

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

1



No. 01-020803- -00011-0000

As. 84.231

Fecha: 2008-05-15 16:07:03 Dep. 2020 NULCRACIONE
Tra 2 PATENTES Eve 1 REGDLPOSITO
Act. 444 RESPUESTA RQL Folios. 28 33

Señora

JEFE DE DIVISIÓN DE NUEVAS CREACIONES

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

E.

S.

D.

REF: Expediente No. 01 020 803 – solicitud de patente de invención a favor de SATAKE CORPORATION

Respuesta a oficio No. 2655 del 21 de febrero de 2008

JUAN PABLO CADENA SARMIENTO, portador de la tarjeta profesional No. 57.492 del C.S.J., obrando como apoderado de la sociedad SATAKE CORPORATION, según lo acredita el documento de poder presentado en esa división, me permito dar respuesta a las observaciones de carácter técnico y jurídico, relacionadas con la patentabilidad, para la concesión de la patente de acuerdo con la Decisión 486 según el concepto técnico No. 0452 notificado por fijación en lista de fecha 21 de febrero de 2008.

La nueva descripción anexa subsana las objeciones a la claridad presentadas por el señor examinador en su examen de fondo, como se puede apreciar a continuación:

En primer lugar, la expresión *una tasa de 10 – 200 en peso* que se encontraba en la página 1 ha sido remplazada por la expresión *una tasa de 10 : 10 - 200 en peso*, la cual ilustra la proporción de granos acompañada por un rango que se busca describir.

Frente a la objeción a la claridad del señor examinador en cuanto a la expresión referente a la estación de invierno, el solicitante insiste que el concepto técnico detrás de una invención o de una patente es universal,

puesto que las características técnicas de ambas aplican siempre desde un punto de vista global; el hecho de que una invención se lleve a cabo y se utilice en Colombia o en cualquier otro país NO afecta el que una de las características técnicas de la invención aplique solamente en climas sustancialmente fríos - de ahí la universalidad de dicho concepto técnico -. Por otro lado, aunque se concede que en Colombia no existen estaciones como tales, si se presentan temporadas caracterizadas por temperaturas más bajas frente a temperaturas promedio, por lo cual no es impensable referirse a ellas como 'invierno'. No obstante, se han modificado los "Antecedentes de la Invención", eliminando de la página 2 la palabra 'estación' para que la característica descrita sea aplicable al clima Colombiano y buscando subsanar la objeción señalada.

Por otro lado, la expresión tapioca de perlas se ha remplazado a lo largo de la descripción por tapioca perlada, la cual es más precisa, y se ha definido la expresión en el aparte donde se utiliza por primera vez, donde se aclara que la tapioca perlada es un grano procesado que se obtiene a base del almidón de yuca. Este proceso se especifica en detalle en la página 20 de la descripción.

En cuanto a la reiterada objeción del señor examinador frente al uso del signo ortográfico denominado *barra*, dicho signo ha sido eliminado de la totalidad de la descripción y del capítulo reivindicatorio y remplazado por el conector "y", acatando así lo solicitado por el señor examinador y subsanando la objeción mencionada.

Así mismo, se ha corregido a lo largo de los capítulos descriptivo y reivindicatorio el símbolo para kilopascal (kPa) y se le han adicionado unidades al extremo inferior de los rangos mencionados a lo largo de la solicitud.

Por otro lado, por un error mecanográfico se omitió en su momento la letra "s" en el pasaje objetado en la página 9 de la descripción, por lo cual dicho pasaje no era claro. Donde inicialmente dicho pasaje decía "...y un canal de

descarga de suministro de material granular 21 conectado con un transportador apropiado están conectado a un extremo de la porción del cilindro horizontal 18", la descripción se ha modificado para incluir dicha "s", leyéndose ahora "...y un canal de descarga de suministro de material granular 21 conectado con un transportador apropiado están conectados a un extremo de la porción del cilindro horizontal 18". Con esta modificación se aclara el significado de este pasaje y por ende se subsana la objeción señalada por el señor examinador.

Frente a la anotación del señor examinador donde señala que en la página 10 se menciona "...un cilindro 30ª como se puede apreciar en la figura 11...", el solicitante se permite informar que lo anterior corresponde a un error mecanográfico. En la frase anterior debe leerse "un cilindro 30ª como se puede apreciar en la figura 6"; dicha corrección se ha llevado a cabo en la descripción, donde el numeral 30ª si aparece relacionado en la figura 6 mencionada.

Por otro lado, la expresión *la relación de mezcla del arroz refinado con respecto al material granular se establezca como 100 a 5 - 30 en peso* que se encontraba en la página 13 ha sido remplazada por la expresión *la relación... se establezca como 100 : 5 - 30 en peso*, la cual ilustra la proporción de granos acompañada por un rango que se busca describir.

Finalmente, se han modificado la descripción y las reivindicaciones para incluir únicamente unidades del sistema internacional (conversión de rpm a rad/s) y se remplazaron las unidades expresadas como radianes/segundo por rad/s para mayor claridad, acatando así lo solicitado por el señor examinador.

En cuanto a las objeciones al capítulo reivindicatorio señaladas, se presenta un nuevo capítulo reivindicatorio con 1-33 reivindicaciones, las cuales no adicionan materia nueva ni amplían el alcance de la presente solicitud. Dicho nuevo capítulo reivindicatorio subsana dichas objeciones, como se puede apreciar a continuación:

La reivindicación 1 ha sido modificada, remplazando las referencias "a/ cereal refinado" por "un cereal refinado" y "e/ material granular" por "un material granular", acatando así lo solicitado por el señor examinador.

Adicionalmente, el examinador sostiene que las reivindicaciones 2 a 9, 11, 12, 15 y 19 reclaman un método pero no incluyen ninguna característica de método, frente a lo cual el solicitante está respetuosamente en desacuerdo. Todas y cada una de las reivindicaciones objetadas en este respecto son reivindicaciones dependientes que tienen como objeto precisar las características descritas en el método reclamado en sus reivindicaciones independientes. Como lo requiere un método, la reivindicación independiente de método 1 describe el orden lógico o pasos a seguir para llevar a cabo el método reivindicado. Las reivindicaciones objectadas arriba mencionadas, como reivindicaciones dependientes, PRECISAN los materiales y las condiciones bajo las cuales se puede llevar a cabo dicho método de manera explícita, efectivamente agregando CARACTERÍSTICAS propias de un método a las reivindicaciones de las cuales son dependientes. Por lo tanto, las reivindicaciones objetadas SI definen y precisan el método reivindicado y no puede ser procedente la objeción del señor examinador.

Por otro lado, la reivindicación 13 ha sido modificada para separar claramente el preámbulo y la parte característica, agregando la frase 'caracterizado porque' entre las dos partes de la reivindicación y subsanando así la objeción en este respecto. Así mismo, se ha eliminado de la reivindicación 15 el artículo *el*, acatando así lo solicitado.

Así mismo, se han modificado las reivindicaciones 25, 26 y 33, en las cuales se han incluido las características físicas del aparato que le permiten llevar a cabo sus funciones. Tales características físicas que se incluyen son el *medio de calentamiento* y el *medio de agitación* ya mencionados en las reivindicaciones precedentes, donde en las nuevas reivindicaciones se precisan las características de estos elementos pertenecientes al aparato

reivindicado. Con lo anterior se define el aparato por medio de sus características físicas, subsanando así las objeciones del señor examinador.

Por último, se ha eliminado la expresión "saltador" de la reivindicación 32, remplazándola con el término correcto "tolva", como se ha hecho a lo largo de la presente solicitud.

