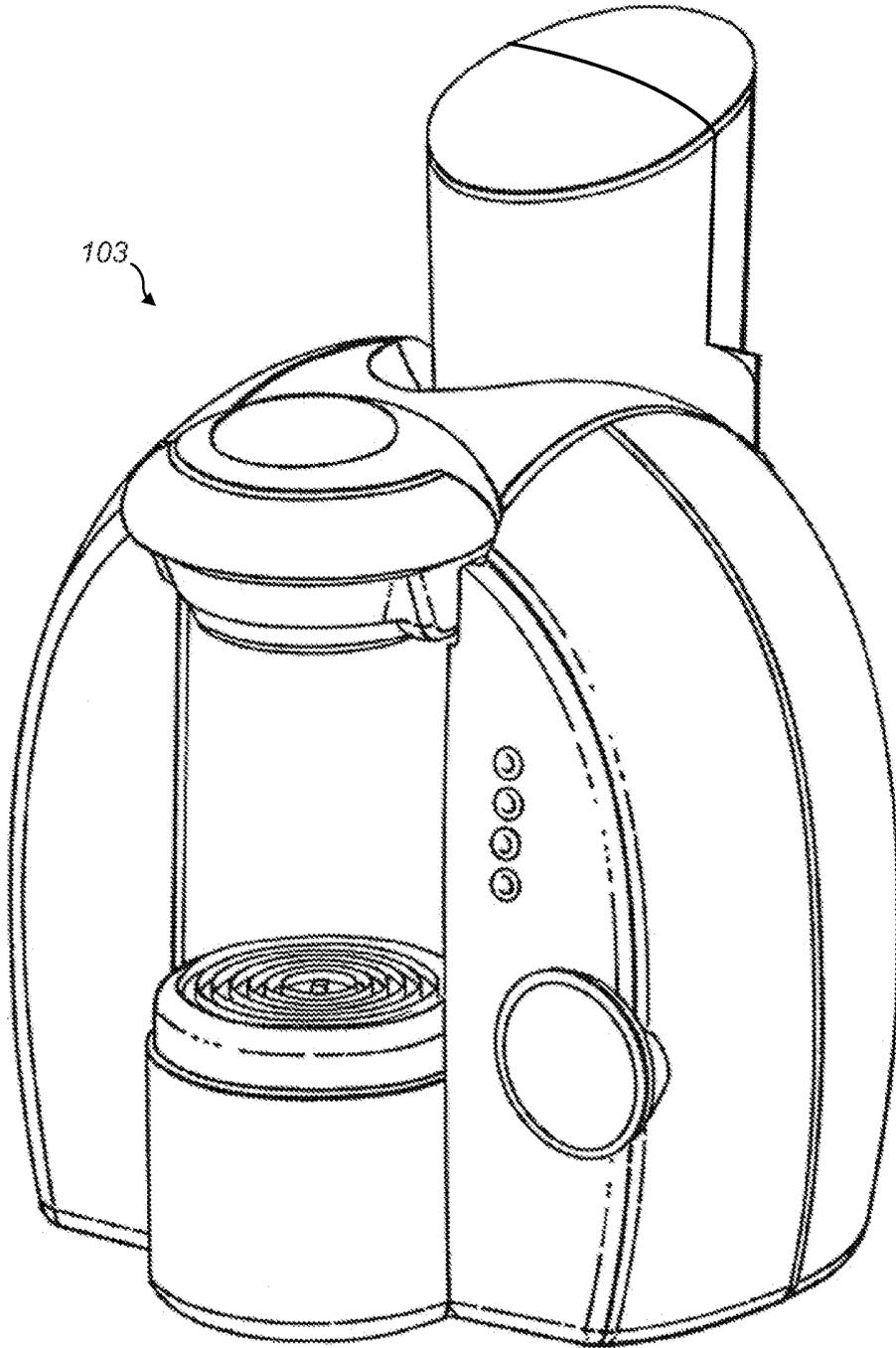


FIG. 11

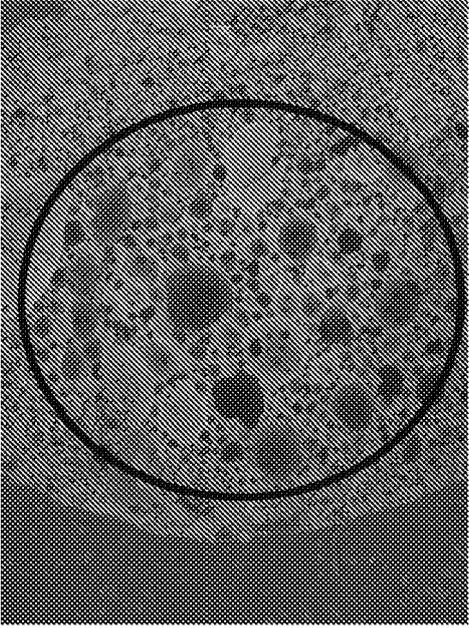
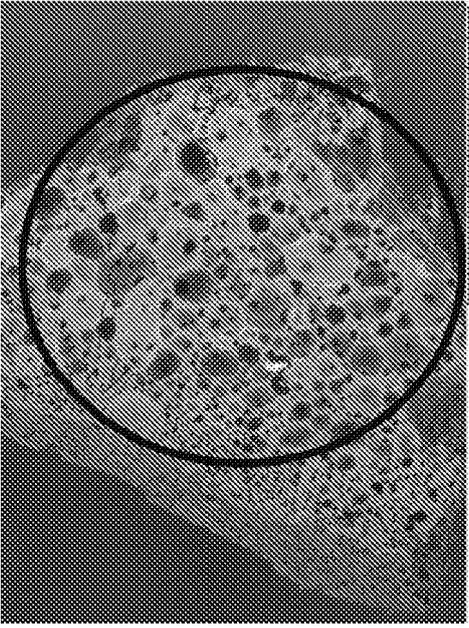
MUESTRA 1-1 (COMPARATIVA)	
CONCENTRACIÓN DE ALIMENTACIÓN A SECADORA (%)	56%
TIEMPO DE SECADO (HORAS)	3.0
SEM	
	

