

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 968 209**

51 Int. Cl.:

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

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.07.2011 E 19174770 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.10.2023 EP 3549451**

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:

**08.05.2024**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

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

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

ES 2 968 209 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 a procesos para formar productos de café. En particular, se refiere a productos de café solubles que incorporan un porcentaje de café tostado y triturado y procesos para formar dichos productos.

10 **Antecedentes**

15 Los productos de café soluble instantáneos, tales como café instantáneo liofilizado y deshidratado por pulverización son bien conocidos. Un ejemplo de un café instantáneo liofilizado es café liofilizado Kenco (RTM) Smooth. Dichos productos de café soluble instantáneos se forman mediante la obtención de un producto intermedio de concentrado de café líquido (conocido comúnmente como licor de café) a partir de granos de café mediante los procesos bien conocidos de tostado y extracción. Opcionalmente, el concentrado de café puede ser aromatizado mediante la adición de aromas de café extraídos con corriente de vapor de un producto intermedio de café extraído, como es igualmente bien conocido en la técnica. El concentrado de café se somete a continuación a distintas etapas de formación de espuma y deshidratación para producir un producto final granulado seco que puede reconstituirse a modo de bebida de café mediante la adición de agua caliente.

20 Los productos de café soluble instantáneos son populares entre los consumidores ya que proporcionan una forma económica, rápida y sencilla de preparar una bebida de café. Sin embargo, se ha deseado producir productos de café soluble instantáneo que recuerden más a los productos de café tostado y triturado tanto en el aspecto del producto antes de su reconstitución como cuando se consumen.

25 Es conocido incorporar en un producto de café soluble un porcentaje de café tostado y triturado para intentar producir un producto de café soluble instantáneo más atractivo. Por ejemplo, en el documento WO2010/005604 se describen diversos productos de café solubles mezclados a partir de componentes de café soluble y molido.

30 Un problema que el presente solicitante ha descubierto con los productos de café soluble que contienen un componente de café tostado y triturado es que es difícil dispersar adecuadamente las partículas de café tostado y triturado dentro del producto intermedio de concentrado de café líquido. Una mala dispersión puede dar lugar a la aglutinación de las partículas de café tostado y triturado, y a que el producto intermedio de café líquido genere regiones no hidratadas de café tostado y triturado que nunca están completamente «húmedas».

35 En parte para intentar superar el problema de la mala dispersión se ha conocido el enfoque de intentar reducir el tamaño de partícula del café y tostado hasta tamaños de partícula inferiores a aproximadamente 30 a 40 micrómetros. Por ejemplo, en US-4.594.257 se describe un producto de café instantáneo aglomerado que comprende café instantáneo deshidratado por pulverización y partículas coloidales de café tostado que tienen un tamaño de partícula de 5 a 25 micrómetros.

45 Sin embargo, para producir partículas de tamaño coloidal de café tostado y triturado es necesario utilizar procesos de molienda especiales debido a que el aceite de café contenido en el café tostado y triturado tiene tendencia a ser liberado cuando las partículas se muelen a un tamaño tan pequeño. La liberación de aceite del café produce efectos perjudiciales en el proceso de molienda, tales como aglutinación de las partículas de café y el ensuciamiento de las superficies de la trituradora haciendo necesaria la limpieza regular de la máquina y el consiguiente tiempo de inactividad.

50 Para superar este problema se conoce la congelación criogénica previa de los granos de café tostados antes de molerlos a tamaños coloidales. Por ejemplo, en el documento WO2010/005.604 los granos de café tostados se congelan a una temperatura de aproximadamente -5 °C y después se pulverizan a modo de partículas con una media o una mediana de tamaño de partículas de aproximadamente 350 micrómetros o menos. En otro ejemplo, el documento GB2.022.394 describe un proceso de enfriamiento de granos de café tostados en nitrógeno líquido antes de molerlos a un tamaño de partícula inferior a 45 micrómetros.

55 El requerimiento de congelación criogénica de los granos de café tostados antes de la molienda aumenta la complejidad y el costo del proceso de fabricación.

60 Otra solución propuesta para permitir la trituración coloidal de granos de café tostados es añadir aceite adicional a la mezcla de trituración para proporcionar lubricación adicional. Si bien esto puede permitir superar el problema del ensuciamiento de las superficies de la trituradora, da lugar a un producto de café molido con un alto contenido de aceite que no es ideal para usar como producto intermedio de café para su posterior procesamiento como bebida de café soluble instantáneo, ya que solo puede añadirse una cantidad relativamente pequeña a los productos sin un efecto perjudicial en la composición del producto.

65

Otra solución sugerida en EP1.631.151 es añadir un componente adicional tal como masa de cacao o azúcar para absorber el aceite de café que pueda ser liberado por el café tostado y triturado. Sin embargo, este proceso no es adecuado si se desea usar el café tostado y triturado coloidal en una bebida de café soluble puro.

5 Otro conocido deseo es intentar que el aspecto visual del producto de café soluble instantáneo sea más similar al del café tostado y triturado. De forma típica, los productos de café soluble instantáneos tienen un color más claro que el café tostado y triturado. Por lo tanto, se ha deseado oscurecer el color de los productos de café soluble instantáneos, especialmente café soluble liofilizado. Los métodos de la técnica anterior para oscurecer el color de café soluble incluyen el uso de oscurecedores de vapor como se describe en EP0700640 y rehumectación de un producto intermedio liofilizado como se describe en EP0090561. Además, se ha utilizado la gasificación de CO<sub>2</sub> para oscurecer los productos de café soluble.

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

15 La patente EP0220889 describe una preparación de un producto de café liofilizado sustancialmente homogéneo efectuada del siguiente modo: i) mezclando un extracto de café a una temperatura en el rango de 0 °C-20 °C con una cantidad de 10-60 % en peso de partículas de café tostado y triturado con respecto al peso de los dos constituyentes de café, teniendo dichas partículas un tamaño de partícula tal que 98 % en peso del café triturado pasa a través de un tamiz de 75 micrómetros; ii) sometiendo la mezcla de la etapa i) a homogeneización; iii) haciendo pasar la mezcla homogeneizada de la etapa ii) a un tanque de mezclado y añadiendo a este al menos un peso equivalente de extracto de café a una temperatura en el rango de -5-30 °C y de 20-40 % en peso de partículas finas de café congelado con respecto al peso del extracto homogeneizado y del extracto de café; iv) congelando la mezcla de la etapa iii); v) triturando el producto de café congelado; vi) analizando el producto de café congelado molido de la etapa v); y vii) sometiendo partículas congeladas de un tamaño apropiado a liofilización.

20 En el documento GB2022394 se describe un proceso de producción de café soluble que implica las etapas de enfriar con aire granos de café recién tostados seguido de enfriamiento de los granos con nitrógeno líquido congelando así los granos. A continuación, los granos congelados se someten a una operación de trituración para producir un producto de café coloidal que tiene un tamaño de partícula inferior a 45 micrómetros. El producto coloidal congelado se añade a continuación a un extracto de café enfriado preparado mediante métodos convencionales y se mezcla con el extracto utilizando un homogeneizador. El extracto de café que contiene el producto de café coloidal es a continuación deshidratado por pulverización o liofilizado para producir un polvo de café soluble.

35 En el documento DE19700084 se describe una bebida de café que comprende café instantáneo con café tostado añadido. El café instantáneo se pulveriza y aglomera o se liofiliza. El café tostado se añade durante la aglomeración o el espesado.

40 La patente EP1859683 se refiere a una bolsa de café que comprende una envoltura cerrada que contiene café triturado y es permeable al agua pero no deja pasar el café triturado, caracterizado porque la bolsa de café también contiene 0,1-15 % en peso de extracto de café soluble en agua, calculado sobre la cantidad de café triturado presente en la bolsa de café. La patente EP1859683 también se refiere a un proceso para fabricar café en el que se elabora agua caliente para que se filtre a través de una bolsa de café según la patente EP1859683. Otro aspecto de la patente EP1859683 se refiere a un ensamblaje que comprende una máquina de café con un recipiente, con una bolsa de café dentro de este según la patente EP1859683.

### **Breve resumen de la descripción**

50 La presente solicitud reivindica un producto de café soluble liofilizado, un producto de café soluble deshidratado por pulverización, un recipiente y un método según se describe en las reivindicaciones adjuntas.

55 En esta memoria descriptiva, salvo que se requiera de cualquier otra manera por el contexto, el término “café tostado” significa una sustancia de café que se ha producido mediante el tueste de granos de café verdes. La sustancia puede tener forma de un grano de café tostado o alguna otra forma producida mediante etapas de procesamiento posteriores, tales como triturado, descafeinado, prensado, etc. Ejemplos específicos de café tostado incluyen granos de café tostados, torta tostada, café tostado y en copos.

60 En esta especificación, salvo que se requiera de cualquier otra manera por el contexto, el término “café tostado y triturado” significa una sustancia de café tostado que se ha sometido a un proceso de conminución con el fin de reducir el tamaño de partícula de la sustancia de café tostado original. Nuevamente, salvo que el contexto indique lo contrario, el proceso de trituración puede incluir uno o más de molido, corte, machacado y aplastamiento.

65 En esta especificación, el término “distribución del tamaño de partícula Helos D90” significa el valor del percentil 90° en volumen de la distribución de tamaño de partícula, obtenido de un analizador de tamaño de partícula por difracción

de luz láser Helos™, comercializado por Sympatec, Clausthal-Zellerfeld, Alemania. Es decir, el D90 es un valor en la distribución tal que 90 % en volumen de las partículas tienen un tamaño característico de este valor o menos. El valor se puede obtener para una muestra seca (denominada “Helos seco”) o para una muestra húmeda (denominado “Helos húmedo”), por ejemplo, después de mezclar las partículas con agua. Lo mismo, para D50, donde el valor representa el valor de percentil 50° de la distribución de tamaño de partícula.

El Helos es un sistema sensor de difracción de láser para 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 el análisis de tamaño de partícula de muestras en seco y en húmedo, es decir, de polvos, suspensiones, emulsiones o pulverizaciones.

Para las mediciones Helos húmedo, se prepara la bebida con una concentración de hasta 1,5 % (3 g de sólidos en 200 ml de agua) utilizando agua a 100 °C y se transfiere a la cubeta (con agitador magnético recubierto con PTFE en funcionamiento a 1.000 rpm) para lograr una concentración óptica de entre 20 y 25 %. Cuando se utiliza ultrasonidos, se puede hacer descender manualmente a la cubeta un dedo de sonicación integrado hecho de titanio.

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

<b>Nombre del método</b>	<b>Rango de medición</b>	<b>Aplicación</b>	<b>Ajustes usados para café molido a tamaño micro</b>
PSD en seco	0,1-3500 µm (1,8-250 µm con R4)	Medición directa para el producto molido	Lente: R4
			Copt 1,5 % de ref., 20 s
			Dispersión 100 % 4 mm 3 bar

PSD en húmedo	0,1-3500 µm (0,5-175 µm con R3)	Permite la disolución de producto de café soluble y da tamaño de partícula tostado y triturado formado en taza mediante agitación manual	Lente: R3
			Ajustes de cubeta
PSD en húmedo con ultrasonido	0,1-3500 µm (0,5-175 µm con R3)	Permite la disolución del café soluble y la disgregación de los grumos de café tostado y triturado proporcionando una mejor indicación del tamaño de partícula individual	Lente: R3
			Ajustes de cubeta
			Tiempo de ultrasonificación 60 segundos

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

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

En esta especificación, la referencia al color en “unidades La” significa la lectura de unidades medida utilizando reflectancia de luz visible de una muestra del café tostado y triturado o café soluble utilizando un reflectómetro de color Dr. Lange (RTM) modelo LK-100 con un filtro interno de 640 nm, comercializado por Dr Lange GmbH, Düsseldorf, 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 L=100 un reflector difuso perfecto. Por tanto, cuanto menor sea el número La, más oscura será la muestra medida.

Se describe un producto de café soluble liofilizado que comprende de 5 a 30 % en peso seco de café tostado y triturado de 70 a 95 % en peso seco de café soluble equivalente, según la reivindicación 1. El producto de café soluble liofilizado puede tener un color de 13 a 30 unidades La en la escala Lange.

Preferiblemente, el producto de café soluble liofilizado comprende de 10 a 20 % en peso seco de café tostado y triturado y de 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 y triturado y 85 % en peso seco equivalente de café soluble.

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

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

En comparación, los productos de café soluble liofilizado de la técnica anterior tienen típicamente un color de más de 25 unidades La. Incluso el uso del proceso de gasificación de la técnica anterior no pudo producir un producto final con un color de menos de 21 unidades La.