En vista de lo anterior, respetuosamente solicitamos el retiro de las objeciones a la presente solicitud, sobre la base de los argumentos y el nuevo capítulo reivindicatorio presentados ya que, en opinión del solicitante, la presente invención cumple con los requisitos de novedad, altura inventiva y aplicabilidad industrial de la Decisión 486.

De la Señora Jefe,

Atentamente,



JUAN PABLO CADENA SARMIENTO

T.P. No. 57.492 del C.SJ.

C.C. 80.410.337 de Usaquén

Carrera 7 No. 71-21, Torre B, Of. 402

Bogotá, mayo 15 de 2008

JCN
anexos

MÉTODO DE Y APARATO PARA FABRICAR CEREAL QUE NO CONTIENE SALVADO

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

1. Campo de la Invención

La presente invención se relaciona con un método de, y un aparato para procesar cereal refinado tal como arroz refinado para obtener cereal que no contiene salvado el cual no requiere lavado antes de cocinar, y, en particular, con un método y un aparato capaces de retirar el salvado adherido a la superficie del cereal refinado sin impartir ningún daño a la superficie.

2. Descripción del Arte Relacionado

El arroz sin salvado el cual no requiere lavado antes de cocinar va a ser introducido en el mercado. Se conoce un método donde el arroz refinado procesado mediante una máquina de refinado es sometido al refinado en agua durante un tiempo de un minuto y luego deshidratado para ser secado, y un método donde el arroz refinado es refinado mediante un cepillo de molido o un rodillo de caucho, y un método donde material adhesivo tal como amiloide, azúcar y sacárido se agrega al arroz refinado y luego se retira. En estos métodos, una capa de aleurona que permanece en las ranuras cóncavas sobre la superficie del arroz refinado es retirada del arroz mediante el refinado por agua, el pulido y el material adhesivo, para obtener el arroz sin salvado.

En la Publicación de Patente Japonesa No. 11-137191, se divulga un método donde arroz en grano en un rango de malla 10 a 50 es mezclado con el arroz refinado a una tasa de 10 : 10 - 200 en peso, y agitado para limpiar el arroz refinado y retirar el salvado que permanece sobre la superficie del arroz refinado, y luego el arroz refinado es separado del arroz integral. Puesto que el salvado que permanece sobre la superficie del arroz refinado es retirado con los anteriores métodos, el lavado y refinado del arroz antes de la ebullición puede omitirse y así evitar que el nutriente se pierda por el lavado y previniendo además la contaminación del río por el agua de lavado. Sin

embargo, se requiere una presión relativamente alta para remover el salvado del arroz refinado del arroz integral puesto que la mezcla del arroz refinado y el arroz integral se realiza sin agregar agua al arroz refinado. Consecuentemente, en una máquina de mezclado con un agitador el epitelio del endosperma en la superficie del arroz puede cortarse por la alta presión y recibir daños en la superficie. En invierno, se requiere mayor presión para retirar efectivamente el salvado puesto que la superficie del arroz refinado se endurece.

Por otro lado, al refinar arroz moreno, la temperatura del arroz moreno se incrementa debido al calor de fricción antes y después del proceso de refinado y la humedad del arroz refinado disminuye. En la fabricación del arroz sin salvado mediante los anteriores métodos utilizando el arroz refinado con baja humedad, es cierto que la humedad en el arroz procesado sin salvado disminuye a 15% o menos en peso, lo que reduce el sabor del arroz hervido.

RESUMEN DE LA INVENCION

Un objetivo de la presente invención es proporcionar un método de fabricar un cereal que no contiene salvado y un aparato para ello capaz de retirar el salvado adherido a una superficie de cada grano del cereal sin impartir ningún daño en la superficie y además mejorar el sabor del cereal manteniendo la humedad del cereal.

Un método de fabricar cereal que no contiene salvado de la presente invención comprende los pasos de agregar humedad al cereal refinado; mezclar y agitar material granular con el cereal refinado humedecido en forma tal de retirar el salvado adherido en una superficie de cada grano del cereal refinado; y separar el cereal refinado del material granular.

El cereal puede ser arroz, trigo o cebada. Como material granular se puede utilizar preferiblemente, arroz molido, arroz molido gelatinizado previamente, trigo molido, cebada molida, millo molido, trigo molido, sorgo molido y, tapioca perlada, ^{la} el cual es un grano procesado que se obtiene a base de almidón de yuca.

El material granular puede calentarse antes del paso de mezclado y agitado con el cereal refinado humedecido. En este caso, el material granular se calienta a una temperatura no inferior a 60°C, preferiblemente en el rango entre 60°C y 80°C.

El cereal refinado puede obtenerse mediante refinado de cereal en cáscara con un dispositivo de refinado convencional o procesando el cereal en cáscara pasándolo a través de un par de rodillos recubiertos con material elástico una pluralidad de veces.

El paso de agregar humedad al cereal refinado puede incluir atomizar el cereal refinado con agua y agitar el cereal refinado.

Después de realizar el paso de agregar la humedad al cereal refinado, los pasos de mezclado y agitado del material granular con el cereal refinado humedecido y separación el cereal refinado del material granular puede realizarse repetidamente.

Después de realizar el paso de separar el cereal refinado del material granular, el cereal refinado puede someterse a refinado en húmedo.

El paso de agregar humedad al cereal refinado puede realizarse inmediatamente después de terminar el refinado del cereal en cáscara.

Con el fin de llevar a cabo el anterior método, se proporciona un aparato para fabricar cereal que no contiene salvado de acuerdo con la presente invención. El aparato puede comprender: un medio de adición de humedad para agregar humedad al cereal refinado; un medio de mezclado y agitado para mezclar y agitar el material granular con el cereal refinado humedecido para retirar la adherencia de salvado a una superficie de cada grano del cereal refinado; y un medio de separación para separar el cereal refinado del material granular. El aparato puede comprender adicionalmente un medio de calentamiento para calentar el material granular antes de ser alimentado al medio de mezcla y agitación, y puede comprender adicionalmente un medio de refinado para refinar cereal en cáscara para obtener el cereal refinado. El medio de refinado puede comprender un par de rodillos recubiertos con material elástico a través del cual el cereal en cáscara se pasa una pluralidad de veces.

El medio de adición de humedad puede incluir un atomizador para

atomizar el cereal refinado con agua y un agitador para agitar el cereal refinado. El aparato puede comprender adicionalmente un medio adicional de mezcla y agitación para mezclar y agitar el cereal refinado, separado por el dicho medio de separación, con el material granular; y un medio adicional de separación para separar el arroz refinado del material granular. El aparato puede comprender adicionalmente un medio de refinado en húmedo para refinar en húmedo el cereal refinado separado por dicho medio de separación.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Las Figuras 1a-1d son vistas esquemáticas que muestran estados de una superficie de granos de arroz refinado en pasos respectivos de un método de fabricación de arroz sin salvado de la presente invención;

la Figura 2 es una vista en sección esquemática magnificada de la superficie de granos del arroz refinado, refinado por una máquina de refinado ordinario, vista a través de un microscopio;

la Figura 3 es una vista en sección esquemática magnificada de la superficie de granos del arroz refinado cuando una aleurona es atrapada en grano de arroz integral, vista a través de un microscopio;

la Figura 4 es una vista en sección esquemática magnificada de la superficie del grano de arroz sin salvado con la aleurona retirada de la superficie del grano, vista a través de un microscopio;

la Figura 5 es una vista esquemática que muestra procesos respectivos de un aparato de fabricación de arroz sin salvado de acuerdo con una primera modalidad de la presente invención;

la Figura 6 es una vista esquemática que muestra procesos respectivos de un aparato de fabricación de arroz sin salvado de acuerdo con una segunda modalidad de la presente invención;

