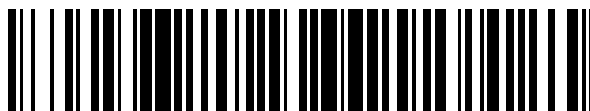


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 651 896**

51 Int. Cl.:

A23L 7/10

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.05.2008** E 08156930 (3)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.09.2017** EP 2127525

54 Título: **Procedimiento de producción de harina de trigo integral refinada con coloración débil**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
30.01.2018

73 Titular/es:

**GRUPO ALTEX S.A. DE C.V. (100.0%)
Km 54 Carrete Mexico-Toluca Lerma
Estado de Mexico CP 52000, MX**

72 Inventor/es:

**SANCHEZ OLIVARES, GERARDO ALBERTO y
CASTILLO RODRIGUEZ, FRANCISCO
BERNARDINO**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 651 896 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

Procedimiento de producción de harina de trigo integral refinada con coloración débil

Descripción de la invención

Alcance de la invención

- 5 La presente invención se refiere a una harina de trigo integral mejorada y más particularmente a una harina de trigo integral blanca y a un procedimiento para producirla como se menciona en las reivindicaciones. De acuerdo con el procedimiento de la invención, se usa todo el grano de trigo, produciendo así una harina de trigo integral.

Antecedentes de la invención

- 10 El trigo se compone de tres componentes anatómicos principales en una proporción relativa; estos componentes son endospermo (aproximadamente 80,0 %), salvado (17,5 %) y germen (25 %).

- 15 En el procesamiento de trigo convencional, el endospermo es la parte que se separa en un molino convencional y se muele en tamaños muy pequeños (aproximadamente 95,0 % a un tamaño de menos de 150 micrómetros), es decir, es el componente principal de la harina de trigo refinada. El salvado es la parte que cubre el grano de trigo y es la parte del trigo en la que se concentran la fibra, las vitaminas y los minerales. Sin embargo, el salvado generalmente se considera un subproducto de la producción de trigo refinado y, por lo tanto, este producto está presente a granel y es muy difícil de moler. Finalmente, el germen es el corazón del grano, y en él se concentran los lípidos del grano, así como también una buena cantidad de vitaminas y minerales.

- 20 Cuando los granos de trigo se muelen, el endospermo es el componente principal de la harina de trigo blanco y se utiliza para hacer pan ya que el salvado se elimina y luego se utiliza como alimento para animales. El germen también se elimina porque tiene un alto contenido de grasa, que se descompone y, por lo tanto, afecta a la vida útil del pan.

- 25 Aunque el endospermo en el trigo constituye entre 80 % y 83 % del grano, la molienda proporciona rendimientos de entre 72 % y 75 % de la harina de trigo blanco, lo que también se conoce como harina refinada. Por lo tanto, de 100 kilogramos de trigo solo se obtienen 72-75 kilogramos de harina blanca. Esta harina generalmente contiene 1-4 % de fibra dietética, derivada de pequeñas cantidades de salvado. Los subproductos de la molienda incluyen principalmente salvado y germen, con una cierta cantidad de endospermo.

- 30 Las harinas integrales se obtienen al moler el endospermo con el salvado y el germen. Otras harinas llamadas "integrales" contienen solo una cierta cantidad de salvado. También hay ciertas harinas integrales que incluyen una porción del germen. De acuerdo con la presente invención, debe entenderse que la harina entera o integral significa harinas que contienen salvado y germen y que cumplen con los estándares que son aplicables para ser consideradas harinas integrales.

En general, la textura y el sabor de la harina blanca aseguran que sean aceptadas más fácilmente en el mercado que las harinas integrales; estas últimas, sin embargo, tiene un mayor valor nutritivo.

- 35 En general, se recomienda que el 50-60 % de la dieta de una persona consista en hidratos de carbono de origen vegetal. En una dieta equilibrada, la mayoría de los alimentos se seleccionan entre frutas, verduras y cereales (integrales), que proporcionan abundantes fuentes de hidratos de carbono digeribles y no digeribles, así como vitaminas y minerales. Los hidratos de carbono no digeribles representan la fibra dietética. Estas fibras resisten la digestión en el tracto gastrointestinal humano. Estas fibras tienen un efecto positivo en el equilibrio hormonal humano y reducen el nivel de estrógenos en la sangre, lo que reduce el riesgo de cáncer de mama. Además, la fibra dietética ayuda a eliminar las toxinas del intestino. El salvado contiene varios micronutrientes, así como fibra dietética, minerales, lípidos, vitaminas y algunas sustancias conocidas como "fitoquímicos" que ejercen una acción antioxidante sobre el metabolismo celular.