5 Además, el café tostado y triturado de la técnica anterior tiene de forma típica un color de 6 a 13 unidades La.

Preferiblemente, el café tostado y triturado tiene una distribución de tamaño de partícula Helos seco D90 inferior o igual a 30 micrómetros.

10 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.

Preferiblemente, el producto de café soluble liofilizado tiene una densidad de 185 a 265 g/litro. 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.

15 Ventajosamente, el oscurecimiento del producto final mediante la adición de partículas de café tostado y triturado permite obtener un producto final que logra la densidad y los niveles de solubilidad esperados por el consumidor.

20 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.

25 El producto liofilizado se tritura y tamiza hasta un tamaño de partícula que recuerda un producto de café tostado y triturado.

El café tostado y triturado se puede obtener mediante procesos conocidos tales como molienda criogénica de granos de café tostados como se conoce bien en la técnica y se describe, a modo de ejemplo, en la patente GB2022394 indicada anteriormente. Sin embargo, preferiblemente el café tostado y triturado se obtiene mediante el novedoso proceso de trituración que se describirá a continuación.

30 El producto de café soluble liofilizado se produce mediante el novedoso proceso que se describirá más adelante.

35 En un segundo aspecto, la presente descripción describe un producto de café soluble liofilizado, producido mediante el proceso de:

i) formación de un extracto de café concentrado;

40 ii) espumado y pre congelación del extracto de café concentrado para formar un producto intermedio de café espumado y pre congelado;

iii) congelación del producto intermedio de café espumado y pre congelado para formar un producto intermedio de café congelado;

45 iv) trituración y tamizado del producto intermedio de café congelado para formar un producto intermedio de café molido;

v) deshidratación del producto intermedio de café triturado para formar el producto de café soluble liofilizado;

50 donde antes de la etapa ii) y/o la etapa iii) se incorpora un producto intermedio de café molido y mezclado;

en donde el producto intermedio de café molido y mezclado tiene una distribución de tamaño de partícula Helos seco D90 inferior o igual a 30 micrómetros y comprende de 10 a 80 % en peso seco de café tostado y triturado y de 20 a 90 % en peso seco de café soluble; y en donde el producto de café soluble liofilizado comprende de 5 a 30 % en peso seco de café tostado y triturado y de 70 a 95 % en peso seco de café soluble.

55 En un tercer aspecto, la presente descripción describe un producto de café soluble deshidratado por pulverización producido mediante el proceso de:

60 i) formación de un extracto de café concentrado;

ii) espumado del extracto de café concentrado para formar un producto intermedio de café espumado;

65 iii) opcionalmente, filtración y homogeneización del producto intermedio de café espumado para formar un producto intermedio de café filtrado y homogeneizado;

iv) deshidratación por pulverización del producto intermedio de café espumado o el intermedio de café filtrado y homogeneizado para formar el producto de café soluble deshidratado por pulverización;

5 en donde, antes de la etapa ii) y/o la etapa iv)

y

se incorpora producto intermedio de café mezclado;

10 en donde el producto intermedio de café molido y mezclado tiene una distribución de tamaño de partícula Helos seco D90 inferior o igual a 30 micrómetros y comprende de 10 a 80 % en peso seco de café tostado y triturado y de 20 a 90 % en peso seco de café soluble; y en donde el producto de café soluble liofilizado comprende de 5 a 30 % en peso seco de café tostado y triturado y de 70 a 95 % en peso seco de café soluble.

15 Sorprendentemente, se ha descubierto que la incorporación de un producto intermedio de café molido y mezclado (formado a partir de partículas de café tostado y triturado y partículas de café soluble) como parte del proceso de formación de café soluble da lugar a una dispersión muy buena de las partículas de café tostado en todo el extracto de café concentrado.

20 Preferiblemente, el producto intermedio de café molido y mezclado comprende de 10 a 70 % en peso seco de café tostado y triturado y de 30 a 90 % en peso seco de café soluble. Más preferiblemente, el producto intermedio de café molido y mezclado del segundo o tercer aspecto comprende de 15 a 50 % en peso seco de café tostado y triturado y de 50 a 85 % en peso seco de café soluble. En un ejemplo, el intermedio de café molido y mezclado comprende 50 %

25 en peso seco de café tostado y triturado y 50 % en peso seco de café soluble.

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

30 El producto intermedio de café molido y mezclado tiene una distribución de tamaño de partícula Helos seco D90 inferior o igual a 30 micrómetros.

35 Preferiblemente, en el proceso del segundo o tercer aspecto, el producto de café liofilizado o deshidratado por pulverización comprende de 5 a 30 % en peso seco de café tostado y triturado y de 70 a 95 % en peso seco equivalente de café soluble. Más preferiblemente, el producto de café liofilizado o deshidratado por pulverización comprende de 10 a 20 % en peso seco de café tostado y triturado y de 80 a 90 % en peso seco equivalente de café soluble. En un ejemplo, el producto de café liofilizado o deshidratado por pulverización comprende 15 % en peso seco de café tostado y triturado y 85 % en peso seco equivalente de café soluble.

40 Se apreciará que aunque el producto de café liofilizado o deshidratado por pulverización descrito comprende tanto café tostado y triturado como café soluble, esto no excluye la posibilidad de que el producto comprenda también componentes adicionales.

45 El café soluble del producto intermedio de café molido y mezclado puede comprender café instantáneo deshidratado por pulverización, café instantáneo liofilizado, o una mezcla de estos.

50 El producto intermedio de café triturado del proceso de formación de un producto de café soluble liofilizado descrito anteriormente antes del deshidratación puede tener una concentración total de sólidos de café mayor o igual a 52 % e inferior o igual a 63 %.

55 El producto intermedio de café del proceso de formación de un producto de café soluble deshidratado por pulverización descrito anteriormente antes de la deshidratación puede tener una concentración total de sólidos de café mayor o igual a 52 % e inferior o igual a 63 %.

En ambos casos la concentración total de sólidos de café puede ser preferiblemente de 56 % a 60 %.

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

60 El proceso de molienda de café comprende las etapas de:

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

65 b) introducir partículas de café soluble en la cámara de molienda;

c) inyectar un chorro de gas en la cámara de molienda para movilizar las partículas del precursor de café tostado y del café soluble;

5 d) producir de este modo un producto de café molido y mezclado mediante conminución de 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.

10 De forma ventajosa, se ha descubierto que la conminución del precursor de café tostado de esta manera proporciona un excelente medio de reducción del tamaño de partícula del café tostado sin los efectos negativos previamente encontrados debidos a la liberación del aceite de café del precursor de café tostado. Sin pretender imponer ninguna teoría, se entiende que la incorporación de las partículas de café soluble en la cámara de molienda da lugar a que el  
15 café soluble absorba algo de y, preferiblemente, la mayor parte o todo el aceite de café liberado durante la conminución.

De forma ventajosa, las partículas de café soluble se utilizan activamente como agente de conminución dentro de la cámara de molienda mediante el impacto de las partículas del precursor de café tostado con las partículas de café  
20 soluble. Está claro que habrá una cierta conminución del precursor de café tostado debido a la autocolisión - en otras palabras, el impacto de las partículas de precursor de café tostado con otras partículas de precursor de café tostado. Sin embargo, se ha descubierto que la conminución adicional causada por el impacto del precursor de café tostado con partículas de café soluble produce una mejor acción de molienda. Esto es particularmente sorprendente, considerando que las partículas de café soluble no son especialmente duras.

25 Si se prefiere, las partículas de café tostado movilizadas pueden dirigirse para impactar superficies adicionales, tales como placas de impacto, de la cámara de molienda para proporcionar efectos de conminución adicionales. Sin embargo, el uso de dichos impactos no es esencial para el proceso.

30 Las partículas del precursor de café tostado y del café soluble se pueden mezclar entre sí antes de introducir las en la cámara de molienda. Por ejemplo, los ingredientes pueden ser mezclados en discontinuo en forma seca e introducidos en la cámara de molienda por medio de una alimentación de tolva común.

35 Alternativamente, las partículas del precursor de café tostado y el café soluble se pueden introducir por separado en la cámara de molienda. Por ejemplo, se pueden proporcionar tolvas apartes para el precursor de café tostado y el precursor de café soluble.

Otra posibilidad es el uso de una única línea de alimentación que se puede utilizar para inyectar un chorro de un precursor en la cámara de molienda que actúa arrastrando el otro precursor hacia el flujo.

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

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

Una ventaja concreta 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 cuando la molienda es a tamaños de partícula coloidales. El precursor de café puede someterse, opcionalmente, a un cierto preenfriamiento antes de la molienda, por ejemplo, refrigerándolo a una temperatura de tan solo 5 grados Celsius Sin embargo, el precursor de  
50 café tostado puede usarse también a temperatura ambiente (típicamente, de 20 a 25 grados Celsius).

Además, no es esencial enfriar los componentes físicos del aparato de molienda (paredes de la cámara, líneas de alimentación, etc.). Sin embargo, puede ser deseable enfriar el chorro de gas para ayudar a eliminar humedad durante el proceso de molienda. El gas refrigerado enfriará en cierta medida el aparato de molienda. Sin embargo, este es  
55 significativamente menor que el producido típicamente durante el enfriamiento criogénico. El gas puede estar a una temperatura de entre -20 grados Celsius y la temperatura ambiente. En un ejemplo, se utilizó 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 necesaria para el proceso de molienda, acelera el tiempo de proceso y reduce los costos asociados con la etapa de molienda del proceso.

60 Preferiblemente, el producto de café molido y mezclado producido en la etapa d) comprende de 10 a 80 % en peso seco de café tostado y triturado y de 20 a 90 % en peso seco de café soluble. Más preferiblemente, el producto de  
65 café molido y mezclado producido en la etapa d) comprende de 10 a 70 % en peso seco de café tostado y triturado y

- de 30 a 90 % en peso seco de café soluble. Aún más preferiblemente, el producto de café molido y mezclado producido en la etapa d) comprende de 15 a 50 % en peso seco de café tostado y triturado y de 50 a 85 % en peso seco de café soluble. En un ejemplo, el producto de café molido y mezclado producido en la etapa d) comprende 50 % en peso seco de café tostado y triturado y 50 % en peso seco de café soluble. La molienda para producir un producto que
- 5 contiene más de 70 % en peso seco de café tostado y triturado puede hacerse posible si el gas de alimentación se enfría a una temperatura de aproximadamente -20 grados Celsius como se ha descrito anteriormente. Se prefiere por lo demás limitar el porcentaje de café tostado y triturado en el producto a un máximo de 70 %.
- Se apreciará que aunque el producto de café molido y mezclado descrito comprende tanto café tostado y triturado
- 10 como café soluble, esto no excluye la posibilidad de que el producto comprenda también componentes adicionales.
- En la etapa d), la conminución hace que el producto de café molido y mezclado tenga una distribución de tamaño de partícula Helos seco D90 inferior o igual a 30 micrómetros.
- 15 Las partículas de precursor de café tostado pueden ser granos de café tostado enteros o granos de café tostados triturados a un tamaño grueso.
- El proceso es de aplicación con granos de café tostados enteros, que proporcionan una ruta simplificada del proceso. Sin embargo, si se desea, puede efectuarse una trituración grosera inicial de los granos de café tostados antes de
- 20 introducir el café tostado en la cámara de molienda.
- Las partículas de café soluble puede ser partículas de café instantáneo deshidratadas por pulverización, partículas de café instantáneo liofilizado, o una mezcla de estas.
- 25 Pueden existir ventajas en el uso de un tipo de café soluble correspondiente al tipo de producto final en el que se va a utilizar el producto de café molido y mezclado. Por ejemplo, si el producto de café molido y mezclado se va a incorporar finalmente en un producto de café liofilizado, entonces el producto de café soluble utilizado como un agente de conminución en la cámara de molienda puede elegirse también de modo que sea café soluble liofilizado. Sin embargo, los tipos de café soluble utilizados en el proceso pueden mezclarse y modificarse según se desee.
- 30 Preferiblemente, el gas introducido en chorro en la cámara de molienda en la etapa b) es nitrógeno, aire, o una mezcla de estos. La cámara de molienda puede formar parte de un molino de chorro. Los ejemplos de estos molinos incluyen molinos de chorro opuestos de lecho fluidizado, molinos Jet-O-Mizer™, molino de vórtice, molinos en espiral, etc.
- 35 El cuarto aspecto de la presente descripción no forma parte de la invención, se extiende a un producto de café molido y mezclado producido por el proceso descrito anteriormente.
- El producto de café molido y mezclado puede utilizarse como producto intermedio de café molido y mezclado en los procesos del segundo y tercer aspectos de la presente descripción descritos anteriormente. Alternativamente, el
- 40 producto de café molido y mezclado se puede utilizar en la producción posterior de otros productos basados en café. Además, el propio producto de café molido y mezclado puede ser envasado y comercializado como un producto final.
- La presente descripción se extiende a un recipiente que contiene el producto de café soluble deshidratado por pulverización descrito anteriormente o el
- 45 producto de café soluble liofilizado descrito anteriormente.
- El recipiente puede ser una botella, un frasco, una lata, un envase de repuesto, una bolsita, un envase en barra, una bolsa de filtro o un recipiente adecuado para usar en una máquina de preparación de bebidas, tal como una bolsita
- 50 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.
- El recipiente puede contener además uno o más componentes adicionales de bebida tales como edulcorantes naturales o artificiales, blanqueadores de café de base láctea o no láctea, lactosa, grasa vegetal, proteínas de suero,
- 55 emulsionantes, estabilizantes, almidones modificados, vehículos, cargas, sabores, colorantes, nutrientes, conservantes, agentes de flujo o agentes espumantes.
- La presente descripción, que no forma parte de la invención, se extiende a una máquina de preparación de bebidas junto con al menos un recipiente adecuado para su uso en dicha máquina de preparación de bebidas, como una bolsita
- 60 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, dicho al menos un recipiente que contiene 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.