la Figura 7 es una vista esquemática que muestra los procesos respectivos de un aparato de fabricación de arroz sin salvado de acuerdo con una tercera modalidad de la presente invención;

la Figura 8 es una vista esquemática que muestra los procesos respectivos de un aparato de fabricación de arroz sin salvado de acuerdo con una cuarta modalidad de la presente invención;

la Figura 9 es una vista esquemática de un dispositivo secador atomizador para se conectado a un dispositivo de procesamiento en húmedo como se muestra en la Figura 8;

la Figura 10 es una vista esquemática de un aparato de fabricación de arroz sin salvado de acuerdo con una quinta modalidad de la presente invención;

la Figura 11 es una vista esquemática que muestra los procesos respectivos de un aparato de fabricación de arroz sin salvado de acuerdo con una sexta modalidad de la presente invención;

la Figura 12 es una vista esquemática que muestra los procesos respectivos de un aparato de fabricación de arroz sin salvado de acuerdo con una séptima modalidad de la presente invención;

la Figura 13 es una vista esquemática que muestra los procesos respectivos de un aparato de fabricación de arroz sin salvado de acuerdo con una octava modalidad de la presente invención;

la Figura 14 es una elevación frontal de un aparato de fabricación de arroz sin salvado de acuerdo con una novena modalidad de la presente invención;

la Figura 15 es una elevación posterior del aparato de fabricación de arroz sin salvado tal como se muestra en la Figura 14;

la Figura 16 es una elevación lateral derecha del aparato de fabricación de arroz sin salvado tal como se muestra en la Figura 14;

la Figura 17 es una elevación lateral izquierda del aparato de fabricación de arroz sin salvado tal como se muestra en la Figura 14;

la Figura 18 es una vista en planta superior del aparato de fabricación de arroz sin salvado tal como se muestra en la Figura 14;

la Figura 19 es una vista en planta inferior del aparato de fabricación de arroz sin salvado tal como se muestra en la Figura 14;

la Figura 20 es una sección vertical a lo largo de una línea XX-XX en

la Figura 15;

la Figura 21 es una sección vertical a lo largo de una línea XXI-XXI en la Figura 17.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS MODALIDADES PREFERIDAS

A continuación se describirán modalidades preferidas del método de y aparato para fabricar cereal que no contiene salvado de acuerdo con la presente invención con respecto a arroz como un ejemplo del cereal.

La Figura 1a muestra un grano 1 de arroz refinado obtenido refinando arroz moreno mediante una máquina ordinaria de refinado de arroz con el fin de retirar un pericarpio, una cabeza, etc. y además una capa de aleurona en una endosperma 2a del arroz moreno. Una superficie exterior de una endosperma 2a esta cubierta por una ranura 2b. Después de refinar el arroz moreno, el salvado 3 esta adherido en la ranura 2b. El salvado 3 comprende una parte de aleurona de la capa de aleurona que permanece sobre la superficie exterior de la ranura 2b, y el pericarpio, cabeza, etc. y una parte de la aleurona pulverizada después de formar el grano 1 y adherida en la ranura 2b.

Un arroz sin salvado que no tiene salvado 3 en la superficie del grano 1 se obtiene retirando el salvado 3 en la ranura 2b. La facilidad de retirar el salvado 3 de la ranura 2b depende de la humedad en la superficie del grano 1. Particularmente, el salvado 3 se separa fácilmente de la superficie del grano 1 cuando el salvado 3 contiene mucha humedad y consecuentemente se ablanda, y es difícil de ser separado cuando el salvado 3 contiene menos humedad puesto que la superficie del arroz se endurece.

Consecuentemente, la humedad en forma de niebla M se adhiere a la superficie del grano 1 del arroz refinado para incrementar la humedad en el salvado 3 adherido en la ranura 2b. El salvado 3 se hincha con la humedad y se ablanda. Agitando el arroz humedecido, se forma un intersticio entre algo de salvado 3 y la ranura 2b y una parte del salvado 3 se separa de la ranura 2b, tal como se muestra en la Figura 1b.

El material granular 4 que tiene una temperatura no menor de 70°C,

694 704 12

preferiblemente en un rango entre 70°C y 200°C se mezcla con el arroz humedecido. En el caso de arroz molido como material granular, es preferible que el arroz molido tenga una temperatura no menor de 60°C, más preferiblemente en un rango entre 60°C y 80°C. El salvado 3 en el grano 1 es gelatinizado por calor del material granular 4 a una temperatura mayor que la temperatura de gelatinizado cuando es tocado por el material granular 4. El material granular 4 agarra fácilmente el salvado 3 gelatinizado y retira el salvado 3 de la superficie del grano 1, tal como se muestra en la Figura 1c. Además, la superficie del grano 1 se refina por fricción entre el grano 1 y el material granular 4 cuando se agita.

El material granular 4 tiene características de alta retención de humedad, alta absorción de humedad y alta adhesividad. Pueden adoptarse bolas de metal o granos de cerámica con sus superficies recubiertas con almidón para mejorar las características de absorción de humedad y adhesivo como el material granular 4. Puede adoptarse un material comestible tal como arroz molido o trigo molido o cebada y material granular adicional obtenido moliendo cereal tal como millo, trigo y sorgo para obtener características de alta retención de humedad, alta absorción de humedad y alta adhesividad como el material granular 4. Además, se utiliza preferiblemente material granular tal como tapioca perlada obtenido procesando almidón que va a ser previamente gelatinizado y secado y formado en bolas que tienen una dureza de 196,1 kPa a 490,3 kPa.

En el caso donde el arroz molido se utiliza como el material granular 4, el arroz molido separado mediante un separador tal como un tamizador para separar el grano molido o mediante un separador de color para separar el grano coloreado, o almidón o harina extraídos del grano roto en el proceso de refinado se utilizan adecuadamente como el arroz molido. Es preferible ajustar el grado de granularidad en un rango de 1,0 mm a 1,5 mm y secar el arroz por debajo del 5% de humedad. Es preferible adicionalmente calentar el material granular mediante aire caliente de 60°C a 90°C para ser gelatinizado previamente.

Las Figuras 2 a 4 son vistas aumentadas de la superficie del grano 1 que muestra que la aleurona que permanece en la ranura 2b se retira mediante el arroz molido.

Tal como se muestra en la Figura 2, una parte 3a de la aleurona permanece adherida en la ranura 2b de cada grano después de ser sometido al proceso de refinado. Un arroz sin salvado con el salvado retirado de la ranura del grano se obtiene retirando el salvado 3 de la ranura 2b.

Agregando humedad a la superficie del grano 1 del arroz refinado, la humedad en la aleurona 3a adherida en la ranura 2b se incrementa en forma tal que la aleurona 3a se hincha con la humedad y ablanda. Una parte de la aleurona 3a se separa de la ranura 2b, tal como se muestra en la Figura 3.

El arroz molido 4a que preferiblemente ha sido gelatinizado previamente se mezcla con el arroz humedecido y se agita. El arroz molido 4a se adhiere a la aleurona 3a en la ranura 2b para formar un intersticio entre la aleurona 3a y la ranura 2b. La aleurona 3a es retirada con el arroz molido 4a de la superficie del grano por fricción entre el grano y el arroz molido al agitarse, tal como se muestra en la Figura 4.

El arroz refinado es separado del arroz molido 4a atrapando la aleurona 3a para obtener el arroz sin salvado en los recesos o ranuras de los granos.

El proceso de fabricación de un aparato para fabricar arroz sin salvado de acuerdo con las primera y segunda modalidades de la presente invención se describirá haciendo referencia a las Figuras 5 y 6.