Se han realizado varios intentos para mejorar la textura y mejorar el color de las harinas integrales. Por ejemplo, la patente US-7.101.580 describe un tratamiento para blanquear el salvado usando peróxido.

- 45 Otras técnicas implican alterar la composición de la harina integral al reducir la cantidad de salvado. Sin embargo, estas harinas no pueden considerarse harinas integrales.

- 50 Hay que mencionar que antes de 2002 no existía una definición de la composición de una harina integral. Por lo tanto, los fabricantes de harina introdujeron los conceptos de "harina integral" ["whole grain flour"] en inglés] para identificar las harinas que tenían ciertas cantidades de salvado. Por lo tanto, muchos tipos de harina que no eran realmente harinas integrales fueron designadas como tales. Sin embargo, en 2002 el Departamento de Agricultura de los EE. UU. (USDA, por sus iniciales en inglés) publicó la Versión 18 de la Base de datos nacional de nutrientes para referencia estándar, que definía la composición que una harina tenía que tener para ser considerada como harina integral. Esta norma establece la siguiente composición:

Nutriente	Unidad	Valor %
Grasas totales (lípidos)	g	1,87
Cenizas	g	1,60
Hidratos de carbono	g	72,57
Fibra dietética	g	12,20
Proteína	g	13,70
Agua	g	10,27

La patente US-6.372.281 de 16 de abril de 2002 describe un procedimiento para preparar una harina integral en la cual la fracción de salvado se muele posteriormente y luego se mezcla con la fracción de harina blanca de endospermo. Sin embargo, este procedimiento no produce una harina integral la Edición número 18 de la Base de datos nacional de nutrientes para referencia estándar de la USDA, porque la porción de germen se elimina de dicha harina.

Las solicitudes de patente números 2005/136173, 2005/136174 y 2006/0073254 describen un procedimiento para producir harina de grano integral molida. De acuerdo con este procedimiento, el grano de trigo se muele y se obtiene una fracción fina que consiste básicamente en endospermo y una fracción gruesa que incluye salvado, germen y una pequeña cantidad de endospermo. La fracción gruesa se muele posteriormente hasta un tamaño de aproximadamente 500 micrómetros y luego se mezcla con la fracción fina. Los procedimientos descritos en las patentes de los Estados Unidos mencionadas anteriormente tienen varios inconvenientes: en primer lugar, la molienda del salvado junto con el germen crea problemas porque estos componentes del trigo tienen diferentes propiedades mecánicas. Por lo tanto, el germen de trigo tiende a liberar las grasas que contiene y a producir una harina resultante que es más espesa. Además, los lípidos contenidos en el germen tienden a descomponerse e impartir al pan el olor rancio del pan rancio. Además, la textura y el color final del producto resultante todavía no son satisfactorios, especialmente debido al tamaño de la partícula de salvado, que es mayor de 500 micrómetros.

La Solicitud de patente N.º 2007/0269579 desvela una harina integral recombinada para su uso en la preparación de productos integrales de manera que las partículas de los granos enteros proporcionan un impacto visual mínimo al producto integral. Controlando selectivamente el tamaño de las partículas del salvado molido y los constituyentes del germen usados en la harina integral recombinada, se puede eliminar sustancialmente del producto integral el impacto visual y el color asociado con las partículas de salvado y germen.

El problema técnico al que se refiere la presente invención consiste básicamente en moler el salvado, que puede homogeneizarse con la harina refinada y puede integrarse con el germen para que posteriormente se pueda producir una mezcla en la que los componentes anteriormente mencionados se incorporan en la proporción establecida en la Edición número 18 de la Base de datos nacional de nutrientes para referencia estándar de la USDA. Es absolutamente necesario que sea esta mezcla o una muy similar para poder afirmar que es TRIGO INTEGRAL tal como lo define la Norma. De acuerdo con la presente invención, la composición de la harina integral incluye endospermo (aproximadamente 80 %), salvado (17,5 %) y germen (2,5 %).

Sumario de la invención

Esta patente aborda el problema de producir una harina de trigo integral con propiedades organolépticas similares a las de la harina de trigo blanco, sin reducir el contenido de salvado

Uno de los objetivos de la invención es, por lo tanto, producir una harina integral que tenga la textura de la harina refinada.