La presente descripción se extiende al método de elaboración de una bebida que comprende la etapa de mezclar el producto de café soluble deshidratado por pulverización descrito anteriormente o el producto de café soluble liofilizado descrito anteriormente con un líquido acuoso, preferiblemente agua caliente.

- 5 El mezclado se puede realizar mediante una máquina de preparación de bebidas. Alternativamente, el mezclado se puede realizar a mano en un receptáculo.

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

- 10 Los aspectos de la presente invención se describirán ahora, solo a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

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

- 15 la figura 2 es un gráfico del tamaño de partícula en micrómetros frente a la distribución del tamaño de partícula Helos D90;

la figura 3 es un diagrama de flujo que ilustra procesos de la técnica anterior para la formación de café soluble liofilizado y deshidratado por pulverización;

- 20 la figura 4a es un diagrama de flujo que ilustra un proceso de formación de 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;

- 25 la figura 5a es un diagrama de flujo que ilustra otro proceso de formación de 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;

- 30 la figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso de formación de un producto de café soluble deshidratado por pulverización según la presente descripción;

la figura 7 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso de formación de un producto de café soluble deshidratado por pulverización según la presente descripción;

- 35 la figura 8 es un gráfico de la reducción del color en unidades La para diversos productos de café soluble liofilizado;

la figura 9 ilustra un primer ejemplo de envase;

- 40 la figura 10 ilustra un segundo ejemplo de envase;

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

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

### **Descripción detallada**

Un producto de café molido y

- 50 mezclado se puede producir mediante la conminución 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™, comercializado por Fluid Energy Processing and Equipment Company, Telford, PA, EE. UU. Otro molino adecuado es el molino de chorro opuesto de lecho fluidizado Hosokawa Alpine - AFG, comercializado por Hosakawa Micron Ltd, Runcorn, Cheshire, Reino Unido.
- 55 Otro aparato de molienda adecuado incluye los molinos denominados molinos en espiral y molinos de vórtice.

En la figura 1 se muestra una ilustración esquemática de los principios de funcionamiento de un molino de chorro. El molino 1 comprende una cámara 2 de molienda que tiene una entrada 3 de alimentación, una serie de entradas 4 de gas, una rueda 8 de clasificación de tamaños y una salida 5 de producto.

- 60 La cámara 2 de molienda de la Figura 1 adopta la forma de un cuerpo generalmente cilíndrico que tiene las entradas 4 de gas en un extremo inferior y espaciadas alrededor de la periferia y la salida 5 del producto 25 situada cerca de un extremo superior.

La entrada 3 de alimentación se comunica con la cámara 2 de molienda para permitir que el precursor o los precursores de ingredientes, en forma de granos de café tostado enteros triturados a un tamaño grueso y partículas de café soluble, se alimenten a la cámara 2 de molienda en forma tangencial en una ubicación situada en o cerca de la periferia de la cámara.

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

10 El precursor de café tostado y el precursor de café soluble se mezclan en seco y en discontinuo a la relación deseada y se depositan a continuación en una tolva que comunica con la entrada 3 de alimentación como se muestra esquemáticamente en la figura 1 mediante la flecha A. Se puede proporcionar una alimentación de gas de alimentación para arrastrar los precursores desde la tolva y transportarlos hacia la cámara 2.

15 El gas comprimido se suministra durante el uso a la pluralidad de entradas 4 de gas. Las entradas 4 de gas están orientadas en un ángulo con respecto a la dirección radial de la cámara 2 - preferiblemente tangencialmente a la cámara 2 - de modo que el flujo de gas a través de las entradas 4 de gas establece un flujo de gas turbulento y en espiral dentro de la cámara 2.

20 Durante el uso, para triturar el precursor de café tostado, los precursores se alimentan 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 usa) que entra con los precursores a través de la entrada 3 de alimentación).

25 La conminución se produce debido a las colisiones de alta velocidad entre las partículas de precursor de café tostado y el café soluble que dan lugar a la pulverización del precursor de café tostado. A medida que se reduce el tamaño de partícula, las partículas de menor tamaño de partícula ascienden por la cámara 2 hasta la rueda 8 de clasificación de tamaños. La rueda 8 de clasificación de tamaños actúa clasificando las partículas que recibe y hace avanzar hacia la salida 5 de producto las partículas inferiores a un tamaño de partícula deseado. Las partículas salen del molino como se muestra esquemáticamente en la figura 1 mediante la flecha B. Las partículas más grandes quedan retenidas en la cámara y se someten a una conminución adicional. Por lo tanto, el molino de chorro también ayuda a clasificar la salida del tamaño de partícula a través de la salida 5 de producto.

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

35 El gas suministrado a las entradas 4 de gas y el gas de alimentación para transportar el precursor de café tostado al interior de la cámara 2 puede ser aire, pero preferiblemente es un gas inerte, tal como nitrógeno. El gas de alimentación se puede deshumidificar y/o enfriar para ayudar a eliminar la humedad de la cámara 2 generada durante la molienda. 40 La deshumidificación puede ser, por ejemplo, mediante el uso de un deshumidificador basado en un desecante o en un compresor. De forma adicional o alternativa, el gas suministrado a las entradas 4 de gas puede enfriarse.

45 El precursor de café tostado puede estar constituido por granos de café tostado enteros o, alternativamente, granos de café que se han triturado a tamaño grueso utilizando un proceso de molienda convencional de modo que tengan un tamaño de partícula superior a 100 micrómetros.

50 El café soluble puede ser un producto de café instantáneo deshidratado por pulverización o liofilizado. El tamaño de partícula del producto de café soluble antes de la molienda en chorro es de forma típica de entre 100 y 350 micrómetros en el caso del café soluble deshidratado por pulverización y de 0,1 a 3,5 mm en el caso del café soluble liofilizado.

55 No es necesario someter el molino 1 a enfriamiento criogénico antes o durante el proceso de molienda, sino que se hace funcionar el molino 1 de forma preferible sustancialmente a las temperaturas ambiente existentes en el lugar en el cual se ubica el molino 1.

60 Como se ha indicado anteriormente, el gas de alimentación y/o gas suministrado a las entradas de gas puede enfriarse opcionalmente, lo que puede traducirse en un ligero enfriamiento de los componentes del aparato. Por ejemplo, se ha descubierto que de la productividad del molino de chorro puede aumentarse de forma ventajosa utilizando gas de refrigeración suministrado a las entradas 4 de gas, por ejemplo a una temperatura de -16 grados Celsius, en particular si la relación de peso seco de café tostado y triturado al peso seco de café soluble en el producto de café molido y mezclado es superior a 50 %. En particular esto puede permitir que el porcentaje en peso seco del café tostado y triturado en la mezcla sea de hasta 80 %. Se obtuvieron los siguientes resultados utilizando un molino Roto-Jet 15 comercializado por Fluid Energy Processing and Equipment Company, Telford, PA, EE.UU. El molino se alimentó con granos 100 % arábica con un grado de tueste de 8 La. La presión a las entradas 4 de gas fue de 7 bar y el gas suministrado era aire deshidratado enfriado a +5 grados Celsius en el caso de la primera muestra y a -16 grados

Celsius en el caso de la segunda muestra. Para ambas muestras, el clasificador del molino de chorro se controló para obtener una distribución de tamaño de partícula D90 de 30 micrómetros.

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

5 Como puede observarse, el uso de una temperatura ambiental de -16 grados Celsius da lugar a un aumento significativo de la productividad del molino de chorro manteniéndose al mismo tiempo la distribución de tamaño de partículas.

10 Sin embargo, debe observarse que esta temperatura sigue siendo relativamente alta en comparación con los procesos de enfriamiento criogénico de la técnica anterior y debe observarse que el precursor de café tostado y el café soluble no se someten a enfriamiento criogénico antes de su entrada en el molino de chorro.

15 El precursor de café tostado no se somete a enfriamiento criogénico ni a pretratamiento criogénico antes de la molienda. De forma típica, la temperatura del precursor de café tostado cuando se vierte en la tolva 6 estará en el rango de 5 a 30 °C. El precursor de café tostado puede estar a la temperatura ambiente del aparato de molienda.

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

25 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 seco D90 inferior o igual a 40 micrómetros, más preferiblemente inferior o igual a 30 micrómetros.

### Ejemplos

30 La figura 2 muestra los resultados de la distribución del tamaño de partícula Helos seco D90 (y, además, los valores Helos húmedo) para productos de café molido y mezclado producidos según la presente descripción en función del porcentaje en peso seco de café tostado y triturado presente. Como puede verse, la distribución de tamaño de partícula Helos seco de 10 a 70 % de café tostado y triturado es inferior o igual a 40 micrómetros. Por encima de 70 % de café  
35 tostado y triturado la distribución de tamaño de partícula Helos seco D90 aumenta con un efecto negativo/de forma no deseable. (Como se ha indicado anteriormente, esto puede mejorarse enfriando el gas alimentado al molino de chorro). Para un nivel de 50 % o inferior de café tostado y triturado se puede lograr una distribución del tamaño de partícula Helos seco D90 de 30 micrómetros o menos.

40 En un ejemplo aparte, se tostó una mezcla de granos de arábica de Brasil y de Colombia a un nivel de color de 11,5 La y se pretrituró a un valor D50 de 500 micrómetros. El precursor de café tostado resultante se mezcló en seco y en discontinuo con café arábica deshidratado por pulverización con una relación de 50 % de precursor de café tostado a 50 % de precursor de café deshidratado por pulverización. La mezcla resultante se molió a continuación en un molino de chorro opuesto de lecho fluidizado Hosokawa Alpine - AFG con diversas velocidades de alimentación y velocidades  
45 de clasificador. Se obtuvieron los siguientes resultados:

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

De forma ventajosa, como puede verse para cada ejemplo, se pudo lograr una distribución de tamaño de partícula Helos seco D90 inferior a 30 micrómetros para un rango de velocidades de alimentación y velocidades de clasificador.

Otro aspecto de la presente descripción se refiere a procesos para obtener productos de café instantáneo solubles novedosos que incorporan un producto de café molido y mezclado que contiene un porcentaje de café tostado y triturado.

5 Los procesos de la técnica anterior para formar café soluble deshidratado por pulverización y liofilizado comienzan en ambos casos con las etapas de obtención de un producto intermedio de concentrado de café a partir de granos de café mediante los procesos de tueste y extracción. La figura 3 ilustra las etapas implicadas. Los granos de café verdes se tuestan y a continuación se muelen antes de añadirlos a agua para extraer los constituyentes de los granos de  
10 café. Opcionalmente, el aroma de café puede extraerse con corriente de vapor en este momento para obtener un producto de aroma líquido. A continuación, se concentra el líquido de extracción, por ejemplo, en columnas de percolación para obtener un extracto concentrado, habitualmente conocido como licor de café. Opcionalmente, en este momento el producto de aroma anteriormente obtenido de aroma se puede incorporar para obtener un producto intermedio de concentrado de café aromatizado. Dichos procesos son bien conocidos.

15 El resto del procedimiento depende de si el producto soluble es deshidratado por pulverización o liofilizado. En el caso del café soluble deshidratado por pulverización el resto de etapas de proceso incluyen formación de espuma, filtración y homogeneización y deshidratación por pulverización para producir el producto deshidratado por pulverización. En el caso del café soluble liofilizado, el resto de etapas de proceso incluyen formación de espuma y precongelación, congelación, trituración y tamizado, y deshidratación al vacío.