El proceso de fabricación como se muestra en las Figuras 5 y 6 comprende un proceso de refinado A que tiene tres máquinas de refinado 5a a 5c, y un proceso de retiro del salvado B que tiene un dispositivo de adición de humedad 9, un dispositivo de mezcla y agitación 10 y un dispositivo de separación 11.

En el proceso de refinado A, se proporcionan tres máquinas de refinado, una primera máquina de refinado de tipo vertical 5a, una segunda máquina de refinado del tipo vertical 5b y una tercera máquina de refinado de tipo vertical 5c. El material de arroz moreno se coloca dentro de la primera máquina de refinado 5a y el arroz refinado se alimenta subsecuentemente dentro de la segunda máquina de refinado 5b y la tercera máquina de refinado 5c para obtener arroz refinado con un rendimiento de aproximadamente 90%. Un elevador de granos 8 se conecta a la tercera máquina de refinado 5c para transportar el arroz refinado hacia el

subsiguiente proceso de producción B de arroz sin salvado. En el proceso de producción B de arroz sin salvado, la humedad se agrega al arroz refinado obtenido mediante el proceso A de descascarado por medio de un dispositivo de adición de humedad 9 y el material granular se mezcla con el arroz refinado humedecido mediante una máquina de mezcla y agitación 10 para refinar el arroz refinado, y luego la mezcla del arroz refinado y el material granular se separa mediante un separador 11.

El dispositivo de adición de humedad 9 comprende un cilindro de guía de arroz refinado 12 y un tornillo de rotación 13 insertado dentro del cilindro 12 y el dispositivo de adición de humedad 17 que tiene un tanque de agua 14, una válvula electromagnética 15 y una tubería de agua 16 se conecta al cilindro de guía 12 de arroz refinado a una posición apropiada. El arroz refinado es introducido dentro del cilindro 12 a través de una tolva 46 y el tornillo de rotación 13 se rota en el cilindro 12 para rodar el arroz refinado en forma tal que se agrega humedad al arroz refinado en el rodado. Es preferible agregar agua de 3 a 5% en peso del arroz.

El dispositivo de mezcla y agitación 10 comprende un cilindro horizontal 18 y un agitador 19 que rota en el cilindro horizontal 18, y un canal de descarga de suministro de arroz refinado 20 conectado con la máquina de adición de humedad 9 y un canal de descarga de suministro de material granular 21 conectado con un transportador apropiado están conectados a un extremo de la porción del cilindro horizontal 18. En el caso donde se emplea un transportador de aire como transportador, un ciclón 22 para separar el arroz en grano del aire se conecta a una porción superior del canal de descarga 21 de suministro del material granular y un canal de descarga 47 de arroz en polvo se proporciona para desviar el arroz en polvo desde el canal de descarga 21 de suministro de material granular. El agitador 19 tiene una pluralidad de cubos 23 y rota mediante una fuente de accionamiento tal como un motor eléctrico. El arroz refinado y el material granular son agitados y mezclados en el cilindro 18 y su mezcla es descargada desde un canal de descarga 24 de salida en el otro extremo del cilindro 18. Puede proporcionarse un soplador de aire caliente para soplar aire caliente al arroz refinado y al material granular durante la mezcla y agitación en el dispositivo de mezcla y agitación 10.

La máquina de separación 11 puede ser cualquier dispositivo de

tamizado capaz de separar el arroz refinado del material granular. Por ejemplo, en esta modalidad se adopta una máquina 26 de separación que tiene un tamiz 25 distribuido por la máquina. Adicionalmente puede proporcionarse un vibrador 27 como se muestra en la figura 10, el cual emplea un motor eléctrico que tiene un eje de salida conectado a una rueda excéntrica para producir vibración para aplicar vibración a la máquina de separación 26.

El arroz sin salvado remanente en las ranuras tal como se muestra en la Figura 4 se obtiene separando el arroz refinado separado mediante el dispositivo de separación 11. Adicionalmente, con el fin de mejorar la blancura del arroz sin salvado y también la productividad, se requiere del siguiente arreglo.

Consecuentemente, en la primera modalidad mostrada en la Figura 5, un segundo dispositivo de mezcla y agitación 28 y un segundo dispositivo de separación 29 se proporcionan después del proceso de separación mediante el primer dispositivo de separación 11. Con estos dispositivos, el salvado que permanece en la superficie del arroz se retira completamente y se obtiene el arroz refinado sin salvado con una blancura del 40%.

En la segunda modalidad mostrada en la Figura 6, un dispositivo 30 de refinado en húmedo para refinar el arroz sin salvado con humedad se proporciona después del proceso de separación mediante el primer dispositivo de separación 11. El dispositivo 30 de refinado de tipo húmedo agrega 2% a 10% de humedad al arroz sin salvado puliendo y refinando el arroz sin salvado mediante un efecto de fricción a baja presión, para mejorar la blancura del arroz sin salvado a 40% aproximadamente. El dispositivo 30 de refinado del tipo húmedo tiene un tanque de agua 43, una válvula eléctrica 44 y una tubería de agua 45 para suministrar agua dentro de un cilindro 30^a, como se pueden apreciar en la figura 6. Un dispositivo de secado 31 de arroz refinado se conecta al dispositivo 30 de refinado del tipo húmedo. El dispositivo 31 de secado de arroz refinado seca el arroz sin salvado refinado mediante aire caliente y seco de 30°C a 50°C suministrado desde un soplador 37 en una malla 48, a una humedad de aproximadamente 15% en peso para mejorar adicionalmente el sabor del arroz.

La Figura 7 muestra esquemáticamente un proceso de retiro del

salvado de un aparato de fabricación de arroz sin salvado de acuerdo con una tercera modalidad de la presente invención.

En esta modalidad, dos pasos de los procesos de retiro del salvado se proporcionan, cada uno que comprende un dispositivo horizontal 9a de adición de humedad, el dispositivo 10 o 28 horizontal de mezcla y agitación, un dispositivo horizontal de separación 11a o 29a y un dispositivo 34 de secado de material granular.

La Figura 8 muestra esquemáticamente un proceso de retiro de salvado de acuerdo con una cuarta modalidad de la presente invención.

En esta modalidad, un dispositivo 30a de refinado en húmedo de tipo en forma de L se proporciona después de un único paso del proceso de retiro de salvado tal como se muestra en la Figura 7. El arroz refinado se seca y levanta mediante un cribador rotativo 31a después de ser procesado mediante el dispositivo 30a de refinado en húmedo.

Con el fin de mejorar la productividad del arroz sin salvado, un aparato tal como se muestra en la Figura 10 es preferible como una quinta modalidad de la presente invención.

El aparato mostrado en la Figura 10 tiene un proceso de reciclado del material granular. Un canal de descarga 32 de salida para el material granular y un canal de descarga 33 de salida para el arroz refinado se proporcionan en una porción corrientes abajo del dispositivo de separación 11, y un dispositivo 34 de secado del material granular es conectado al canal de descarga 33 de salida del material granular. El dispositivo 23 de secado del material granular seca el material granular mediante aire caliente a una temperatura de 60°C a 200°C para terminar el arroz refinado con una humedad igual a o menor de 5% en peso y una granularidad de 1,0 mm a 1,5 mm. Cuando el arroz molido es adoptado como el material granular, el arroz molido se calienta y seca mediante aire caliente a una temperatura de 60°C a 100°C. El material granular obtenido es transportado desde el dispositivo de secado 34 al ciclón 22 mediante un transportador de aire 35 y separado del aire y suministrado a dentro del cilindro 18 del dispositivo 10 de mezcla y agitación a través del canal de descarga 21 de suministro del material granular, reciclando así el material granular.