Otro objetivo de la invención es proporcionar un procedimiento que sea una alternativa a la molienda de trigo convencional.

Otro objetivo más de la invención es proporcionar un sistema para procesar la harina de trigo integral de la presente invención.

Los objetivos mencionados anteriormente se logran al proporcionar una harina de trigo integral refinada que se produce por medio de un procedimiento que consiste en reducir todos los componentes del trigo a un tamaño muy pequeño (aproximadamente 150 micrómetros) para proporcionar la textura de una harina refinada; esto se logra añadiendo un procedimiento que es una alternativa a la molienda convencional.

De acuerdo con la presente invención, se proporciona una corriente de harina de trigo integral que consiste básicamente en endospermo (80,0 %), salvado (17 5 %) y germen (aproximadamente 2,5 %). El salvado consiste en una mezcla de una corriente de salvado fino y una corriente de salvado pulverizado.

Ahora, para llevar a cabo la molienda del componente que es el más problemático, es decir, el salvado, es ventajoso usar un molino de martillos de alta velocidad. Este ingrediente se desvía de su flujo natural para ser procesado por este molino; una vez molido, se envía a un mezclador en línea donde se une el germen y la harina refinada.

5 La mezcla debe realizarse en línea y de manera muy precisa para evitar la alteración de la proporción de ingredientes que produce una harina de conformidad con la Edición número 18 de la Base de datos nacional de nutrientes para referencia estándar de la USDA; el equipo utilizado para hacer la mezcla contiene medidores de flujo de muy alta precisión para permitir que pase solo la cantidad exacta necesaria de cada ingrediente para llevar a cabo la remezcla y finalmente producir la harina de la invención. La composición de la harina integral de la presente invención es aproximadamente 80,0 % de endospermo, aproximadamente 17,5 % de salvado y aproximadamente 10 2,5 % de germen.

Descripción de las figuras

La Figura 1 muestra un diagrama del procedimiento de acuerdo con la presente invención.

La Figura 2 muestra una variante del procedimiento de la invención.

Descripción detallada de la invención

15 De acuerdo con el procedimiento de la presente invención, se incluyen las siguientes etapas:

1. Acondicionamiento del grano de trigo;
2. Fraccionamiento del grano de trigo;
3. Separación y distribución del endospermo, salvado y germen;
- 20 4. Molienda del endospermo;
5. Tratamiento del germen;
6. Tratamiento del salvado, que incluye:
 - 6.1. Separación del salvado fino;
 - 6.2. Pulverización del salvado grueso;
7. Mezclado;
- 25 8. Ensacado y etiquetado;
9. Almacenamiento de los productos finales

A continuación se describen las etapas con referencia a las Figuras.

1. Acondicionamiento del grano de trigo

30 El acondicionamiento del trigo 20 consiste en suministrar granos de trigo en condiciones adecuadas para la molienda. Se conoce una variedad de técnicas en el estado de la técnica. El acondicionamiento incluye una etapa en la que se limpia el trigo para eliminar piedras y arena mezcladas con el trigo; generalmente se usan separadores de tamicas para este propósito. A continuación se añade una cierta cantidad de humedad al grano para endurecer el salvado y facilitar la separación durante la molienda.

2. Fraccionamiento del grano de trigo

35 El grano de trigo entero acondicionado se alimenta a una serie de bancos de trituración 25 para ser fraccionado. Este fraccionamiento produce partículas finas que consisten básicamente en endospermo y partículas gruesas que están compuestas principalmente de germen y salvado.

3. Separación y distribución del endospermo, salvado y germen

40 La separación 28 de las partículas molidas gruesas y finas de endospermo, salvado y germen se hace usando un equipo de separación, por ejemplo, uno o más tamicas, produciendo así una corriente de harina refinada (endospermo) con un intervalo de tamaño de grano muy fino (150- 180 micrómetros), una corriente de salvado en aberturas más anchas de diferentes intervalos de tamaño de grano y una corriente de germen en forma de pequeños copos, con un tamaño de partículas de aproximadamente 700-850 micrómetros.

45 Las corrientes de salvado, germen y endospermo que se separan en la etapa 28 se distribuyen en la etapa 30 para procesar cada componente. Para hacerlo, se usa una válvula de control que está operativamente conectada al tamiz o tamicas para alimentar las corrientes a las diferentes etapas de tratamiento de los componentes en las cantidades necesarias según lo indique el controlador del sistema de pulverización.