20 Según la presente descripción, estos procesos conocidos se adaptan mediante la incorporación de un producto intermedio de café molido y mezclado que contiene un porcentaje de café tostado y triturado. En cada uno de los procesos descritos a continuación, el producto intermedio de café molido y mezclado contiene de 10 a 80 % en peso seco de café tostado y triturado y de 20 a 90 % en peso seco de café soluble. Preferiblemente, el producto intermedio de café molido y mezclado contiene de 10 a 70 % en peso seco de café tostado y triturado y de 30 a 90 % en peso seco de café soluble. Más preferiblemente, el producto intermedio de café molido y mezclado contiene de 15 a 50 % en peso seco de café tostado y triturado y de 50 a 85 % en peso seco de café soluble. En un ejemplo, el producto intermedio de café molido y mezclado comprende 50 % en peso seco de café soluble y 50 % en peso seco de café  
25 tostado y triturado.

30 El componente de café soluble del producto intermedio de café molido y mezclado en cualquiera de los procesos siguientes puede derivarse de café instantáneo deshidratado por pulverización, café instantáneo liofilizado, o una mezcla de estos.

35 El producto intermedio de café molido y mezclado tiene una distribución de tamaño de partícula Helos seco D90 inferior o igual a 30 micrómetros.

40 En cada uno de los procesos descritos a continuación, el producto de café final puede comprender de 5 a 30 % en peso seco de café tostado y triturado y de 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 y triturado y 85 % en peso seco equivalente de café soluble puede obtenerse mezclando el producto concentrado de café líquido con un producto intermedio de café molido y mezclado que tiene 50 % en peso seco de café tostado y triturado y 50 % en peso seco de café soluble en una relación de 70:30 de producto intermedio concentrado de café a producto intermedio de café  
45 molido y mezclado.

50 En una opción preferida, el producto intermedio de café molido y mezclado se produce utilizando el proceso novedoso descrito anteriormente con referencia a la Figura 1. Sin embargo, se pueden utilizar productos intermedios de café molido y mezclado que tienen los porcentajes requeridos de café tostado y triturado y café soluble, aunque se obtengan por medios alternativos.

55 La figura 4a muestra un primer proceso de liofilizado para formar un producto 25 de café soluble liofilizado. Un producto intermedio 20 concentrado de café (aromatizado o no aromatizado) se mezcla con un producto intermedio de café molido y mezclado utilizando un mezclador 50 de alto esfuerzo cortante antes de la formación de espuma y de la etapa 21 de precongelamiento. Los mezcladores adecuados incluyen mezcladoras discontinuas de alto esfuerzo cortante y mezcladoras continuas de alto esfuerzo cortante comercializados por Silverson Machines Ltd, Chesham, Reino Unido. La mezcla es a continuación espumada y precongelada en la etapa 21 y a continuación alimentada a un congelador 22 de correa para una etapa de congelación posterior. El producto intermedio congelado a continuación se tritura y tamiza en la etapa 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 producto intermedio se deshidrata a continuación al vacío en la  
60 etapa 24 para obtener el producto 25 de café soluble liofilizado. A continuación, el producto puede envasarse en un recipiente.

65 Una modificación del proceso de la figura 4a se muestra en la figura 4b. El proceso es como se ha descrito anteriormente con referencia a la figura 4a hasta la etapa 22. En la etapa 23, sin embargo, el producto intermedio

congelado se tritura y tamiza obteniendo un mayor rango de tamaños de partícula de 1,0 a 3,5 mm. El producto intermedio se deshidrata a continuación al vacío en la etapa 24 obteniendo un producto 25a de café soluble liofilizado. En la etapa 26, el producto intermedio 25a de café soluble liofilizado se somete a una trituración secundaria para reducir el tamaño de partícula a un rango de 0,3 a 1,5 mm para obtener el producto 25 de café soluble liofilizado. A continuación, el producto puede envasarse en un recipiente.

La figura 5a muestra un segundo proceso de liofilizado para formar un producto 25 de café soluble liofilizado. El proceso es el mismo que el primer proceso descrito anteriormente con referencia a la figura 4a, con la excepción de que el producto 30 de café molido y mezclado se incorpora después de la etapa de formación de espuma y de precongelación. De nuevo, puede utilizarse un mezclador 50 de alto esfuerzo cortante del tipo arriba descrito y en otros aspectos el proceso es el mismo que el primer proceso.

Una modificación del proceso de la figura 5a se muestra en la figura 5b. El proceso es como se ha descrito anteriormente con referencia a la figura 5a hasta la etapa 22. En la etapa 23, sin embargo, el producto intermedio congelado se tritura y tamiza obteniendo un mayor rango de tamaños de partícula de 1,0 a 3,5 mm. El producto intermedio se deshidrata a continuación al vacío en la etapa 24 obteniendo un producto 25a de café soluble liofilizado. En la etapa 26, el producto intermedio 25a de café soluble liofilizado se somete a una trituración secundaria para reducir el tamaño de partícula a un rango de 0,3 a 1,5 mm para obtener el producto 25 de café soluble liofilizado. A continuación, el producto puede envasarse en un recipiente.

Una ventaja de los procesos modificados de las figuras 4b y 5b es que el tamaño de partícula durante la deshidratación al vacío es mayor que en los procesos de las figuras 4a y 5a, lo que se ha descubierto da lugar a pérdidas de producto durante la deshidratación. Se ha descubierto que con los procesos de las figuras 4a y 5a, se producen pérdidas potenciales de producto cuando se deshidratan al vacío tamaños de partícula muy pequeños debido a que las partículas se transportan junto con el contenido de agua de evaporación del producto intermedio.

Una ventaja adicional de cada uno de los procesos de liofilizado de la presente descripción arriba descritos es que, como se ha descubierto, se logra una mayor eficacia de liofilización y se puede incorporar una mayor concentración de sólidos solubles en el producto antes de la liofilización si se incluye café tostado y triturado finamente molido.

El término «eficacia de liofilización» se refiere a evitar problemas de calidad del producto deshidratado, específicamente grumos pegajosos y que vuelven a fundirse. «Que vuelven a fundirse» se refiere a que no se elimina agua de cada estructura de gránulo mediante sublimación durante la liofilización, y los “grumos pegajosos” se producen debido a que no se elimina vapor de agua que ha sublimado desde gránulos individuales del conjunto de la bandeja lecho de café.

Un proceso típico de liofilización conlleva la congelación de extracto de café espumado sobre una cinta en un recinto frío. Cuando está congelada, la barra de café se granula y tamiza hasta un determinado tamaño de gránulo antes de la deshidratación en un liofilizador.

La capacidad de un liofilizador está limitada por su capacidad de deshidratación. La cantidad de agua en las partículas de café heladas alimentada al liofilizador depende de la concentración de sólidos de café totales del extracto de café líquido congelado. Cuanto mayor sea la concentración de sólidos de café, menor será el contenido de agua y, por lo tanto, el liofilizador requiere una menor utilización de su capacidad de eliminación de agua.

Por lo tanto, para una determinada capacidad de deshidratación de un liofilizador, se podría intentar aumentar la productividad del producto aumentando la concentración de sólidos alimentados al secador. Sin embargo, se ha descubierto previamente que un aumento de la concentración tiene un efecto negativo en la calidad del producto tal como producto que vuelve a fundirse y la producción de grumos pegajosos de gránulos aglomerados. Debido a esta limitación, se ha aceptado previamente que el extracto alimentado debería contener no más de aproximadamente 50 % de sólidos de café totales.

Sin embargo, según los procesos y productos de la presente descripción se ha descubierto que se pueden alimentar concentraciones totales de sólidos de café de hasta 63 % a un liofilizador, evitando al mismo tiempo material que vuelve a fundirse y grumos pegajoso. Por ejemplo, pueden formarse extractos superiores de 56 % y 60 % de concentración con 15 % (en peso seco) de café tostado y triturado finamente molido, con un tamaño de partícula D50 de 30 a 40 micrómetros y un D99 inferior a 60 micrómetros y 85 % (en peso seco) de sólidos de café solubles puros.

### Ejemplos

Para ilustrar la eficacia de deshidratación mejorada y las propiedades del producto, se prepararon las siguientes muestras liofilizadas. En cada caso, el extracto de base se preparó mediante redisolución de los gránulos liofilizados y adición de agua para obtener la concentración necesaria de sólidos de café. La deshidratación se realizó bajo las mismas condiciones para todas las muestras: el secador fue un modelo Ray2 comercializado por GEA Niro, de

Soeborg, Dinamarca; las muestras se secaron en una bandeja estándar, siendo idénticos el perfil de calentamiento, el peso inicial del producto y el tamaño de partícula del material alimentado al secador.

Muestra 1-1 (comparativa)

5 El extracto final tenía una concentración de sólidos de café de 56 % (exclusivamente sólidos de café soluble puro) y se formó espuma/espumó mediante aplicación de aire, se congeló, trituró, tamizó a tamaños de 0,7 mm-3,35 mm y finalmente se deshidrató al vacío. Los gránulos de café helados se congelaron a -40 grados C y se deshidrataron al vacío durante 3,0 h o 3,4 h.

10

	Gránulos de café congelado y molido antes de la deshidratación	Producto seco después de liofilización
Agua (%)	44	0
Sólidos de café soluble (%)	56	100
Sólidos de café insoluble (%)	0	0

Muestra 2-1

15 El extracto final tenía una concentración de sólidos de café de 56 % (constituido por sólidos de café soluble del extracto de base y sólidos de café del café tostado y triturado finamente molido añadido antes de la formación de espuma, comprendiendo el producto final 15 % en peso seco de café tostado y triturado y 85 % en peso seco equivalente de café soluble) y se espumó mediante aplicación de aire, se congeló, trituró, tamizó a tamaños de entre 0,7 mm-3,35 mm y finalmente se secó. Los gránulos de café helados se congelaron a -40 grados C y se deshidrataron al vacío durante 3,0 h o 3,4 h.

20

	Gránulos de café congelado y molido antes de la deshidratación	Producto seco después de liofilización
Agua (%)	44	0
Sólidos de café soluble (%)	48	85
Sólidos de café insoluble (%)	8	15

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

		Muestra 1-1 (comparativa)		Muestra 2-1	
Concentración de alimentación a secador (%)		56 %	56 %	56 %	56 %
Tiempo de deshidratación (h)		3,4	3,0	3,4	3,0
Gránulos aglomerados	Flujo libre del 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

25

Como puede observarse, la inclusión de café tostado y triturado finamente molido elimina sustancialmente la presencia de grumos pegajosos.

30

Se realizó una comparación mediante tamiz así como una comparación visual mediante fotografías de microscopio electrónico de barrido (SEM). La figura 12 muestra fotografías de SEM de los productos de café deshidratados de la muestra 1-1, mientras que la figura 13 muestra fotografías de SEM de los productos de café deshidratado de la muestra 2-1.

35

Como puede observarse en las fotos, las muestras 2-1 que contienen café tostado y triturado finamente molido muestran menos áreas colapsadas en su estructura en comparación con las muestras 1-1 de sólidos solubles puros.

Muestras 1-2 (comparativas)

El extracto final tenía una concentración de sólidos de café de 60 % (exclusivamente sólidos de café soluble puro) y se formó espuma/espumó mediante aplicación de aire, se congeló, trituró, tamizó a tamaños de 0,7 mm-3,35 mm y finalmente se deshidrató al vacío. Los gránulos de café helados se congelaron a -40C y se deshidrataron al vacío durante 3,0 h.

5

	Gránulos de café congelado y molido antes de la deshidratación	Producto seco después de liofilización
Agua (%)	40	0
Sólidos de café soluble (%)	60	100
Sólidos de café insoluble (%)	0	0

Muestras 2-2

10 El extracto final tenía una concentración de sólidos de café de 60 % (constituido por sólidos de café soluble del extracto de base y sólidos de café del café tostado y triturado finamente molido añadido antes de la formación de espuma, comprendiendo el producto final 15 % en peso seco de café tostado y triturado y 85 % en peso equivalente de café soluble) y se espumó mediante aplicación de aire, se congeló, trituró, tamizó a un tamaño de entre 0,7 mm-3,35 mm y finalmente se secó. Los gránulos de café helados se congelaron a -40C y se deshidrataron al vacío durante 3,0 h.

15

	Gránulos de café congelado y molido antes de la deshidratación	Producto seco después de liofilización
Agua (%)	40	0
Sólidos de café soluble (%)	51	85
Sólidos de café insoluble (%)	9	15

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

		Muestra 1-2 (comparativa)	Muestra 2-2
Concentración de alimentación a secador (%)		60 %	60 %
Tiempo de deshidratación (h)		3,0	3,0
Gránulos aglomerados	Flujo libre del producto desde la bandeja	grumos	sí
	Cantidad (%)	66	0
Calidad física	Densidad (g/100 ml)	22,0	22,7

20

Se realizó una comparación visual directa mediante fotografías de microscopio electrónico de barrido (SEM). La figura 14 muestra una fotografía de SEM del producto de café deshidratado de la muestra 1-2, mientras que la figura 15 muestra una fotografía de SEM del producto de café deshidratado de la muestra 2-2.