Una salida del dispositivo 31 de secado del arroz refinado está

conectado a un proceso C de gradación a través de un elevador de granos 38. En el proceso de gradación, se proporciona un cribador rotativo 39 para elevar el arroz sin salvado refinado el cual tiene un humedecedor regulado para el secado mediante el dispositivo 31 de secado. El arroz refinado cumple totalmente una referencia predeterminada de granularidad descargada desde un canal de descarga 42 de salida de arroz refinado como arroz sin salvado terminado, y es transportado a un proceso subsecuente de medición y empaque no mostrado en la figura. El arroz refinado que no cumple la granularidad predeterminada de referencia es separado por el cribador rotativo 39, descargado de un canal de descarga 41 de salida de gránulos y suministrado entre un par de rodillos 40 para moler en arroz molido de granularidad 1,0 mm a 1,5 mm. El arroz molido puede utilizarse como el material granular en el proceso de mezcla y agitación.

Se describirá una operación del aparato mostrado en la Figura 10.

El arroz moreno como un material del arroz sin salvado se coloca dentro de la primera máquina de refinado 5a y es suministrado sucesivamente a las segunda y tercera máquinas de refinado 5b y 5c en el proceso de refinado y el salvado del arroz moreno se retira casi totalmente de su superficie exterior por acción de los rotores de refinado (no mostrados) para obtener arroz refinado con un rendimiento de refinado del 90%.

El arroz refinado obtenido tiene una temperatura mayor de la del material de arroz moreno en 12°C a 15°C y consecuentemente la humedad se ha difundido a menor relación de contenido de humedad y aún difunde la humedad. El arroz refinado en este estado se coloca inmediatamente dentro del dispositivo 9 de adición de humedad por medio del elevador de granos 8.

Particularmente, el arroz refinado colocado dentro de la tolva 46 es rodado dentro del cilindro de guía del arroz refinado 12 mediante el tornillo rotativo 13 agregando agua para tener una humedad de 3% a 5% en peso del grano. El arroz refinado es suministrado con humedad sin causar ningún grumo estableciendo el periodo de tiempo para pasar a través del cilindro de guía 12 en aproximadamente 15 segundos, por ejemplo. La superficie del arroz refinado con humedad agregada se ablanda ligeramente.

El arroz refinado que tiene humedad incrementada se coloca inmediatamente dentro del dispositivo 10 de mezcla y agitación. El arroz

refinado es agitado y mezclado con material granular calentado a una temperatura de 60°C a 80°C y una humedad de 5% en peso mediante el dispositivo de secado 34 del material granular en el dispositivo 10 de mezcla y agitación, y la adherencia de salvado en la superficie del arroz refinado cuando se ha expandido debido a la humedad incrementada es recogido por el material granular a ser cribado desde la ranura. Además, una superficie de cada grano del arroz refinado se refina adicionalmente por una fricción entre el arroz refinado y el material granular, y el salvado es retirado de cada grano del arroz refinado. Es preferible que la relación de mezcla del arroz refinado con respecto al material granular se establezca como 100 : 5 - 30 en peso.

Subsecuentemente, el arroz refinado mezclado con el material granular es alimentado al dispositivo de separación 11 para separar el arroz refinado del material granular para obtener el arroz sin salvado con el salvado retirado.

Adicionalmente, el arroz sin salvado es alimentado al dispositivo 30 de refinado en húmedo. Se agrega humedad de 2% a 10% en peso al arroz refinado y su superficie se refina adicionalmente mediante efecto de fricción bajo presión relativamente baja de $1,0 \times 10^4$ Pa (100 gf/cm²) para refinar la superficie del arroz refinado. Consecuentemente, la aleurona se retira completamente de la superficie del arroz refinado para obtener arroz brillante sin salvado que tiene una blancura de aproximadamente 40%. Subsecuentemente, el arroz sin salvado es alimentado al dispositivo de secado 31 para ajustar la humedad a aproximados 15% en peso para mejor sabor. El agua de desperdicio descargada desde el dispositivo 30 de refinado en húmedo se seca mediante un secador de atomizado tal como se muestra en la Figura 9 para formar un polvo y recogerlo en forma tal de no contaminar el ambiente.

El secador atomizador 49 mostrado en la Figura 9 comprende una cámara 50 de secador atomizador y un ciclón 51. Una tubería de conducción 52 se conecta a la cámara de secador atomizador 50 en forma tal de suministrar agua de desperdicio desde el dispositivo 30 de refinado en húmedo desde una boquilla de atomizado 53 en un extremo de la tubería de conducción 52 en una porción superior de la cámara 50. Una boquilla de atomizado 53 se proporciona en un extremo del tubería de conducción 52 y

una bomba de alta presión 53 se proporciona en una trayectoria de la tubería de conducción 52 en forma tal de atomizar el agua de desperdicio en la cámara 50. La cámara de secado por atomizado 50 tiene una cámara de aire caliente 55 hacia la cual se suministra aire caliente desde un quemador 56. El quemador comprende una tubería de suministro 57 LPG (gas de petróleo licuado), una tubería de entrada de aire 58, un soplador de quemado 59, un ventilador de soplado 61 con una tubería de aire 60 y es capaz de ajustar la temperatura y tasa de flujo del aire caliente suministrado a la cámara de aire caliente 55. La cámara de secador de atomizado 50 está conectada con el ciclón 51 que tiene un ventilador de evacuación 63 a través de un ducto de descarga 62 y la materia de desperdicio en polvo es separada por el flujo de aire de separación del ciclón 51 y descargada al exterior. Un dispositivo de condensación de líquido apropiado puede proporcionarse antes del secador de atomizado 49 para pulverizar efectivamente la materia de desperdicio reduciendo el consumo de LPG.

El material granular separado por el dispositivo de separación 11 es alimentado al dispositivo 34 de secado del material granular a ser reciclado. En particular, aire caliente de 90°C a 100°C es alimentado al dispositivo de secado 34 del material granular para secar el material granular para obtener una humedad de 5% en peso y el material granular seco es alimentado nuevamente al dispositivo 10 de mezcla y agitación. El arroz molido como el material granular puede reciclarse por lo menos cinco veces y se mejora la blancura del arroz terminado mediante el proceso de refinado en húmedo, como se confirma mediante el siguiente ejemplo.

[Ejemplo]

Material Arroz refinado: producido en la prefectura de Hiroshima del Japón en 1999, blancura de 41,4%, rendimiento de 90,5%

Material granular: arroz molido que tiene una granularidad no menor de 1 mm, humedad de 2,4% a 4,9%, relación de mezcla 20%

Tabla 1

Vece(s) de reciclado de arroz molido	Blanqueado del material de arroz refinado	Blanqueado sin refinado húmedo	Blanqueado con refinado húmedo
1 vez		46,9%	48,2%
3 veces	41,4%	46,3%	47,9%
5 veces		46,6%	47,6%

Adicionalmente, el arroz sin salvado terminado es transferido al cribador rotativo 39. El arroz sin salvado que cumple con una granularidad de referencia predeterminada es descargado desde la salida del canal de descarga 42 del arroz sin salvado como arroz sin salvado terminado, y el arroz refinado que no cumple la granularidad de referencia predeterminada es separado mediante el cribador rotativo 39 es descargado de un canal de descarga 41 de salida de gránulos y suministrado entre un par de rodillos 40 para moler en arroz molido de granularidad de 1,0 mm a 1,5 mm. El arroz molido puede utilizarse como material granular en el proceso de retiro de salvado.

La Figura 11 muestra una sexta modalidad de la presente invención.

En esta modalidad, los dispositivos de refinado convencionales 5a a 5c en el proceso de refinado A en la segunda modalidad mostrada en la Figura 6 son remplazados por un dispositivo de refinado que utiliza un par de rodillos.