4. Compresión del endospermo

50 El endospermo se suministra a una etapa subsiguiente de compresión 43 para estandarizar el tamaño de las partículas a aproximadamente 150-180 micrómetros, donde las partículas se recogen en un recipiente de harina

refinada 45.

5. Tratamiento del germen

5 El germen se envía a una etapa 51 para ser tratada térmicamente en una unidad de tratamiento térmico para que los lípidos o grasas contenidos en el germen se desactiven a fin de reducir la reactividad de los lípidos contenidos en el germen. Esto garantiza que el producto final que se produce con la harina de trigo de la presente invención tenga una vida útil mejorada.

10 El propósito del tratamiento térmico es evitar las reacciones de oxidación de lípidos que conducen a la formación de sustancias químicas volátiles y no volátiles que imparten olores y sabores (peróxidos, aldehídos, alcoholes y cetonas) que son característicos de la ranciedad. Estas reacciones son promovidas por las enzimas que están presentes en el salvado; el tratamiento térmico desactiva o destruye estas enzimas lipolíticas

De acuerdo con la presente invención, el germen de trigo tiene un diámetro de partícula de aproximadamente 750-850 micrómetros y no requiere una etapa de molienda adicional. Sin embargo, se puede incluir una etapa de molienda adicional para homogeneizar el tamaño de partícula del germen. Finalmente, el germen se recoge en el contenedor de germen de trigo 57.

15 6. Tratamiento del salvado

De acuerdo con la presente invención, el tratamiento del salvado consiste en una etapa de separación de salvado para producir una corriente de partículas de salvado fino y una corriente de partículas de salvado grueso, más una etapa en la que se muelen las partículas de salvado grueso, seguida opcionalmente por la reintegración de las dos.

6.1. Separación del salvado fino

20 El salvado que se obtiene de la etapa de fraccionamiento del grano 25 tiene una distribución del diámetro de las partículas de entre 200 y 2000 micrómetros. El salvado que se separa en la etapa 28 se distribuye mediante la etapa 30 a una etapa de separación de salvado 60. El propósito de la etapa de separación del salvado es separar las partículas finas de salvado que miden alrededor de 200 micrómetros. Las partículas finas se envían a un contenedor de salvado fino 65. Las partículas restantes (partículas de salvado gruesas) se envían a una etapa de reducción del tamaño o pulverización.

6.2. Pulverización del salvado grueso

30 La porción de salvado grueso que se produce en la etapa de separación de salvado 60 se almacena en un recipiente 71 y luego se somete a un procedimiento de pulverización 73. El objetivo de esta etapa de pulverización es asegurar un tamaño medio de partícula de aproximadamente 180 micrómetros. El salvado pulverizado se envía luego a través de un filtro 74, preferiblemente un filtro de manguito, a un recipiente de salvado pulverizado 75.

7. Medición, mezcla y transporte de los componentes

De acuerdo con el procedimiento de la presente invención, se obtienen los siguientes:

- 35 a) endospermo, con un diámetro de partícula de aproximadamente 150-180 micrómetros, por lo que las partículas están contenidas en el recipiente 45;
- b) germen, con un diámetro de partícula de aproximadamente 700-850 micrómetros, por lo que las partículas están contenidas en el recipiente 55;
- c) salvado fino, con un diámetro de partícula de aproximadamente 200 micrómetros, por lo que las partículas están contenidas en el recipiente 65, y
- 40 d) salvado pulverizado, con un diámetro de partícula de aproximadamente 180 micrómetros, por lo que las partículas están contenidas en el recipiente 75.

Estos componentes se mezclan a continuación para producir la harina según la Edición número 18 de la Base de datos nacional de nutrientes para referencia estándar de la USDA.

Para lograr esto, los componentes anteriormente mencionados, endospermo 45, salvado 65, 75 y germen 55 se preparan en tolvas antes de mezclarlos.

45 Primero, las corrientes de salvado, germen y endospermo pasan a través de medidores de flujo de alta precisión. Como en la Fig. 1, se muestran los medidores 47, 57, 67 y 77 para endospermo, germen, salvado fino y salvado pulverizado, respectivamente, cuyo propósito es asegurar la proporción relativa ideal de estos componentes y los componentes son a continuación enviados a la mezcladora 80 para ser mezclados.

50 De acuerdo con el esquema de la invención ilustrada en la Figura 2, las líneas de salvado fino y de salvado pulverizado se pueden combinar para formar un único componente de salvado con un tamaño de partícula de 80-200 micrómetros, de modo que solo se usa un flujo controlado.