FIG. 12

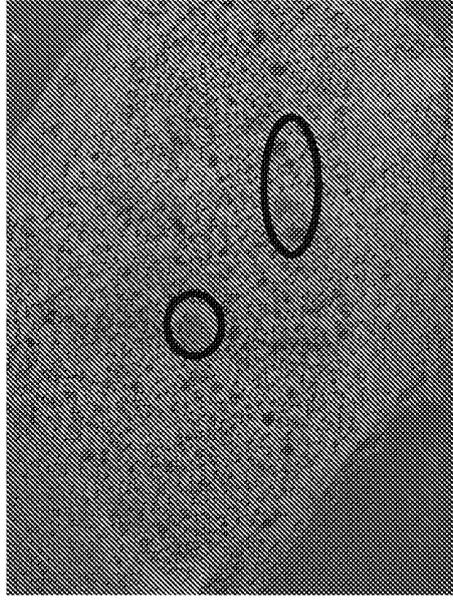
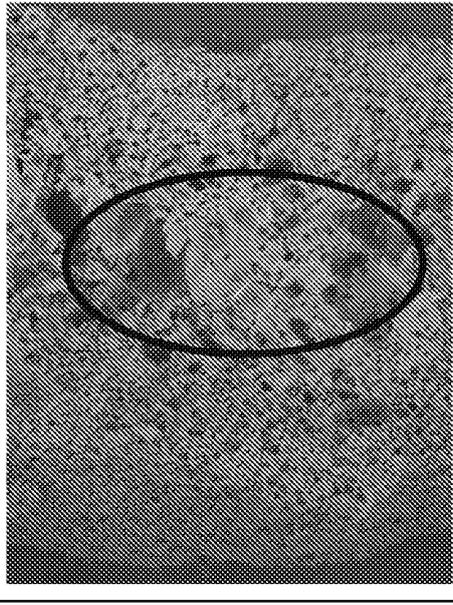
MUESTRA 2-1	
CONCENTRACIÓN DE ALIMENTACIÓN A SECADORA (%)	56%
TIEMPO DE SECADO (HORAS)	3.0
SEM	
	

FIG. 13

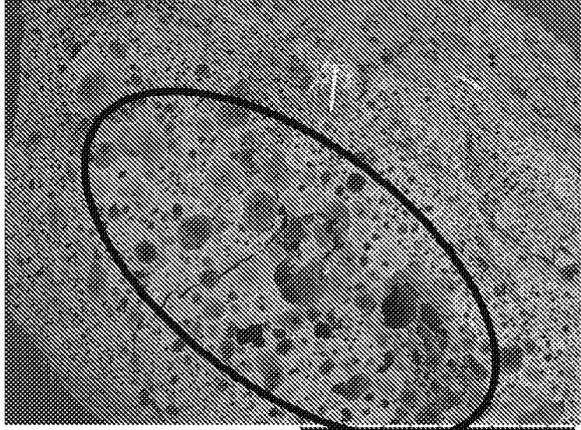
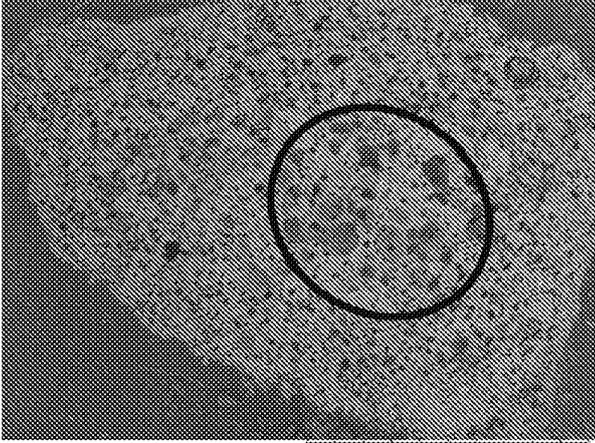
	MUESTRA 1-2 (COMPARATIVA)
CONCENTRACIÓN DE LA ALIMENTACIÓN A SECADORA (%)	60%
TIEMPO DE SECADO (HORAS)	3.0
SEM	 <p>60% No MG 2011/05/03 13:30 L x100 1mm 24</p>

FIG. 14

	MUESTRA 2-2
CONCENTRACIÓN DE LA ALIMENTACIÓN A SECADORA (%)	60%
TIEMPO DE SECADO (HORAS)	3.0
SEM	 <p>60% w MG 2011/05/03 13:47 L x100 1mm 24</p>

*FIG. 15*