

Drigard & Castro

Abogados

Apartado 3692

Cra. 7 16-56
Bogotá - Colombia S.A.

Tel. Conn. 3802200
Tel./Fax: (57.1) 2827976
(57.1) 3802700

AS: 87.112

E.Mail:bricas@brigardycastro.com.co

Señores

**SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y
DIVISION DE NUEVAS CREACIONES**

E. S. D.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
Radicación : 02003266 00000003 Folios: 74
Fecha (RHD): 2002-04-24 16:43:46
Trámite : 002 PATENTES D 1 REGISTRO/ 444 REPUESTA
Dependencia: 2020 DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

REF: Expediente No. 02 003.266 – Solicitud de Patente

a favor de MANUEL J. RUBIO y ROBERTO CONTRERAS

Titulada: MÉTODO PARA LA PRODUCCIÓN DE HARINA DE MAÍZ
PRECOCIDA Y PELADA PARA AREPAS Y TORTILLAS

RAMIRO CASTRO DUQUE, vecino de Bogotá, portador de la tarjeta profesional No. 1003, obrando como apoderado de MANUEL J. RUBIO y ROBERTO CONTRERAS, para dar cumplimiento al requerimiento notificado por fijación en lista el 14 de Marzo de 2002, y de acuerdo con los artículos 38 y 39 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, me permito anexar al presente escrito los siguientes documentos:

1. Copia certificada por la Oficina de Patentes de Estados Unidos de la primera solicitud presentada para la misma invención, de la cual REIVINDICAMOS PRIORIDAD, junto con su correspondiente traducción del inglés al castellano.
2. Nueva copia de la descripción y reivindicaciones, debidamente traducida del inglés al castellano.
3. Fotocopia autenticada del documento de poder otorgado a mi favor por MANUEL J. RUBIO, debidamente apostillado.
4. Fotocopia autenticada del documento de poder otorgado a mi favor por ROBERTO CONTRERAS, debidamente apostillado.
5. Dibujos formales.
6. Extracto para Publicación y Tarjeta de Archivo Temático.

Brigard & Castro

Abogados

Apartado 3692

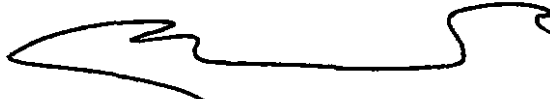
Cra. 7 16-56
Bogotá - Colombia S.A.