El arroz moreno colocado en una tolva 70 es guiado mediante un canal de descarga 71 de guía a ser dirigido entre un par de rodillos 6 y 7 que son hechos de un material duro relativamente elástico tal como resina sintética, espuma, esponja y caucho que tienen una dureza de 90° aproximadamente. Un intersticio entre los rodillos 6 y 7 se establece preferiblemente a 0,5 mm. El arroz moreno se refina mediante una presión de los rodillos 6 y 7 y la fricción causada por una diferencia de las velocidades circunferenciales de los dos rodillos 6 y 7. El pericarpio, cabeza y parte de la capa de aleurona en cada grano del arroz moreno son pelados para ser retirados de una superficie de cada grano sin daño en la superficie, contrario a la máquina de refinado convencional la cual causa rayados en la superficie. El arroz moreno es refinado para ser arroz refinado con un

rendimiento de aproximadamente 92%. Los rodillos 72 están colocados para limpiar las superficies de los rodillos 6 y 7, y se proporciona una trayectoria de retorno 73 para devolver el arroz refinado a la tolva 70 para pasar el arroz moreno entre los rodillos 6 y 7 una pluralidad de veces. La trayectoria de retorno 73 está conectada a una criba de granos 8 a ser suministrados al subsecuente proceso B de retiro de salvado.

La Figura 12 muestra una séptima modalidad de la presente invención.

En esta modalidad, los dispositivos de refinado 5a a 5c convencionales en el proceso de refinado A en la primera modalidad mostrada en la Figura 5 son remplazados por el refinador como se muestra en la Figura 11. Adicionalmente, un refinador convencional de fricción 74 se proporciona después del refinador utilizando un par de rodillos 6 y 7 en forma tal que el arroz refinado con un rendimiento de refinado del 92% se obtiene en un corto tiempo. El dispositivo de refinado de esta modalidad tiene un dispositivo 75 de adición de humedad para mejorar el obtenido de refinado y mejorar la eficiencia del refinado mediante los rodillos 6 y 7.

La Figura 13 muestra una octava modalidad de la presente invención.

En esta modalidad, los dispositivos de refinado convencionales 5a a 5c en el proceso de refinado A en la quinta modalidad mostrada en la Figura 10 son remplazados por un refinador que utiliza una pluralidad de rodillos 6a a 6c y 7a a 7c.

En el proceso de refinado, la pluralidad de rodillos 6a a 6c y 7a a 7c están dispuestos en zigzag en la dirección vertical para enfrentarse sucesivamente, como se divulga en la Publicación Japonesa de Modelo de Utilidad No. 54-29262. Con este arreglo, se incrementa una habilidad de refinado y arroz refinado con salvado suficientemente retirado que tiene un rendimiento de refinado de aproximadamente 92 % se suministra al siguiente proceso B de retirado de salvado.

El arroz refinado, refinado mediante la máquina de refinado utilizando rodillos elaborados de material elástico relativamente duro se compara con el arroz refinado, refinado mediante una máquina de refinado convencional referida en la siguiente tabla 2.

Tabla 2

Dispositivo de refinado Artículo	Dispositivo de refinado de acuerdo con esta modalidad	dispositivo de refinado convencional
Obtenido	92-91	90
Blancura	no menor de 45	40
Turbidez	60	120
Humedad	14,0	14,0
Incremento de relación de arroz molido (%)	0	0,5

Las Figuras 14 a 21 muestran un aparato de fabricación de arroz sin salvado de acuerdo con una novena modalidad de la presente invención.

Un aparato de procesamiento 107 de arroz refinado comprende un dispositivo 108 de procesamiento en húmedo, un dispositivo 109 de mezcla y agitación y un dispositivo 110 de separación y secado los cuales están colocados sustancialmente paralelos los unos a los otros y horizontales. Material de arroz refinado suministrado dentro del dispositivo 108 de procesamiento en húmedo es alimentado al dispositivo 109 de mezcla y agitación y el dispositivo 110 de separación y secado sucesivamente para retirar salvado adherido en una superficie del arroz refinado mientras los componentes de sabor permanecen en una superficie del arroz refinado. El dispositivo 108 de procesamiento en húmedo el cual está colocado en la parte superior del aparato 107 de procesamiento de arroz refinado comprende un cilindro de tornillo 111 y un eje de tornillo 112 soportados en forma rotativa en el cilindro de tornillo 111. Un cilindro de suministro 113 está conectado a una entrada 114 colocada en una porción de extremo del cilindro de tornillo 111 y un cilindro de salida 115 está colocado verticalmente y conectado a una salida 116 colocada en la otra porción de extremo del cilindro de tornillo 111.

El eje de tornillo 112 tiene una cuchilla de tornillo 117 en una porción próxima del mismo y una pluralidad de vanos de agitación 125 en la porción remanente. Una boquilla de atomizado 118 está colocada en el cilindro de suministro 113 para atomizar agua hacia el material de arroz refinado dentro del cilindro de suministro 113. Una polea 138 fija a un extremo del eje de tornillo 112 está conectada con un motor no mostrado a través de una correa.

El proceso de mezcla y agitación del dispositivo 109 está arreglado bajo el dispositivo 108 de procesamiento en húmedo y comprende un cilindro de tornillo 119 que tiene sustancialmente las mismas dimensiones y un eje de tornillo 120 soportado en forma rotativa en el cilindro de tornillo 119. El cilindro de salida 115 está conectado a una entrada 121 colocada en una porción de extremo próximo del cilindro de tornillo 112 y un cilindro de salida 123 está colocado verticalmente y conectado a una salida 122 colocada en la otra porción de extremo del cilindro de tornillo 120. El eje de tornillo 120 tiene una cuchilla de tornillo 124 en una porción próxima del mismo y una pluralidad de vanos de agitación 125 en la porción restante.

El eje de tornillo 120 tiene una cuchilla de tornillo 124 en una porción próxima del mismo y una pluralidad de vanos de agitación 125 en la porción restante. Una tolva 126 para suministrar granos se coloca detrás del cilindro de tornillo 119 y se conecta al cilindro de tornillo 119 por medio de un transportador de suministro 127 en una porción de agitación del mismo. Una polea 139 fijada en un extremo del eje del tornillo 120 se conecta con un motor que no se muestra por medio de una banda.

El dispositivo 110 de separación y secado está dispuesto debajo del dispositivo 109 de mezcla y agitación y comprende un cilindro de malla 128 que tiene una pluralidad de ranuras y un eje rotativo 129 soportado en forma rotativa en el cilindro de malla 128. El cilindro de salida 123 del dispositivo 109 de mezcla y agitación está conectado a una entrada 130 colocada en una porción de extremo próxima del cilindro de malla 128. El eje rotativo 129 tiene una cuchilla de tornillo 131 en una porción próxima del mismo y una pluralidad de paletas de agitación longitudinales 133 soportadas mediante brazos que se extienden radialmente 132 en la porción restante. Una polea 140 fija a un extremo del eje de tornillo 129 está conectada con un motor (no mostrado) por medio de una correa.

Un ducto de soplado 135 está conectado a una entrada de soplado 134 colocada en una parte superior del cilindro de malla 128. Un cilindro 141 de caja exterior está colocado para cubrir el cilindro de malla 128 y un ducto de soplado de descarga 136 está conectado al cilindro 141 de caja exterior en una porción inferior del mismo. Se proporciona una salida 137 de arroz refinado procesado en un extremo distal del cilindro de malla 128.

Una operación del aparato de procesamiento 107 del arroz refinado se describirá.