25 Como puede observarse en las fotos, la muestra 2-2 que contienen café tostado y triturado finamente molido muestra menos áreas colapsadas en su estructura en comparación con la muestra 1-2.

30 Se ha descubierto, como otro beneficio aparte, que la trituración de extracto de café congelado, que contiene café tostado y triturado finamente molido produce una mayor eficacia de molienda puesto que se generan menos partículas finas en comparación con los extractos de café congelados formados a partir de café soluble puro:

Chips de café congelado	Producto (0,7 - 3,335 mm)	Partículas finas (por debajo de 0,7 mm)
56 % de concentración con café tostado y triturado finamente molido	80 %	20 %
56 % de concentración sin café tostado y triturado finamente molido	75 %	25 %
60 % de concentración con café tostado y triturado finamente molido	79 %	21 %
60 % de concentración sin café tostado y triturado finamente molido	75 %	25 %

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

5 La figura 6 muestra un primer proceso de deshidratación por pulverización para formar un producto 44 de café soluble deshidratado por pulverización. Un producto intermedio 20 concentrado de café (aromatizado o no aromatizado) se mezcla con un producto intermedio 30 de café molido y mezclado utilizando un mezclador 50 de alto esfuerzo cortante antes de la etapa 41 de formación de espuma. Se puede utilizar un mezclador 50 de alto esfuerzo cortante del tipo arriba descrito. La mezcla es después espumada en la etapa 41 y a continuación se filtra y opcionalmente  
10 homogeneiza en la etapa 42. El producto intermedio es a continuación deshidratado por pulverización en la etapa 43 para producir el producto 44 de café soluble deshidratado por pulverización. A continuación, el producto puede envasarse en un recipiente.

La figura 7 muestra un segundo proceso de deshidratación por pulverización para formar un producto 44 de café soluble deshidratado por pulverización. El proceso es el mismo que el primer proceso de deshidratación por pulverización arriba descrito, con la excepción de que el producto 30 de café molido y mezclado se incorpora en una mezcla seca. En particular, el aparato de deshidratación por pulverización (como se conoce en la industria) comprende un colector de partículas finas para el reciclado de las partículas finas de polvo de café. En la etapa 51, el producto intermedio 30 de café molido y mezclado se alimenta a la línea de reciclado desde el colector de partículas finas y por  
15 20 ello se incorpora en el producto durante la etapa de deshidratación por pulverización.

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

## 25 Ejemplos

Para ilustrar las propiedades beneficiosas de dispersión del producto intermedio de café molido con molino de chorro y mezclado se prepararon las siguientes muestras del siguiente modo:

### 30 Muestra 1 (comparativa)

35 Granos 100 % arábica, tostados a un nivel de color de 8,5 La, triturados criogénicamente a continuación utilizando técnicas de la técnica anterior. A continuación se mezcló en seco y a mano 15 % en peso seco del material triturado resultante con 85 % de café soluble deshidratado de base arábica, siendo la composición de 15 % en peso seco de café tostado y triturado, 85 % en peso seco equivalente de café soluble.

### Muestra 2. (que no ilustra la invención)

40 Granos 15 % arábica tostados a un nivel de color de 8,5 La, molidos a continuación mediante molino de chorro con 85 % de café soluble deshidratado de base arábica, siendo la composición de 15 % en peso seco de café tostado y triturado, 85 % en peso seco equivalente de café soluble.

### Muestra 3.

45 Granos 30 % arábica tostados a un nivel de color de 8,5 La, molidos a continuación mediante molino de chorro con 70 % de café soluble deshidratado de base arábica para formar el producto intermedio mezclado. 50 % en peso seco de producto intermedio mezclado en seco y a mano con 50 % en peso seco de café soluble deshidratado de base arábica, siendo la composición de 15 % en peso seco de café tostado y triturado, 85 % en peso seco equivalente de café soluble.

Muestra 4.

Granos 50 % arábica tostados a un nivel de color de 8,5 La, molidos a continuación mediante molino de chorro con 50 % de café soluble deshidratado de base arábica para formar el producto intermedio mezclado. 30 % en peso seco de producto intermedio mezclado en seco y a mano con 70 % en peso seco de café soluble deshidratado de base arábica, siendo la composición de 15 % en peso seco de café tostado y triturado, 85 % en peso seco equivalente de café soluble.

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

Muestra	% de café tostado y triturado:% de café soluble	Helos seco D90 en µm	Helos húmedo - Agitado D90 µm	Helos 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

El valor Helos húmedo de la muestra agitada representa el tamaño de partícula nada más prepararla y es mayor si hay una mala dispersión de las partículas de café tostado y triturado finamente en agua, formando de este modo "grumos" de material.

Se pueden determinar que se forman grumos comparando los valores Helos húmedo con la medición de ultrasonido. El ultrasonido actúa fraccionando los grumos (si los hay).

Como puede observarse a partir de los resultados, la muestra comparativa 1 formada con café tostado y triturado criogénicamente tenía malas características de dispersión y una aglutinación significativa - verificada por la gran diferencia entre los valores de Helos húmedo con y sin ultrasonidos, aunque el producto tenía el mismo contenido total de café tostado y triturado que las muestras 2 a 4. En cambio, las muestras 2 y 3 de la presente descripción tienen una dispersión mucho mejor si el producto intermedio de café molido y mezclado tiene 15 o 30 % en peso seco de café tostado y triturado. La muestra 4 con 50 % en peso seco de café tostado y triturado muestra una cierta mejora en comparación con la composición de la técnica anterior pero menos que las muestras 2 y 3.

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

Se ha descubierto sorprendentemente que la adición de café tostado y triturado de pequeño tamaño de partícula a un producto de café soluble liofilizado puede producir un oscurecimiento del producto final que hace que el producto liofilizado tenga un aspecto más similar al del café tostado y triturado que los productos de café liofilizados de la técnica anterior.

Las partículas de café tostado y triturado son preferiblemente de tamaño coloidal con una distribución de tamaño de partícula Helos seco D90 menor o igual a 100 micrómetros, preferiblemente inferior o igual a 50 micrómetros, más preferiblemente inferior o igual a 30 micrómetros.

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

El café tostado y triturado se puede obtener a partir de molienda criogénica de granos de café tostado enteros. Sin embargo, preferiblemente, el café tostado y triturado se obtiene mediante el proceso de molienda de la presente descripción descrito anteriormente con referencia a la figura 1, en el que el café tostado y triturado es un componente del producto intermedio de café molido y mezclado.

El café tostado y triturado puede incorporarse en el producto mediante mezclado de alto esfuerzo cortante. Preferiblemente, si se va a utilizar el producto intermedio de café molido y mezclado de la presente descripción, el café tostado y triturado se incorpora utilizando 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.

La densidad del producto de café soluble también influye en el color. Típicamente, cuanto más denso es el producto más oscuro es el color. Sin embargo, no es deseable que un producto soluble sea demasiado denso. Por lo tanto, la presente descripción proporciona una alternativa flexible que puede usarse por separado (o en combinación con) del control de la densidad del producto para seleccionar el color de producto deseado.

La figura 8 ilustra los resultados para una primera serie 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 y triturado, según el caso) del producto alimentado al liofilizador fue de 50 % y el tiempo de deshidratación de 3,37 horas. Las muestras A a C tenían las siguientes características:

Muestra A (ejemplo comparativo)

Se espumó extracto concentrado de Net Robusta y se liofilizó utilizando técnicas de la técnica anterior conocidas sin inclusión alguna de café tostado y triturado. El punto de referencia del cambio de color de 0 se establece para una densidad de la muestra A de 210 g/l. Un aumento de densidad de 220 g/l da lugar a un cambio de color de - 1,5 unidades La. Un aumento de densidad de 230 g/l da lugar a un cambio de color de -2,7 unidades La.

Muestra B

Un producto liofilizado según el proceso de la figura 5a con café tostado y triturado añadido tras el espumado donde el producto final comprende 15 % en peso seco de café tostado y triturado 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 a una densidad de 210 g/l; -3,8 unidades La para una densidad de 220 g/l.

Muestra C

Un producto liofilizado según el proceso de la figura 4a con café tostado y triturado añadido antes del espumado donde el producto final comprende 15 % en peso seco de café tostado y triturado 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 para una densidad de 210 g/l; -2,4 unidades La para una densidad de 220 g/l y -3,4 unidades La para una densidad de 230 g/l.

Los resultados pueden tabularse de la siguiente manera:

Muestra	Densidad (g/l)	Cambio de color con respecto a la referencia (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 tabla siguiente ilustra los resultados para una segunda serie de dos grupos de productos D y E sometidos a distintas concentraciones de sólidos y tiempos de deshidratación. Los grupos de muestra D y E tenían las siguientes características:

Muestra D (ejemplo comparativo)

Se espumó extracto concentrado de Net Arabica estándar y se liofilizó sin inclusión alguna de café tostado y triturado. El punto de referencia del cambio de color de 0 se estableció para una densidad de la muestra de 220 g/l para tres condiciones; concentración de sólidos de la alimentación al secador de 56 % con 3 h de tiempo de deshidratación, concentración de sólidos de la alimentación al secador 60 % con 3 h de tiempo de deshidratación y concentración de sólidos de la alimentación al secador de 56 % con 3,37 h de tiempo de deshidratación.

Muestra E

Un producto liofilizado según el proceso de la figura 4a con café tostado y triturado añadido antes del espumado donde el producto final comprende 15 % en peso seco de café tostado y triturado y 85 % en peso seco equivalente de café soluble y una densidad de 220 g/l. Se evaluaron las mismas tres condiciones que para muestra D.

5

Muestra	Concentración de sólidos totales alimentados al secador (%)	Tiempo de deshidratación (h)	Cambio de color con respecto a la 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

Como puede observarse a partir de los datos anteriores, la inclusión del café tostado y triturado produce un oscurecimiento del producto final más pronunciado que para un producto de café soluble puro.

10 También se ha descubierto que el producto liofilizado recuerda más al café tostado y triturado si se tritura en la etapa 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.

El producto de café molido y mezclado arriba descrito o el producto de café soluble arriba descrito o el producto de café soluble liofilizado arriba descrito pueden ser envasados para su venta en un recipiente tal como un frasco 101 como se muestra 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 pueden envasarse en un recipiente adecuado para usar en una máquina de preparación de bebidas. Por ejemplo, la figura 10 muestra un recipiente adecuado en forma de un cartucho 102 que puede usarse en una máquina 103 de preparación de bebidas como se muestra en la figura 11.

20 El producto puede contener uno o más componentes adicionales de bebida tales como edulcorantes naturales o artificiales, blanqueadores de café de base láctea o no láctea, lactosa, grasa vegetal, proteínas de suero, emulsionantes, estabilizantes, almidones modificados, vehículos, cargas, sabores, colorantes, nutrientes, conservantes, agentes de flujo o agentes espumantes.