De acuerdo con la presente invención, la composición de los nutrientes de la harina de acuerdo con la Edición número 18 de la Base de datos nacional de nutrientes para referencia estándar de la USDA, se consigue combinando aproximadamente 80,0 % de endospermo, aproximadamente 17,5 % de salvado y aproximadamente 2,5 % de germen.

5 El controlador está conectado a un centro de control y está conectado a los controladores 47, 57, 67 y / o 77 por medio de comunicación remota o inalámbrica. El centro de control puede operarse manualmente o puede realizar automáticamente los ajustes de volumen parciales necesarios para producir la formulación requerida.

10 Los productos molidos anteriormente mencionados llegan al mezclador, donde se incorporan en una proporción que es adecuada para ser homogeneizada y para producir el producto final. El mezclador es preferiblemente un mezclador en línea.

15 El endospermo suministra el componente de hidratos de carbono, el salvado suministra la mayor parte de la fibra dietética y las cenizas (o minerales), mientras que el germen suministra la mayor parte de las proteínas y vitaminas. La proporción de cada componente depende de la variedad y el tamaño del trigo utilizado, mientras que las cantidades totales de endospermo, germen, salvado fino y salvado pulverizado son variables, pero, debido a los controladores de flujo 47, 57, 67 y 77, la composición de la harina resultante es siempre la misma, es decir, aproximadamente 80,0 % de endospermo, aproximadamente 17,5 % de salvado y aproximadamente 2,5 % de germen; esto es lo mismo que la composición natural del grano de trigo.

20 Por lo tanto, la presente invención hace posible asegurar la producción continua de harina de trigo integral con una composición uniforme, independientemente de las porciones de trigo usadas y de las variaciones en las cantidades de endospermo, germen y salvado en los granos que se usan.

De acuerdo con el Código de Regulaciones Federales de la FDA, para que una harina se considere "refinada", al menos el 90 % de la harina debe pasar a través de una malla estándar estadounidense de 70 (212 micrómetros). La harina de la presente invención cumple con esta norma.

25 De acuerdo con la presente invención, se usa cada grano de trigo, y el desperdicio de producto es mínimo. Sin embargo, como será obvio para un experto en la materia, es posible añadir endospermo, germen, salvado fino y salvado pulverizado de una fuente diferente cuando el grano que se usa no proporciona las cantidades necesarias para alcanzar la proporción de componentes establecida en la Edición número 18 de la Base de datos nacional de nutrientes para referencia estándar de la USDA.

8. Ensacado y etiquetado

30 El producto se almacena y empaqueta opcionalmente, pero preferiblemente, utilizando un equipo de envasado convencional 90. Preferiblemente, se utilizan sacos de papel Kraft revestidos con polietileno de dos capas de 25 kg. Del mismo modo, opcionalmente se fija en el saco una etiqueta pero preferiblemente con este equipo. La etiqueta preferiblemente indica el lote de producción, el código de barras y la fecha de caducidad.

9. Almacenamiento y distribución

35 En la última etapa opcional pero preferida, el producto final se almacena en un almacén convencional 100 desde donde se distribuye para el consumo.

40 La harina de trigo integral de la presente invención contiene 71,00-73,00 % de hidratos de carbono, 1,50-2,50 % de grasas, 1,40-1,60 % de cenizas, 11,60-12,20 % de fibra, 10,0-13,0 % de humedad y 13,0-14,0 % de proteína, por lo que cumple con la Edición número 18 de la Base de datos nacional de nutrientes para referencia estándar de la USDA y, por lo tanto, constituye una harina integral o entera.

Para obtener un tono de color bajo en la harina, es necesario trabajar con una variedad de harina blanca, ya que esta tiene coloración débil en comparación con los trigos rojos típicos.

El color de la harina integral de la presente invención se define en términos de su luminosidad (L), rojos (a+) y amarillos (b+), como se indica en la siguiente tabla:

L	a +	b +
84-86	1-1,5	21-23

45 Se acepta que una harina blanca tenga un valor de luminosidad L de 90-92, valores a+ de 0,5-1,0 y valores b+ de 10-12.