Tel. Conm. 3802200
Tel./Fax: (57.1) 2827976
(57.1) 3802700

7. Artes finales (2 de 12 cm X 12 cm y 1 de 6 cm X 6 cm) bricas@brigardycastro.com.co

8. Documento de concesión de la Patente en Estados Unidos No. 6,
326,045.

Del señor Jefe atentamente,



RAMIRO CASTRO DUQUE

C.C. No. 170.322 de Bogotá

Código 340

Cra 7 No. 16-56 Piso 9

Bogotá, Abril 24, 2002

CPB/hs

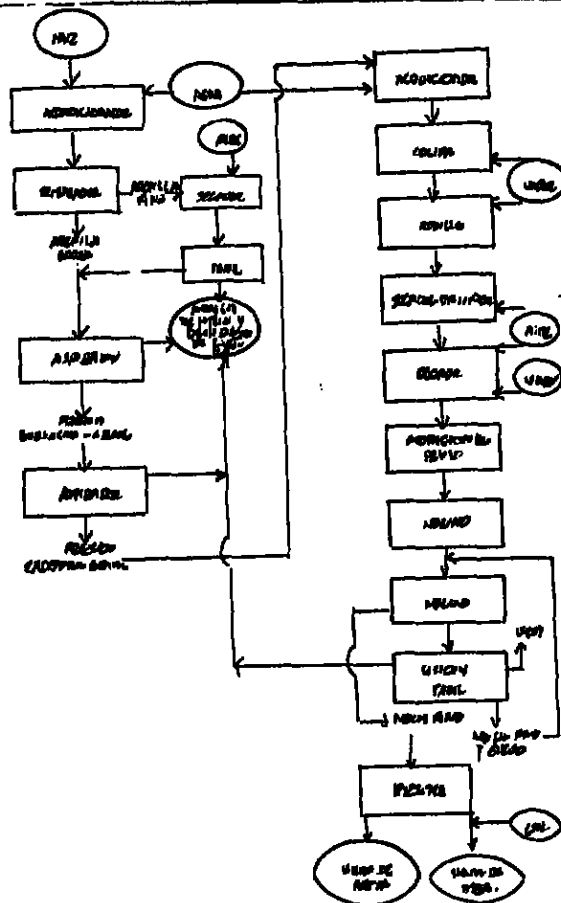
Brigard & Castro
Abogados

Apartado 3692

Cra. 7 16-56
Bogotá - Colombia S.A.

Tel. Conm. 3802200
Tel./Fax: (57.1) 2827976
(57.1) 3802700

brigardycastro.com.co



MÉTODO PARA LA PRODUCCIÓN DE HARINA DE MAÍZ PRECOCIDA Y PELADA PARA AREPAS Y TORTILLAS

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

1. Campo de la Invención

La presente invención se relaciona con un proceso térmico-mecánico para la fabricación de harina de maíz precocida y pelada y, más particularmente, se relaciona con un proceso continuo de columna-rodillo aplicado a la producción de harina de maíz instantánea para uso en la preparación de arepa y tortilla y sus derivados.

2. Descripción del Arte Relacionado

El maíz representa uno de los más importantes granos de cereal para la nutrición de la población de Latinoamérica. Las cantidades consumidas, así como la forma de consumo, son bastante variables entre los diferentes países en la región. En México y algunos países de América Central, el grano se transforma en productos alimenticios mediante un proceso único conocido como "nixtamalización", el cual consiste básicamente de la cocción alcalina de todo el grano de maíz y rotura de la cáscara (o pericarpio) hacia un estado parcialmente gelatinizado (Patente de los Estados Unidos No. 4,513,018). Posteriormente, el maíz cocido es lavado, molido y secado para dar harina de masa de maíz para diferentes aplicaciones de productos. El principal producto comestible del proceso tradicional es la "tortilla" la cual es una hojuela plana, redonda, no fermentada y cocida producida a partir de maíz cocido.

En la parte norte de Sur América, particularmente en Colombia y Venezuela, se procesa el maíz de endosperma dura con tecnología de molido seco y se convierte adicionalmente en una harina precocida para tradicionales alimentos de maíz. Su consumo es principalmente en forma de "arepa" que es una hojuela plana, delgada sin levadura y horneada elaborada de maíz cocido pegado y sin germen. En otros países de Sur América, el maíz y la harina de maíz se usan para diferentes mezclas de ponqués y hojuelas así como productos para pasabocas.

Actualmente, hay una gran expansión en el consumo de productos de maíz en los Estados Unidos y la tortilla es un material crudo para la preparación de platos de pasabocas y tradicionales denominados "Tex-Mex". Consecuentemente hay una incrementada demanda y uso de harinas de maíz preparadas industrialmente que pueden proporcionar beneficios al consumidor, tales como conveniencia, disponibilidad, precio y una calidad más estable. El mercado potencial para las harinas de masa en los Estados Unidos, México y América Central se estima en 17,8 millones de toneladas por año basado en un consumo promedio anual per capita de 122 kilogramos (tortilla y pasabocas: Sustain, 1997).

En la producción de productos de maíz, tales como tortillas, hojuelas y similares, a partir de maíz de grado alimenticio, se conoce que el maíz de endosperma dura (U.S. No.2: USFGC, 1996) debe cocinarse parcialmente antes de formarse en el producto final, en forma tal de obtener harina que sea una harina de maíz parcialmente gelatinizada. En el pasado, esto se ha hecho mediante procesos donde el maíz se cocina y/o escalona en una solución de cal-agua (nixtamalización tradicional) tal como aquel divulgado en las Patentes de los Estados Unidos Nos. 2,584, 893 (Lloyd y otros, 3,194,664 (Eytinge) y 4,326,455 y 4,513,018 (Rubio), y molida y secada subsecuentemente para producir harina de