**REIVINDICACIONES**

1. Un producto de café soluble liofilizado producido mediante el proceso que consiste en:
- 5 i) formación de un extracto de café concentrado;
- ii) espumado y pre congelación del extracto de café concentrado para formar un producto intermedio de café espumado y pre congelado;
- 10 iii) congelación del producto intermedio de café espumado y pre congelado para formar un producto intermedio de café congelado;
- iv) trituración y tamizado del producto intermedio de café congelado para formar un producto intermedio de café molido;
- 15 v) deshidratación del producto intermedio de café triturado para formar el producto de café soluble liofilizado;
- donde antes de la etapa ii) y/o la etapa iii) se incorpora un producto intermedio de café molido y mezclado;
- 20 en donde el producto intermedio de café molido y mezclado tiene una distribución de tamaño de partícula Helos seco D90 inferior o igual a 30 micrómetros, determinada según se describe en la descripción, y comprende de 10 a 80 % en peso seco de café tostado y triturado y de 20 a 90 % en peso seco de café soluble; y
- 25 en donde el producto de café soluble liofilizado comprende de 5 a 30 % en peso seco de café tostado y triturado y de 70 a 95 % en peso seco de café soluble.
2. Un producto de café deshidratado por pulverización producido mediante el proceso de:
- 30 i) formación de un extracto de café concentrado;
- ii) espumado del extracto de café concentrado para formar un producto intermedio de café espumado;
- 35 iii) opcionalmente, filtración y homogeneización del producto intermedio de café espumado para formar un producto intermedio de café filtrado y homogeneizado;
- iv) deshidratación por pulverización del producto intermedio de café espumado o el intermedio de café filtrado y homogeneizado para formar el producto de café soluble deshidratado por pulverización;
- 40 en donde antes de la etapa ii) y/o la etapa iv) se incorpora un producto intermedio de café molido y mezclado;
- en donde el producto intermedio de café molido y mezclado tiene una distribución de tamaño de partícula Helos seco D90 inferior o igual a 30 micrómetros, determinada según se describe en la descripción, y comprende de 10 a 80 % en peso seco de café tostado y triturado y de 20 a 90 % en peso seco de café soluble; y
- 45 en donde el producto de café deshidratado por pulverización comprende de 5 a 30 % en peso seco de café tostado y triturado y de 70 a 95 % en peso seco de café soluble.
- 50 3. Un recipiente que contiene el producto de café soluble liofilizado según la reivindicación 1 o el producto de café soluble deshidratado por pulverización de la reivindicación 2.
4. Un recipiente según la reivindicación 3, en donde el recipiente es una botella, un frasco, una lata, un envase de repuesto, una bolsita, un envase en barra, una bolsa de filtro o un recipiente adecuado para usar en una máquina de preparación de bebidas, tal como una bolsita 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.
- 55 5. El recipiente de la reivindicación 3 o la reivindicación 4 que contiene además uno o más componentes adicionales de bebida tales como edulcorantes naturales o artificiales, sustitutos de crema de base láctea o no láctea, lactosa, grasa vegetal, proteínas de suero, emulsionantes, estabilizantes, almidones modificados, portadores, cargas, sabores, colorantes, nutrientes, conservantes, agentes de flujo o agentes espumantes.
- 60 6. Un recipiente según la reivindicación 3, en donde el recipiente es adecuado para usar en una máquina de preparación de bebidas, siendo el recipiente una bolsita flexible formada al menos parcialmente de material
- 65

filtrante, o un cartucho rígido, semirrígido o flexible formado de materiales sustancialmente impermeables al aire y al agua.

- 5 7. Un método para preparar una bebida que comprende la etapa de mezclar el producto de café soluble liofilizado de la reivindicación 1 o el producto de café soluble deshidratado por pulverización de la reivindicación 2 con un líquido acuoso, preferiblemente agua caliente.
8. El método de la reivindicación 7 en donde el mezclado es realizado por una máquina de preparación de bebidas.