Una cantidad predeterminada de material de arroz refinado se suministra dentro del cilindro de tornillo 111 desde el cilindro de suministro 113 el cual está conectado a un canal de suministro (no mostrado). Una humedad de aproximadamente 5% en peso se agrega al material arroz refinado mediante la niebla atomizada desde la boquilla de atomizado 118 colocada cerca de la entrada 114. El arroz refinado con humedad agregada es agitado mediante paletas de agitación 125 mientras es alimentado hacia la porción de extremo distal del cilindro de tornillo 111 mediante la cuchilla de tornillo 117 que rota a 52.4 rad/s. La humedad suministrada en forma de niebla se permea sobre una superficie de cada grano del arroz refinado para ablandar el salvado que permanece en cada grano del arroz refinado.

Subsecuentemente, el arroz refinado es alimentado dentro del cilindro de tornillo 119 del dispositivo 109 de mezcla y agitación desde la salida 121 a través de la entrada 116 y el cilindro de descarga 115 del dispositivo 108 de procesamiento en húmedo, y es agitado mediante los paletas de agitación 125 mientras es alimentado hacia la porción de extremo distal del cilindro de tornillo 119 mediante la cuchilla de tornillo 124 que rota a 62.9 rad/s. En el mismo rango de tiempo, granos para absorber y retirar salvado en la tolva 126 son alimentados dentro del cilindro de tornillo 119 mediante el transportador de tornillo 127. El material granular puede ser pequeños granos tales como tapioca perlada obtenido procesando almidón a ser gelatinizado previamente y secado para formar una bola que tiene una dureza de 196,1 kPa a 490,3 kPa y una granularidad estándar. El material granular de alta temperatura de 70°C a 100°C es suministrado y mezclado con el arroz refinado. Una relación de mezcla del material granular con respecto al arroz refinado es de 50% en peso.

El salvado que permanece sobre la superficie de cada grano del arroz refinado se ha ablandado mediante la humedad agregada en el dispositivo 8 de procesamiento en húmedo y es gelatinizado inmediatamente después de tocar el material granular a alta temperatura y es atrapado por el material granular y retirado de la superficie de cada grano del arroz refinado. Puesto que el salvado es atrapado en forma segura por el material granular, el salvado no se adhiere a la superficie de los granos nuevamente. La humedad

del salvado es evaporada para absorber calor desde la superficie de cada grano para bajar su temperatura. La presión en el cilindro de tornillo 119 es de aproximadamente 2 kPa.

En el proceso final subsecuente de separación y secado, el arroz refinado con el material granular es alimentado dentro del cilindro de malla 128 del dispositivo 110 de separación y secado desde la salida 130 a través de la entrada del cilindro 123 y es agitado mediante las paletas de agitación 133 mientras es alimentado a la porción de extremo distal del cilindro de malla 128 mediante la cuchilla de tornillo 131 de alimentación que rota a 29,3 radianes y segundo para separarlo del material granular. Al mismo tiempo, la superficie de cada grano del arroz refinado se seca mediante el aire de 40°C suministrado desde la abertura de suministro de aire 134 a una tasa de soplado de 60 m³ por minuto para ayudar en la separación del arroz refinado desde el material granular.

El arroz refinado pasado a través del cilindro de malla 128 es descargado al exterior desde la salida 137 del arroz refinado procesado. El material granular caído desde las ranuras del cilindro de malla 128 es descargado desde el ducto de descarga de soplado 136 con el aire de soplado y es reciclado después de separado del salvado mediante un filtro de bolsa (no mostrado) y regulada su granularidad mediante una criba (no mostrada).

La tapioca perlada a ser utilizada como el material granular en el proceso de retiro de salvado se fabrica de acuerdo con los siguientes procesos.

- 1) Material de casabe o yuca y una gran cantidad de agua a temperatura normal son alimentados en un dispositivo transportador de tornillo y agitados mientras se transportan para lavar y hervir el casabe.

- 2) El casabe lavado y hervido es colocado dentro de un dispositivo similar a tambor y es agitado y molido en granos finos.

- 3) El casabe molido es suministrado a un separador centrífugo que tiene una malla al interior para separar y sacar el almidón lechoso.

- 4) El almidón lechoso queda estacionariamente durante dos o tres días en un tanque para asentar el almidón.

5) El líquido en la porción superior del tanque es descargado para sacar el almidón sólido que contiene agua. El almidón húmedo es colocado en un secador horizontal que tiene una placa de acero y se agita y seca manualmente para obtener tapioca en polvo.

6) Para obtener tapioca perlada en forma de una bola pequeña, se agrega agua a la tapioca en polvo para obtener un estado similar a la arcilla y la tapioca similar a arcilla se queda así durante 10 a 12 horas. Entonces, la tapioca similar a arcilla y la tapioca en polvo son suministradas a un dispositivo de granulación formado de tela en forma de hamaca para ser balanceadas y mezcladas la una con la otra para formar los gránulos.

7) La tapioca granular es alimentada dentro de un secador similar a tambor y calentada con aire caliente de 70°C a 90°C.

8) La tapioca granular seca es cribada mediante un vibrador que tiene una tela tejida en el lado superior y una placa de acero en el lado inferior. La tapioca granular cribada que cae a través de la tela tejida rueda en la placa de acero para obtener una forma esférica.

9) La tapioca esférica se seca para tener una humedad del 10% a 15% en un secador horizontal a 40°C a 50°C mientras se agita manualmente.

10) La tapioca esférica seca es graduada en tres tamaños: microgrados de 1 mm, grado pequeño de 3 mm y grado grande de 5 mm.

11) La tapioca perlada obtenida en cada grado se mide y coloca en bolsa.

De acuerdo con la presente invención, el salvado adherido en una superficie de cada grano de cereal refinado es retirado sin impartir ningún daño en la superficie. Adicionalmente, el sabor del cereal refinado se mejora agregando humedad al cereal refinado, en forma tal que el arroz sin salvado contiene humedad de 15% en peso.

Adicionalmente, el salvado que permanece en ranuras sobre una superficie del arroz refinado es completamente retirado proporcionando una pluralidad de procesos de retiro de salvado o proporcionando un dispositivo de refinado en húmedo opcionalmente para obtener arroz sin salvado brillante de blancura mejorada.

Mezclando y agitando el material granular calentado con el cereal

714 714

27

refinado, el salvado adherido en cada grano del cereal refinado se gelatiniza por calor del material granular cuando se toca con material granular para incrementar inmediatamente la adherencia. También se mejora la afinidad entre el salvado gelatinizado y el material granular gelatinizado por calor y consecuentemente se forma un enlace cruzado entre el salvado y el material granular, en forma tal que el material granular atrapa fácilmente el salvado y retira el salvado de la superficie del grano.

715
770

28

REIVINDICACIONES

Lo que se reivindica es:

1. Un método de fabricar cereal que no contiene salvado que comprende los pasos de:
 - (a) agregar humedad al cereal refinado;
 - (b) mezclar y agitar un material granular con un cereal refinado humedecido en forma tal de retirar el salvado adherido en una superficie de cada grano del cereal refinado; y
 - (c) separar el cereal refinado del material granular.
2. Un método de fabricar cereal que no contiene salvado de acuerdo con la reivindicación 1, donde dicho cereal comprende arroz.
3. Un método de fabricar cereal que no contiene salvado de acuerdo con la reivindicación 1, donde dicho cereal comprende trigo o cebada.
4. Un método de fabricar cereal que no contiene salvado de acuerdo con la reivindicación 1, donde dicho material granular comprende un cereal molido comestible.
5. Un método de fabricar cereal que no contiene salvado de acuerdo con la reivindicación 4, donde dicho material granular comprende arroz molido.
6. Un método de fabricar cereal que no contiene salvado de acuerdo con la reivindicación 5, donde dicho material granular comprende arroz molido previamente gelatinizado.