50 La harina integral de la invención combina los beneficios nutricionales del grano integral con los beneficios del procedimiento y la calidad de los productos elaborados con harina blanca refinada. El solicitante ha desarrollado una revolucionaria harina integral blanca que ofrece lo mejor de ambos mundos, sabor, textura y nutrición. Usando un procedimiento de molienda exclusivo, procesamos una variedad de trigo blanco que permite producir una harina que

conserva un sabor ligero, así como el color y la textura de la harina refinada convencional. Asimismo, la harina de la invención conserva las ventajas nutricionales de una harina integral: una mayor concentración de fitonutrientes, una menor concentración de almidón y cuatro y cinco veces mayores niveles de nutrientes, incluidos minerales, vitaminas del complejo B y fibra dietética que los encontrados en las harinas refinadas.

- 5 De acuerdo con el procedimiento de la invención, es posible producir una harina de trigo blando y otra harina de trigo duro; esto nos permite utilizar la harina en productos horneados como pan, pasta, masa de pizza, tortillas, cereales, galletas, pasteles, canapés de cócteles, gófres, etc.

Los beneficios de esta harina incluyen:

- 10
- Prevención del cáncer de colon;
 - Prevención de problemas cardiovasculares;
 - Reducción del índice glucémico;
 - Favorecimiento de la pérdida de peso;
 - Regulación del metabolismo

La siguiente tabla muestra el valor nutricional de la harina de la invención:

Información nutricional		Cantidad por ración	
Contenido energético	334 kcal	Tamaño de la ración:	100 mg
Grasas totales:	1,95 g	Folatos totales:	42,0 mg
Que consiste en:		Ácido fólico:	0,00 mg
Grasas saturadas:	0,332 g	Niacina (vitamina B3):	6,5 mg
Grasas monoinsaturadas:	0,243 g	Vitamina B1:	0,42 mg
Grasas poliinsaturadas:	0,781 g	Vitamina B2:	0,19 mg
Colesterol	0,00 mg	Hierro	3,76 mg
Sodio:	5,0 mg	Vitamina E:	0,78 mg
Hidratos de carbono:	70,5 g	Zinc:	2,871 mg
Que incluye:		Calcio:	33 mg
Fibra dietética:	11,6 g	Vitamina B6:	0,32 mg
Proteína:	13,0 g		

- 15 Diversas modificaciones serán obvias para un experto en la materia; dichas modificaciones deben considerarse incluidas dentro del alcance de la protección contenida en las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de obtención continua de harina de trigo refinada, que comprende las etapas de:
- (a) suministrar una cantidad de grano de trigo acondicionado;
 - (b) fraccionar el grano de trigo para obtener endospermo, salvado y germen;
 - 5 (c) separar y distribuir el endospermo, el salvado y el germen para poder ser tratados;
 - (d) moler el endospermo que se obtiene en la etapa (c) para homogeneizar el tamaño de partícula de 150-180 micrómetros;
 - (e) tratar el germen usando calor para reducir la reactividad de los lípidos contenidos en el mismo;
 - (f) tratar el salvado obtenido en la etapa (c) de la siguiente manera:
 - 10 (f-i) separar la corriente de salvado procedente de la etapa (c) para producir un salvado fino de un diámetro de partícula de 200 micrómetros y un salvado grueso, y
 - (f-ii) moler el salvado grueso de la etapa (f-i) para obtener un salvado pulverizado con un diámetro de partícula de 180 micrómetros;
 - 15 (g) mezclar el endospermo de la etapa (d), el germen de la etapa (e), el salvado fino de la etapa (f-i) y el salvado pulverizado de la etapa (f-ii) para obtener una harina de trigo integral blanquecina que consiste en 80,0 % de endospermo, 17,5 % de salvado y 2,5 % de germen.
2. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la mezcla del endospermo de la etapa (d), el germen de la etapa (e), el salvado fino de la etapa (f-i) y el salvado pulverizado de la etapa (f-ii) para obtener una harina de trigo integral blanquecina se realiza de forma medible y controlada con medidores de flujo de alta precisión.
- 20 3. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el grano de trigo que se suministra consiste en trigo blanco.
4. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la etapa de mezclar el endospermo de la etapa (d), el germen de la etapa (e), el salvado fino de la etapa (f-i) y el salvado pulverizado de la etapa (f-ii) para obtener una
- 25 harina de trigo integral blanquecina se realiza en un mezclador en línea en el que el endospermo, el germen, el salvado fino y el salvado pulverizado se procesan a través de medidores de flujo individuales de alta precisión, de modo que estos medidores de flujo se conectan operacionalmente a un controlador de flujo, antes de que los ingredientes se mezclen en un mezclador en línea.
- 30 5. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el salvado fino y el salvado pulverizado se combinan para formar una única corriente de salvado antes de alcanzar la etapa de mezclado.
6. Una harina de trigo integral blanquecina que se obtiene mediante el procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-5, por el que dicha harina contiene:
- a) 80,0 % de endospermo molido, con un diámetro de partícula de 150-180 micrómetros;
 - 35 b) 2,5 % de germen tratado, con un diámetro de partícula de 700-850 micrómetros; y
 - c) 17,5 % de salvado, con un diámetro de partícula de 180-200 micrómetros,
- en la que la harina de trigo refinada obtenida es blanquecina, teniendo un color que se define por un valor de luminosidad L de 84-86, valores a+ de 1-15 y valores b+ de 21-23, basados en la escala de Hunter o usando un iluminante CIE C y que tiene una composición de contenido de hidratos de carbono de 71,00-73,00 %, un contenido de grasas de 1,50-2,50 %, un contenido de cenizas de 1,40-1,60 %, un contenido de fibra de 11,60-12,20 %, un
- 40 contenido de humedad de 10,0-13,0 % y un contenido de proteínas de 13,0-14,0 %.