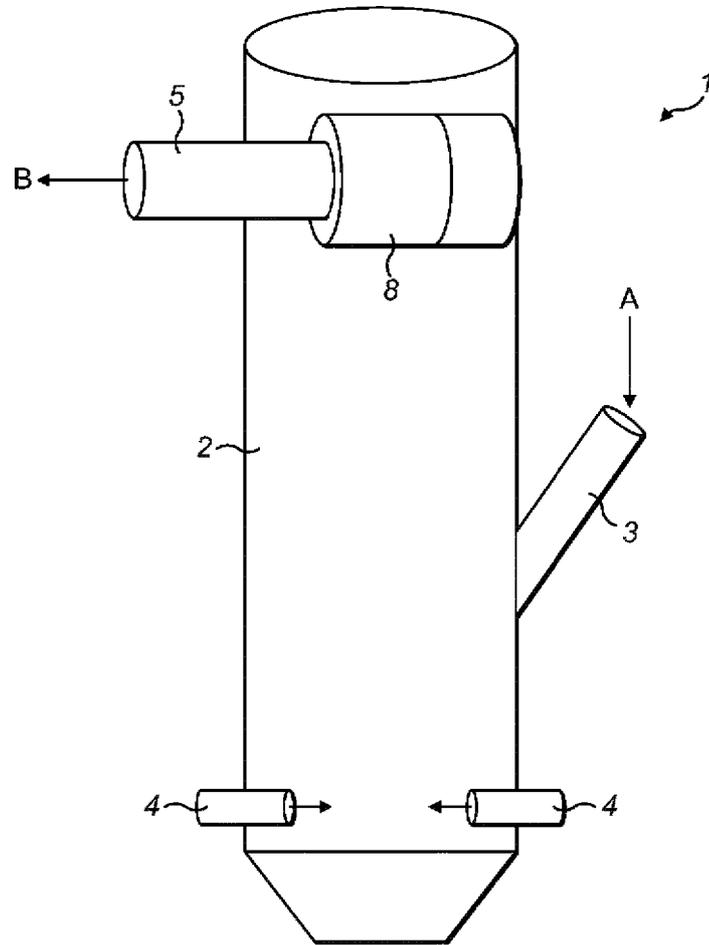


Figura 1

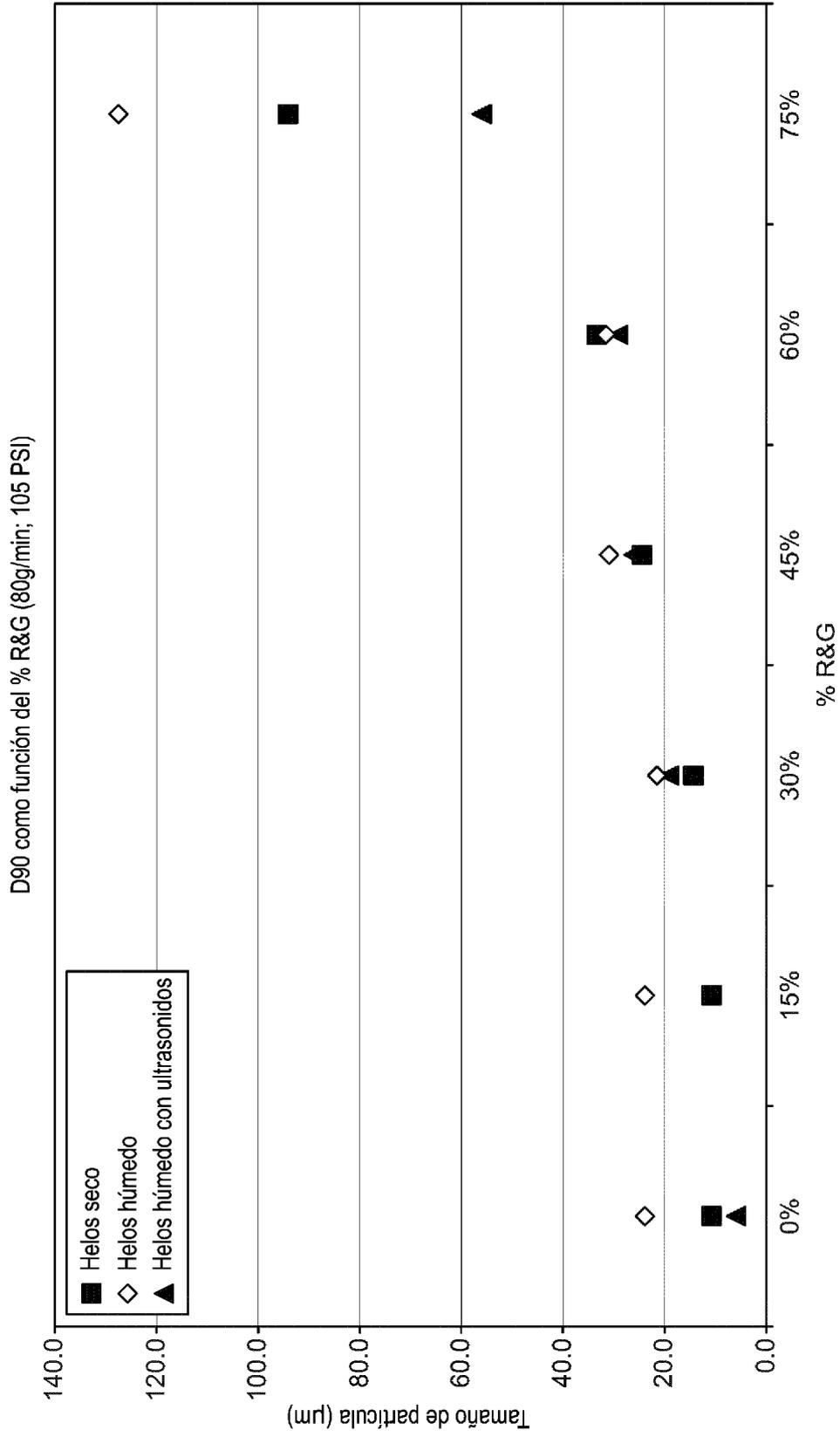


Figura 2

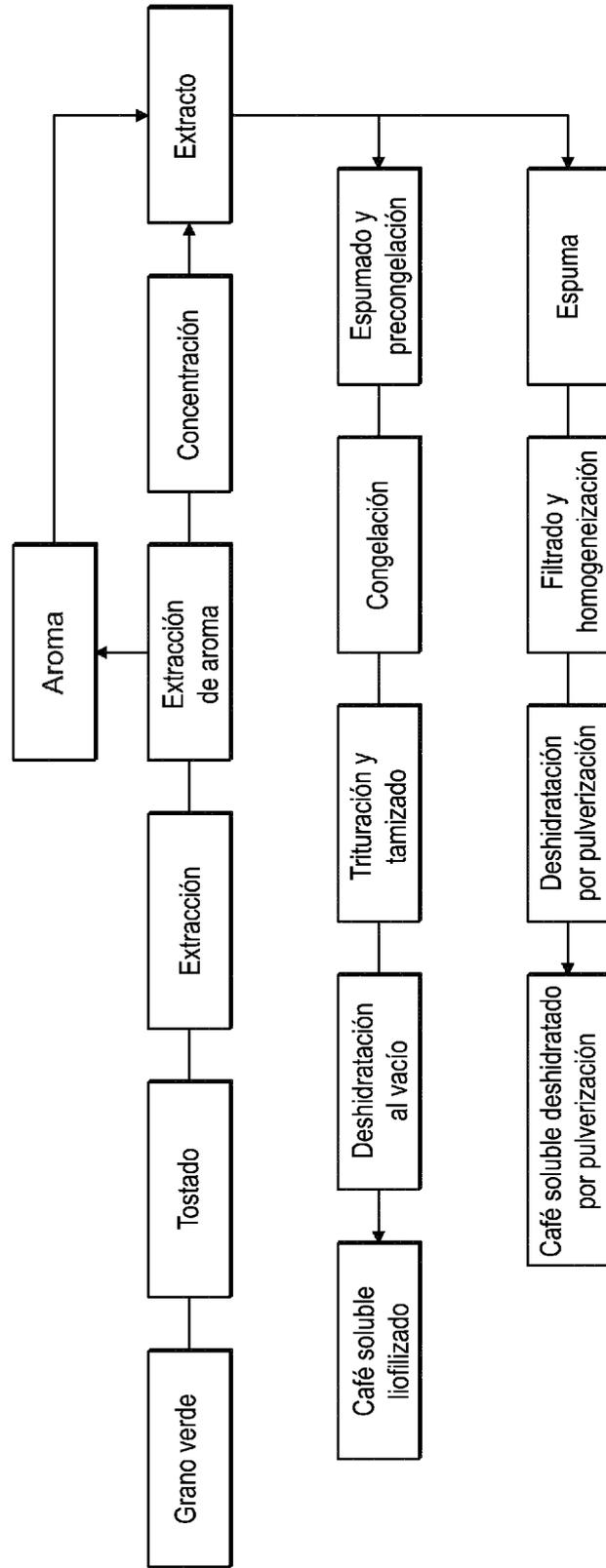


Figura 3

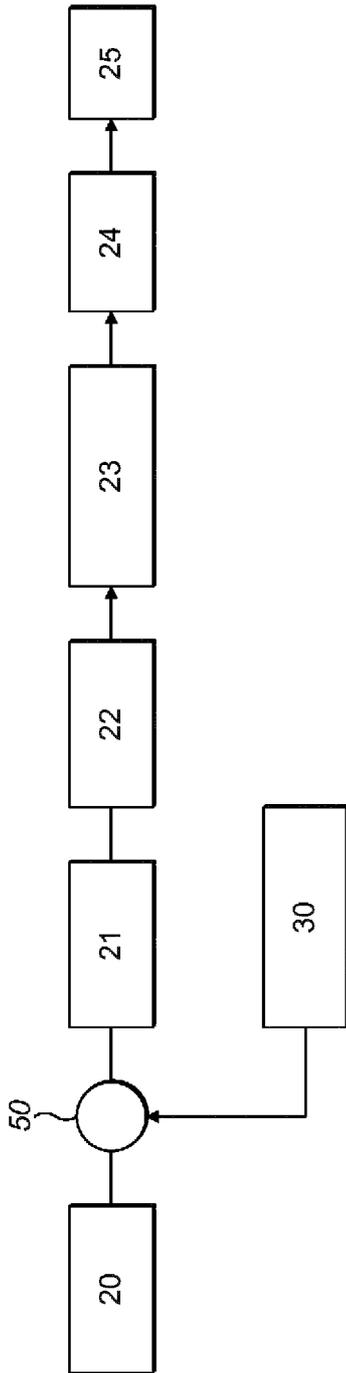


Figura 4a

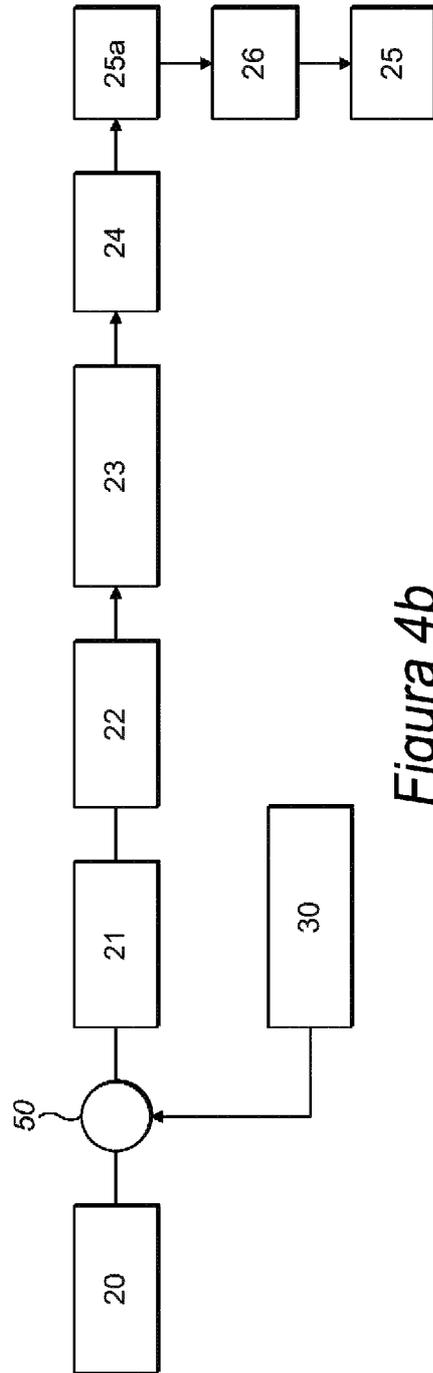


Figura 4b

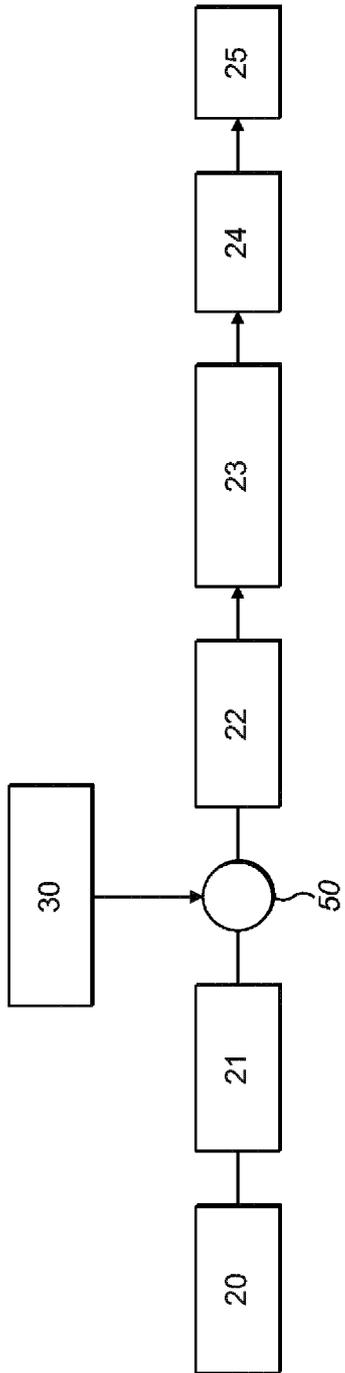


Figura 5a

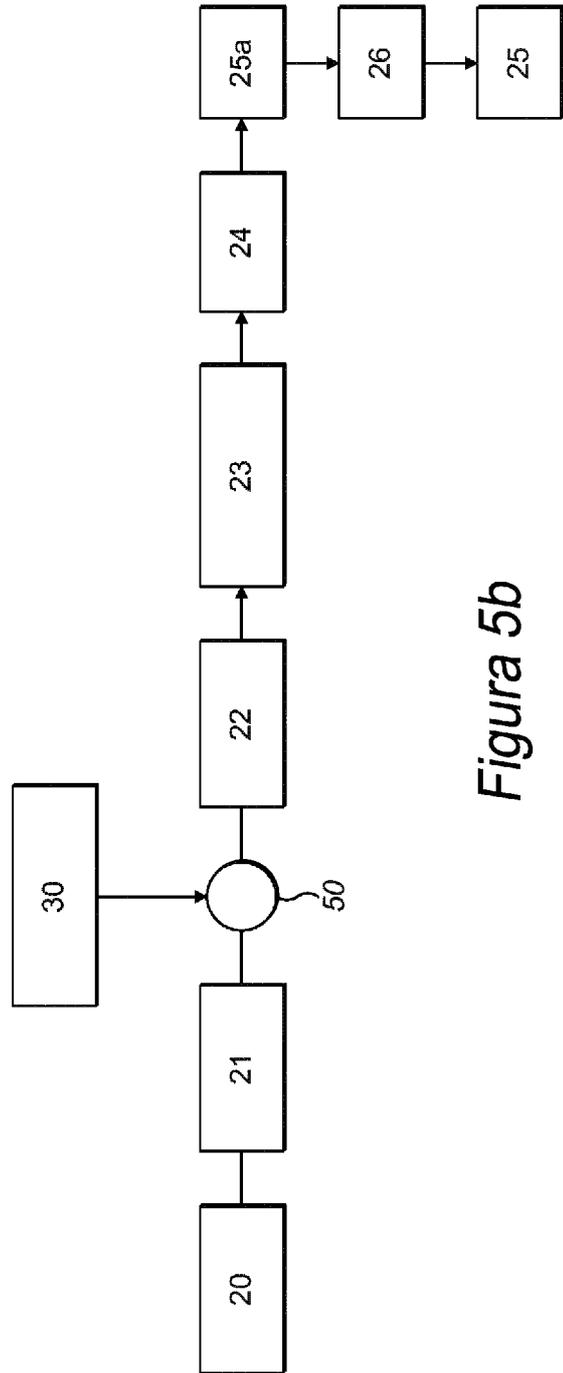


Figura 5b

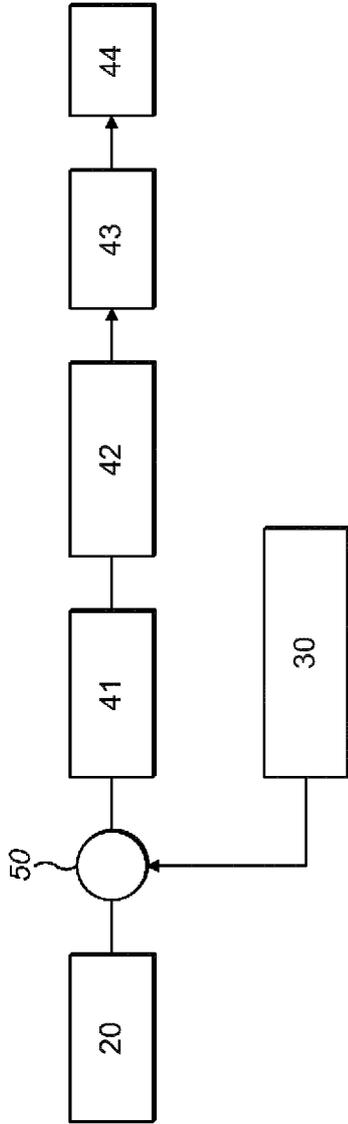


Figura 6

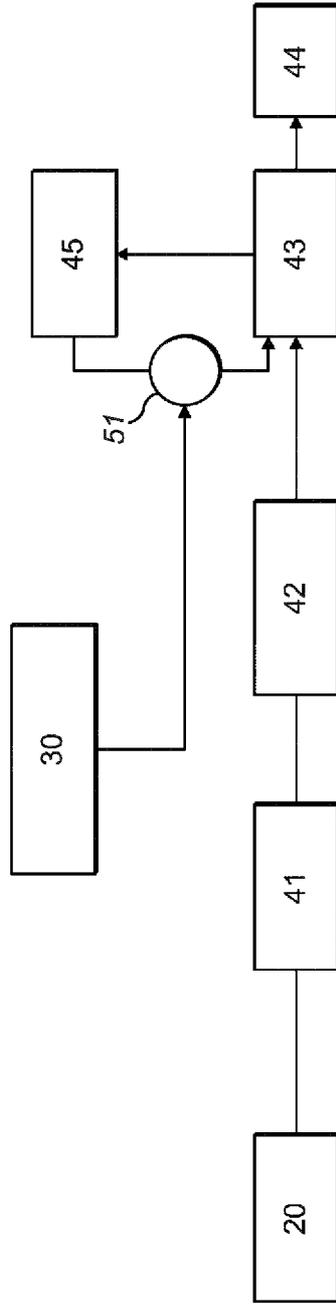


Figura 7

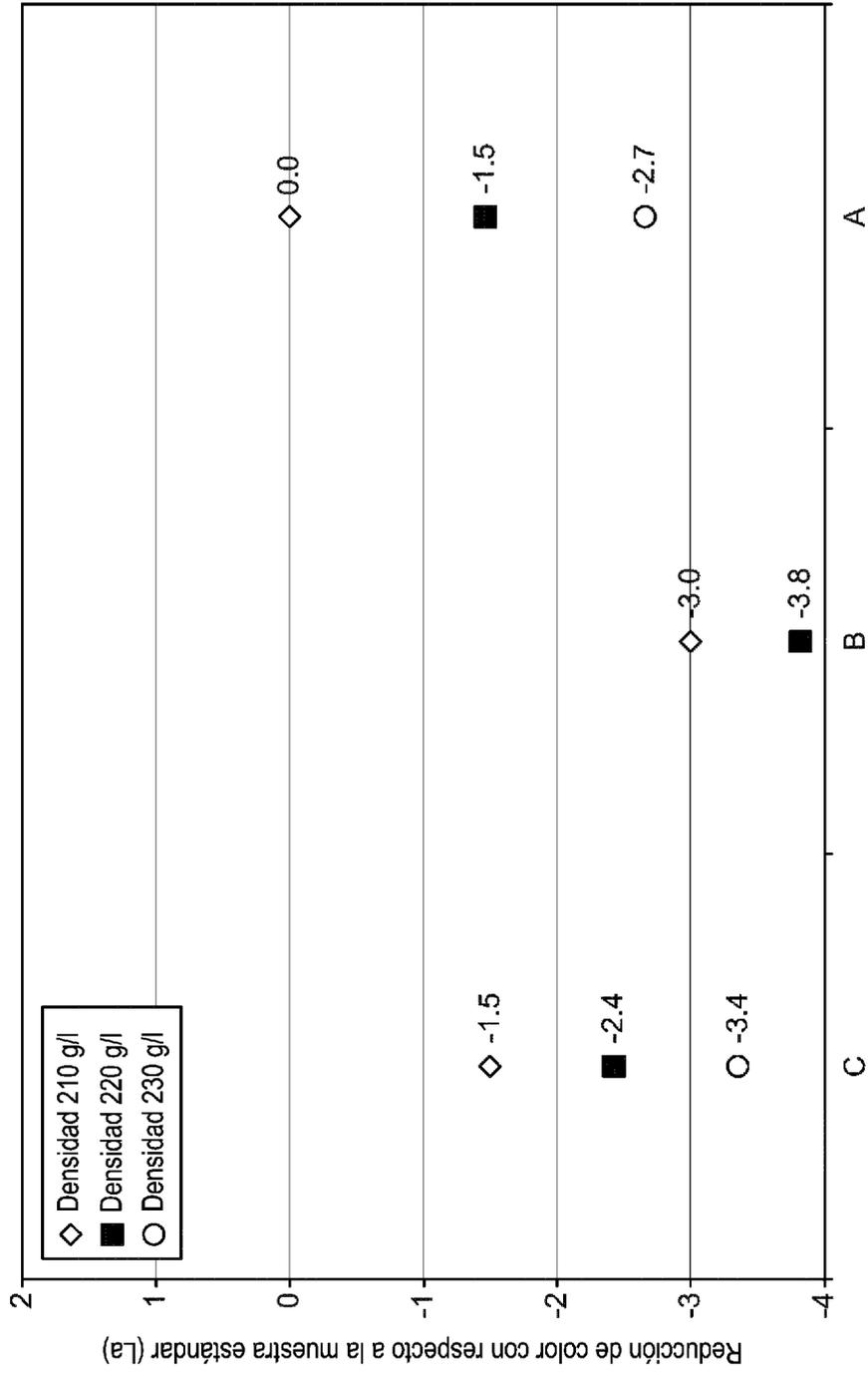


Figura 8

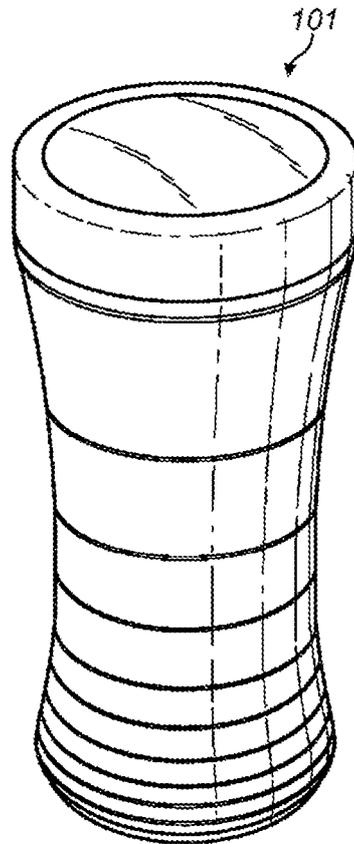


Figura 9

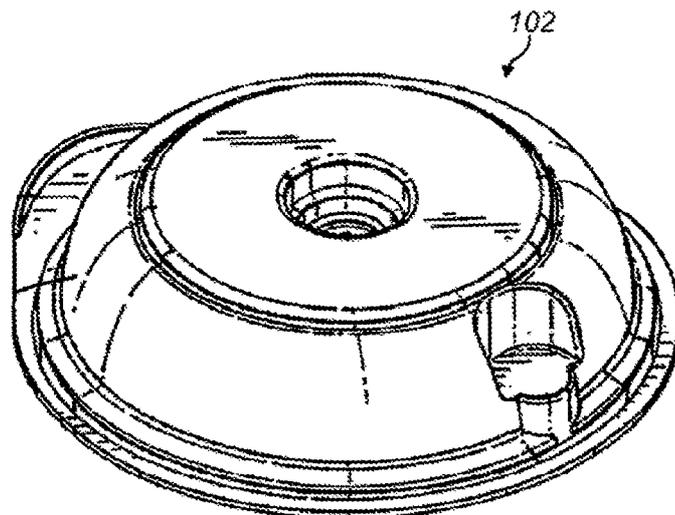


Figura 10

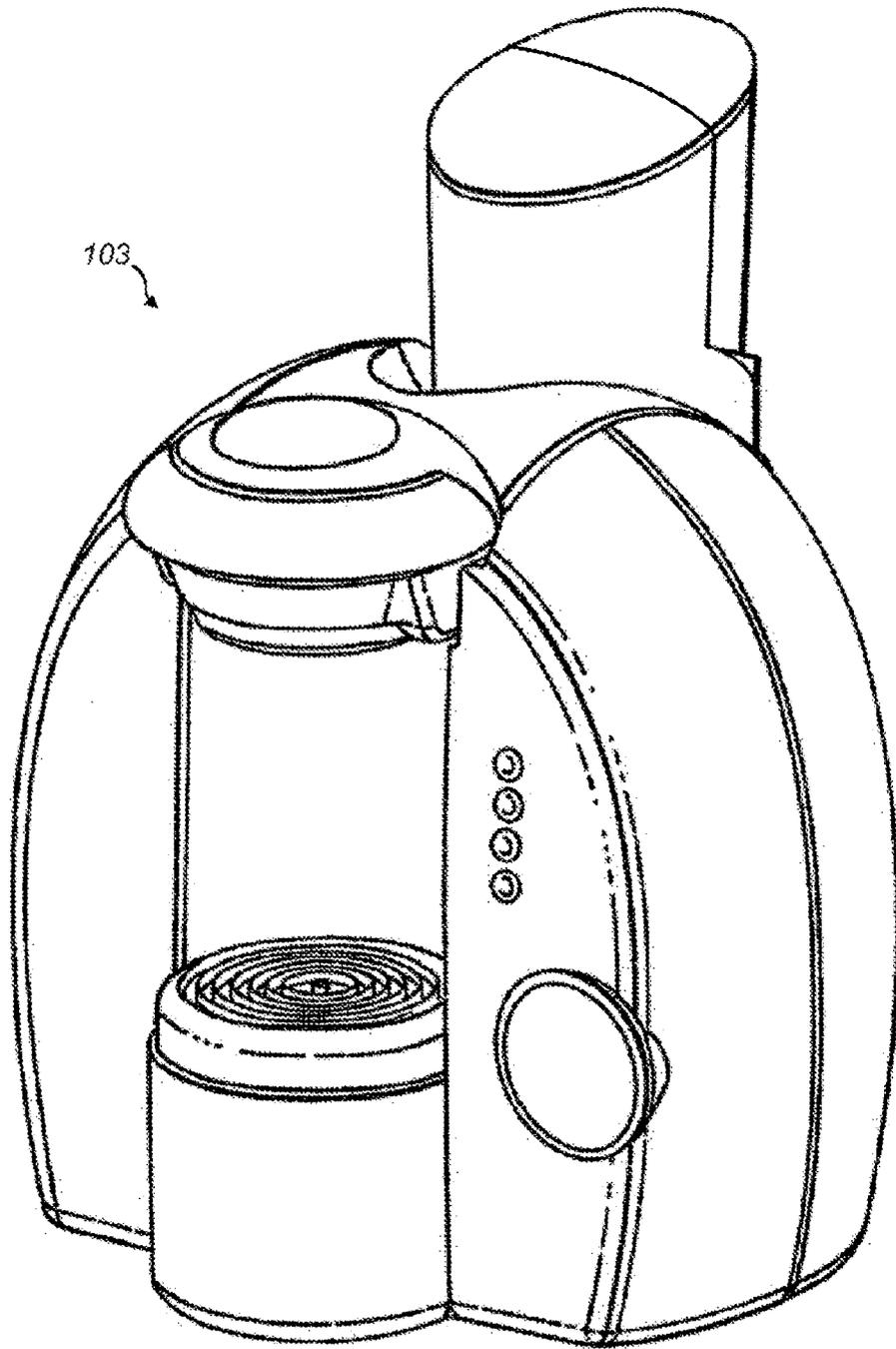


Figura 11