7. Un método de fabricar cereal que no contiene salvado de acuerdo con la reivindicación 4, donde dicho material granular se selecciona a partir del grupo que consiste de trigo molido, cebada molida, millo molido, trigo molido, y sorgo molido.

8. Un método de fabricar cereal que no contiene salvado de acuerdo con la reivindicación 1, donde dicho material granular comprende tapioca perlada.

9. Un método de fabricar cereal que no contiene salvado de acuerdo con la reivindicación 1, donde dicho material granular tiene una granularidad de 1,0 mm a 1,7 mm y humedad no mayor de 5% en peso.

10. Un método de fabricar cereal que no contiene salvado de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende adicionalmente un paso de calentar dicho material granular antes del dicho paso (b).

11. Un método de fabricar cereal que no contiene salvado de acuerdo con la reivindicación 10, donde dicho material granular se calienta a una temperatura no inferior a 60°C.

12. Un método de fabricar cereal que no contiene salvado de acuerdo con la reivindicación 11, donde dicho material granular se calienta a una temperatura en el rango de entre 60°C y 80°C.

13. Un método de fabricar cereal que no contiene salvado de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el cereal refinado se mezcla con el material granular de 50% del cereal refinado en peso y se agita a una presión de aproximadamente 2 kPa en dicho paso (b).

14. Un método de fabricar cereal que no contiene salvado de

247
22

30

acuerdo con la reivindicación 1, que comprende adicionalmente un paso de procesar cereal en grano pasando el cereal en grano a través de un par de rodillos recubiertos por material elástico una pluralidad de veces para obtener el cereal refinado antes de dicho paso (a).

15. Un método de fabricar cereal que no contiene salvado de acuerdo con la reivindicación 14, donde el cereal en grano es procesado al cereal refinado con un rendimiento de refinado de aproximadamente 92% en dicho paso de procesamiento de cereal en grano y el cereal refinado es refinado con un rendimiento de refinado de aproximadamente 91% en el dicho paso (b).

16. Un método de fabricar cereal que no contiene salvado de acuerdo con la reivindicación 14, donde se agrega humedad al cereal en grano en el dicho paso de procesamiento del cereal en grano.

17. Un método de fabricar cereal que no contiene salvado de acuerdo con la reivindicación 1, donde se agrega humedad de 3% a 5% en peso de grano refinado al cereal refinado en el dicho paso (a).

18. Un método de fabricar cereal que no contiene salvado de acuerdo con la reivindicación 1, dicho paso (a) incluye el atomizado del cereal refinado con agua y la agitación del cereal refinado.

19. Un método de fabricar cereal que no contiene salvado de acuerdo con la reivindicación 18, donde el cereal refinado se atomiza con agua al 5% en peso de cereal refinado.

20. Un método de fabricar cereal que no contiene salvado de acuerdo con la reivindicación 1, donde dicho^s pasos (b) y (c) se realizan repetidamente después de realizar el dicho paso (a).

21. Un método de fabricar cereal que no contiene salvado de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende adicionalmente un paso de refinar en húmedo el cereal refinado después de dicho paso (c).

22. Un método de fabricar cereal que no contiene salvado de acuerdo con la reivindicación 1, donde el dicho paso (a) se realiza inmediatamente después de terminar un proceso de refinado de cereal en grano.

23. Un aparato para fabricar cereal que no contiene salvado que comprende:

un medio de adición de humedad para agregar humedad al cereal refinado;

un medio de mezcla y agitación para mezclar y agitar material granular con el cereal refinado humedecido para retirar el salvado adherido en una superficie de cada grano del cereal refinado; y

un medio de separación para separar el cereal refinado del material granular.

24. Un aparato para fabricar cereal que no contiene salvado de acuerdo con la reivindicación 23, que comprende adicionalmente un medio de calentamiento para calentar el material granular antes de ser alimentado al dicho medio de mezcla y agitación.

25. Un aparato para fabricar cereal que no contiene salvado de acuerdo con la reivindicación 24, donde dicho medio de calentamiento calienta el material granular a una temperatura no inferior a 60°C.

26. Un aparato para fabricar cereal que no contiene salvado de acuerdo con la reivindicación 25, donde dicho medio de calentamiento calienta el material granular a una temperatura en un rango entre 60°C y 80°C.

27. Un aparato para fabricar cereal que no contiene salvado de acuerdo con la reivindicación 23, que comprende adicionalmente un medio de refinado para refinar cereal en grano para obtener el cereal refinado.

28. Un aparato para fabricar cereal que no contiene salvado de acuerdo con la reivindicación 27, donde dicho medio de refinado comprende un par de rodillos recubiertos de material elástico a través de los cuales pasa el cereal en grano una pluralidad de veces.

29. Un aparato para fabricar cereal que no contiene salvado de acuerdo con la reivindicación 23, donde dicho medio de adición de humedad incluye un atomizador para atomizar el cereal refinado con agua y un agitador para agitar el cereal refinado.

30. Un aparato para fabricar cereal que no contiene salvado de acuerdo con la reivindicación 23, que comprende adicionalmente un medio adicional de mezcla y agitación para mezclar y agitar el cereal refinado separado mediante dicho medio de separación y material granular; y un medio de separación adicional para separar el arroz refinado del material granular.

31. Un aparato para fabricar cereal que no contiene salvado de acuerdo con la reivindicación 23, que comprende adicionalmente un medio de refinado en húmedo para refinar en húmedo el cereal refinado separado mediante dicho medio de separación.

32. Un aparato para fabricar cereal que no contiene salvado de acuerdo con la reivindicación 23, donde dicho medio de adición de humedad incluye un primer cilindro de tornillo horizontal, un primer árbol de tornillo con paletas de agitación colocadas en dicho primer cilindro de tornillo y una boquilla de atomizado para atomizar agua en el cereal refinado a una porción

de inicio de alimentación del cilindro de tornillo;

dicho medio de mezcla y agitación está colocado bajo dicho medio de adición de humedad e incluye un segundo cilindro de tornillo horizontal que tiene sustancialmente el mismo tamaño del dicho primer cilindro de tornillo, un segundo árbol de tornillo con paletas de agitación colocadas en dicho segundo cilindro de tornillo y una tolva para suministrar el material granular en el segundo cilindro colocado en un extremo de inicio de alimentación del segundo cilindro de tornillo,

dicho medio de separación está colocado bajo dicho medio de mezcla y agitación e incluye un cilindro de malla con un número de ranuras, un árbol rotativo con paletas de agitación colocadas en dicho cilindro de malla, una entrada de soplado colocadas en un lado superior de dicho cilindro de malla, un cilindro de carcasa exterior para cubrir dicho cilindro de malla, un ducto de descarga de soplado conectado en el lado inferior de dicho cilindro de malla y una salida de cereal procesado en un extremo de alimentación de dicho cilindro de malla.

33. Un aparato para fabricar cereal que no contiene salvado de acuerdo con la reivindicación 23, donde agua de aproximadamente 5% del cereal refinado en peso se atomiza en el cereal refinado desde dicha boquilla de atomizado y el cereal refinado es agitado por dichos medios de agitación a 52,3 rad/s en dicho primer cilindro de tornillo, el cereal refinado y el material granular son agitados por dichos medios de agitación a aproximadamente 62,8 rad/s bajo una presión de aproximadamente 2 kPa en dicho segundo cilindro de tornillo, y el cereal refinado y el material granular son agitados por dichos medios de agitación a aproximadamente 29,3 rad/s y la superficie de cada grano del cereal refinado se seca mediante aire soplado desde dicha entrada de soplado en dicho cilindro de malla.