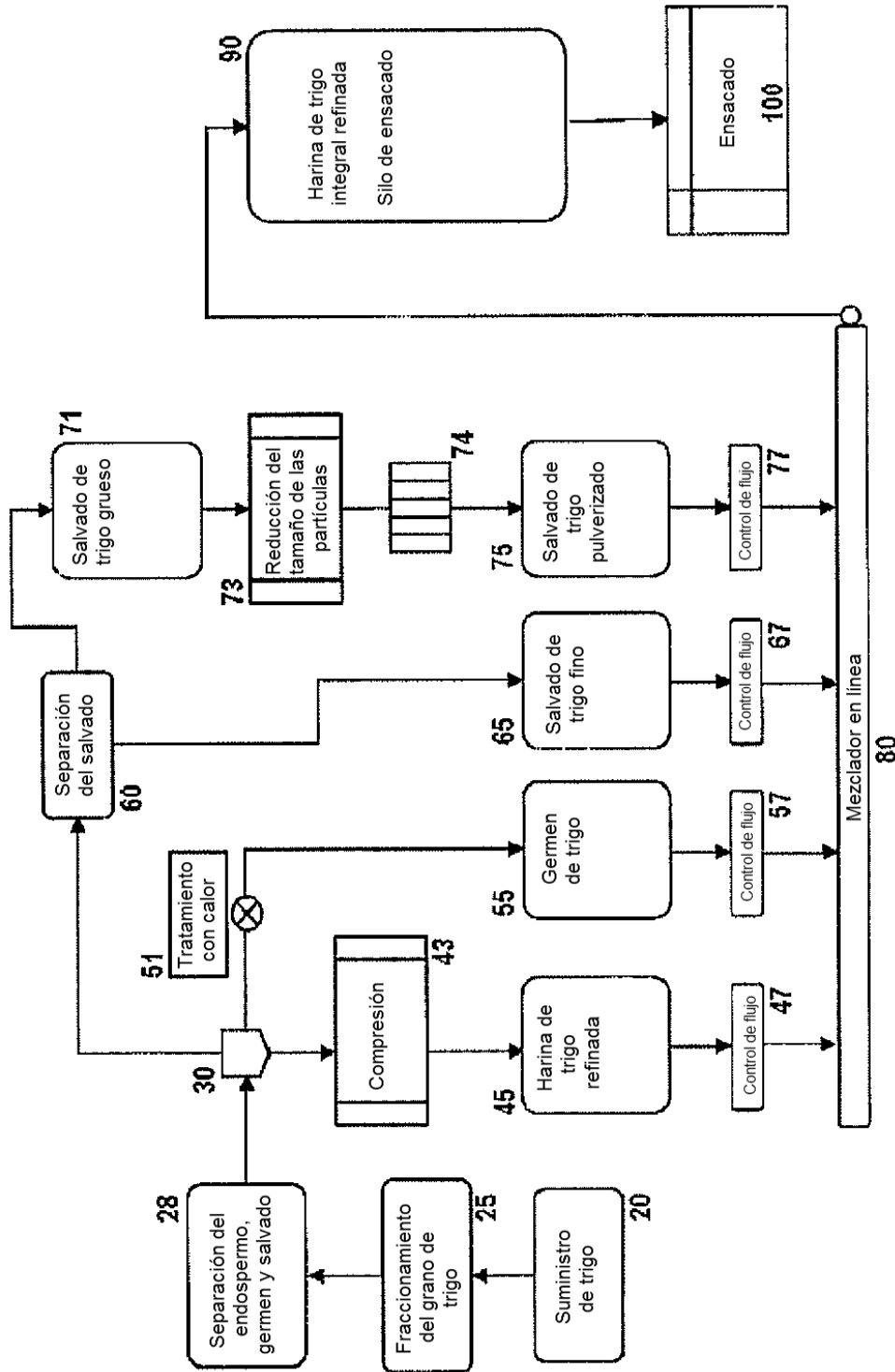


Figura 1