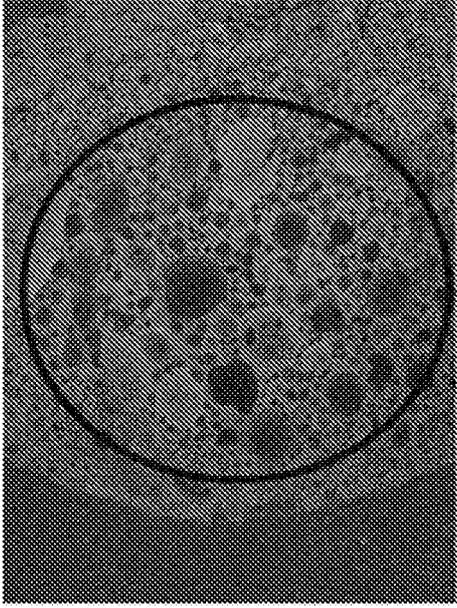
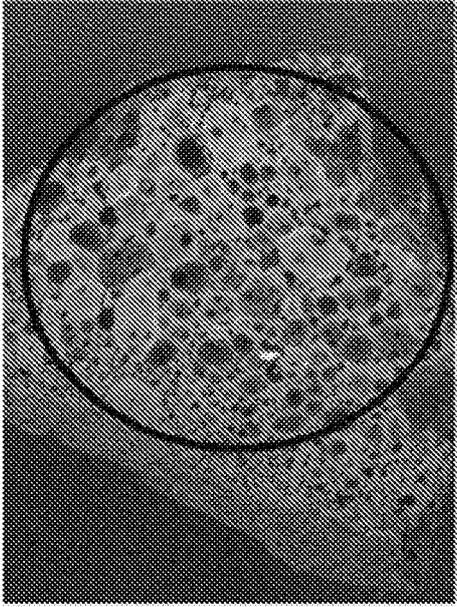
Sample 1-1 (Comparative)	
Feed to dryer concentration (%)	56%
Drying time (Hrs)	3.0
SEM	
	

FIG. 12

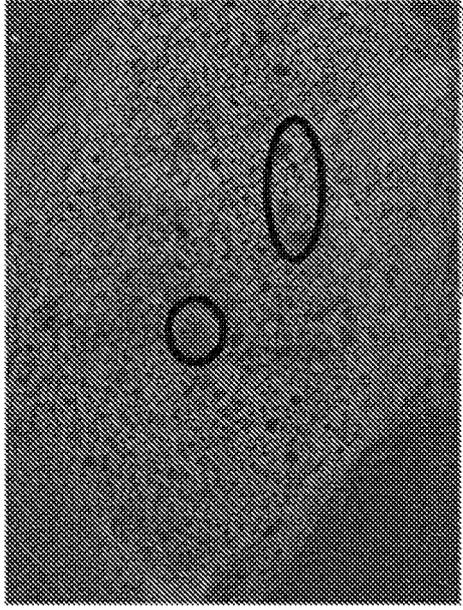
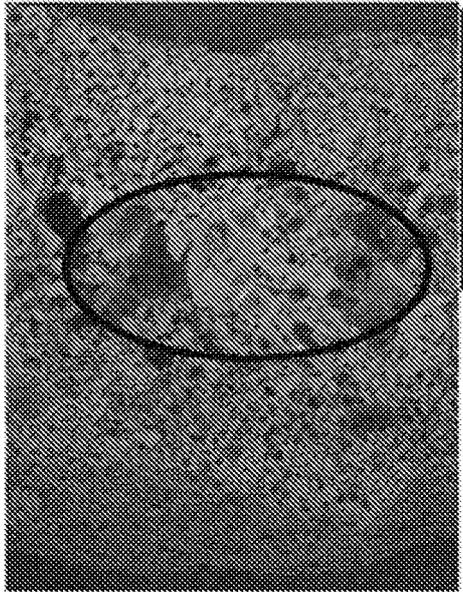
Sample Z-1	
Feed to dryer concentration (%)	56%
Drying time (Hrs)	3.0
SEM	
	

FIG. 13

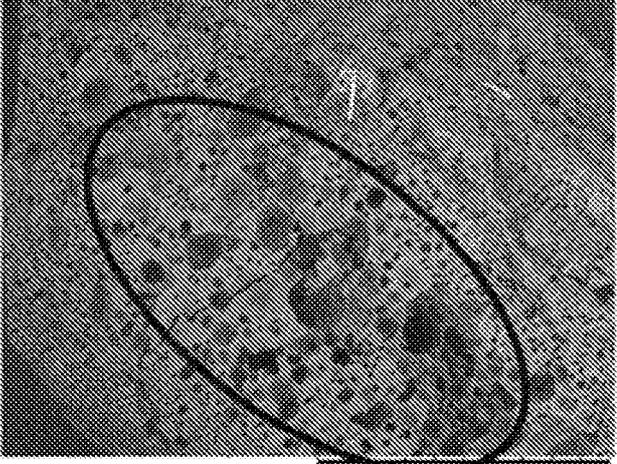
	Sample 1-2 (Comparative)
Feed to dryer concentration (%)	60%
Drying time (Hrs)	3.0
SEM	 <p>60% No MG 2011/05/03 13:30 L x100 1mm 24</p>

FIG. 14

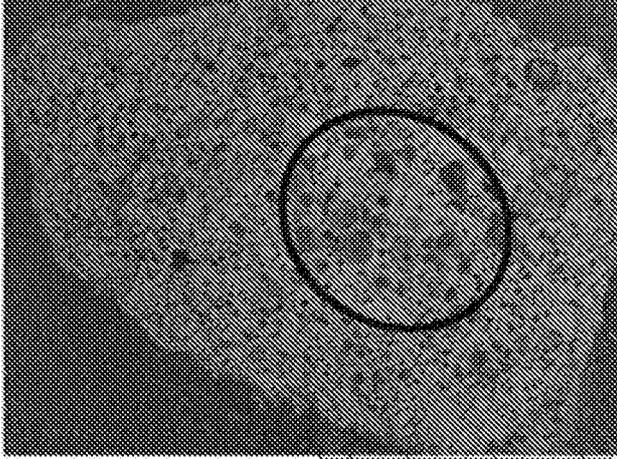
	Sample 2-2
Feed to dryer concentration (%)	60%
Drying time (Hrs)	3.0
SEM	 <p>60% w MG 2011/05/03 13:47 L x100 1mm 24</p>

FIG. 15