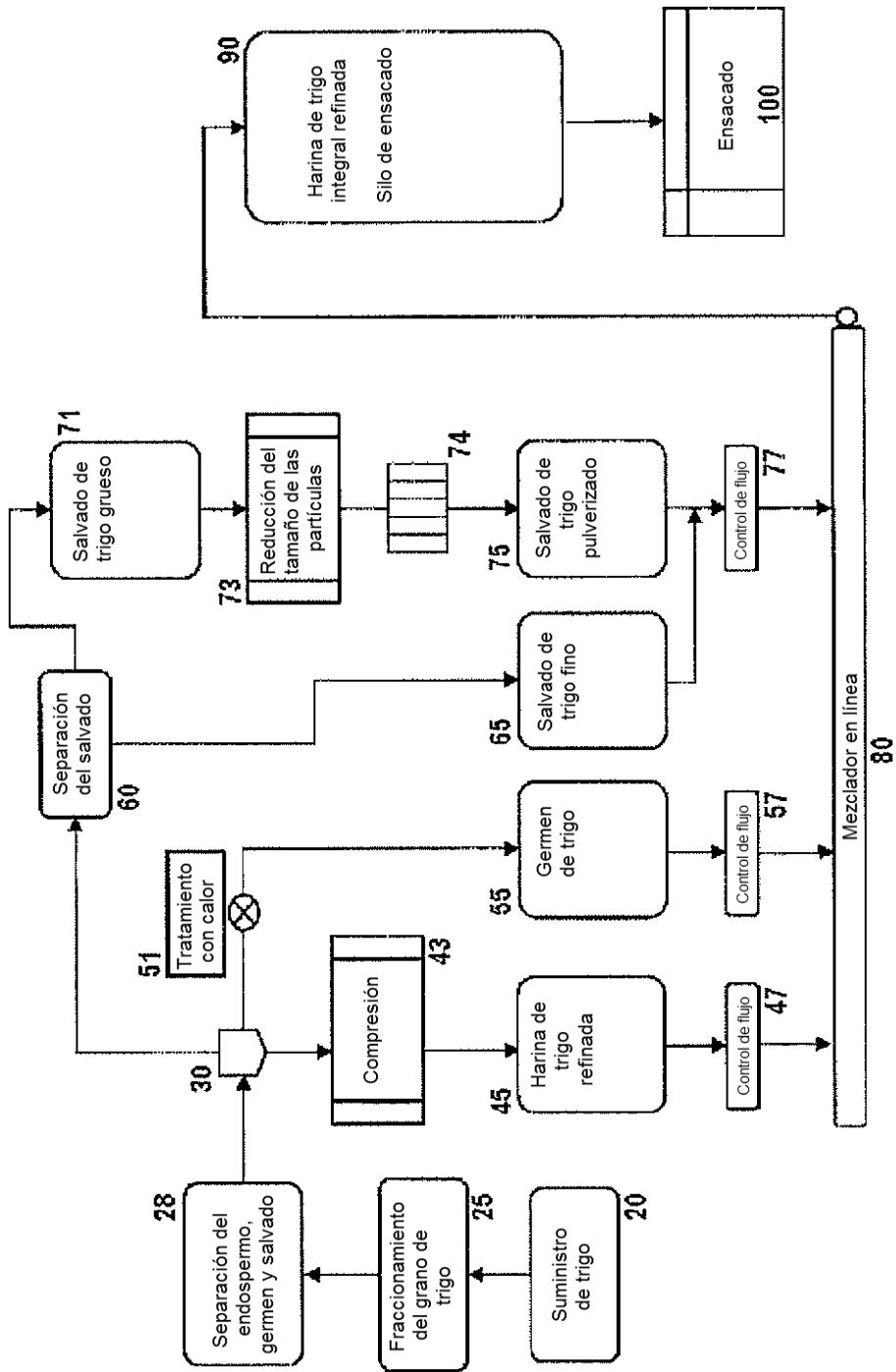


Figura 2