maíz nixtamalizada (harina en masa) a partir de la cual se pueden hacer dichos productos de maíz. Tal como puede verse a partir de lo anterior, los métodos del arte previo para la producción industrial de masa de maíz o harina en masa involucran tiempos acelerados de cocción con grandes cantidades de agua de procesamiento y costos incrementados para el retiro de agua. Los cambios en cocción en cal producidos en la fracción de la cáscara o del pericarpio se conectan con la hidrólisis y solubilización que libera una fibra dietética altamente hidratada que tiene un marcado efecto en las características reológicas y mecánicas de la masa tradicional y su tortilla. Adicionalmente, el residuo de cal-agua ("nejayote") está compuesto de 2,2% a 2,8% total de sólidos de un horno continuo que incluye 64% a 76% de fibra dietética, 12% a 20% de almidón y 1,4% de proteína. La calidad del maíz crudo, el perfil del tiempo de cocción y el tipo del proceso (Alvarez y Ramírez, 1995) utilizados se han propuesto como las principales variables que determinan las pérdidas de maíz sólido en nejayote.

Con la intención de resolver los problemas arriba descritos mediante los procesos tradicionales y/o industriales, algunos trabajadores han desarrollado métodos de cocción alcalinos con extrusores. A este respecto se hace referencia a las siguientes patentes de los Estados Unidos: Rubio 4,250,802, Martínez-Bustos y otros 5,532,013 y Bazua y otros (1979). Aunque el arte previo arriba descrito proporciona medios para volver el grano, tal como maíz o maíz pelado, en masa de maíz y/o harina de masa bajo condiciones de proceso que involucran reducidas cantidades de agua con cortos tiempos de procesamiento, un extrusor industrial capaz de producir dicha masa de maíz o harina de masa no se encontraba aún disponible en el mercado.

En vista de las limitaciones del arte previo métodos acelerados

para la cocción alcalina (proceso térmico) y extrusión alcalina (proceso térmico-mecánico) para la producción de harina de masa instantánea, no están todavía disponibles para obtener una harina de maíz con "diferentes grados de gelatinización de almidón" durante la cocción previa de la endosperma de maíz. En la cocción alcalina acelerada con "procesos de molido de impacto y secado de destello" simultáneos, la zona periférica de la endosperma puede estar presente la gelatinización de almidón y, aunque esto permite un incremento en la adsorción de agua (obtenido de masa) durante la preparación de la masa, puede también facilitar la evaporación del agua (deshidratación) durante la cocción de la tortilla, consecuentemente las propiedades mecánicas se afectan negativamente endureciendo o añejando la tortilla sin aditivo de textura.

En vista de lo anterior, Wimmer y otros en la Patente de los Estados Unidos No. 3,404,986 proponen un método mecánico para separar el germen, endosperma y cáscara (pericarpio) del grano de maíz y entonces las mezclas preparadas de alimento de maíz estándar humedecidas y alimento o harina no germinada (que contiene 18% a 35% de humedad) y se somete a la acción de rodillos calientes rotativos para ocasionar la controlada gelatinización de almidón (cocción previa) con subsiguiente secado y molido para producir una harina de maíz. Esta harina de maíz presente puede utilizarse para un pasaboca de grasa reducida y puede utilizarse en la preparación de tortillas. Hart, en la Patente de los Estados Unidos No. 4,329,371, describe un método híbrido sin el uso de cocción alcalina, proporcionando un paso de pelado de los granos de maíz con un aparato pelador, separando la cáscara de las fracciones de endosperma y germen, utilizando la cáscara para otras aplicaciones de bajo valor, y cocinando las fracciones de endosperma y germen con vapor. Esta fracción cocida pelada se seca y muele entonces para producir una harina de maíz para tortilla.

Vaqueiro y otros, en la Patente de los Estados Unidos No. 4,594,260, divulga otro método híbrido de obtener harina de maíz el cual comprende esencialmente retirar la cáscara del germen y endosperma del grano de maíz hasta que se produce una fracción que contiene cáscara y una fracción que contiene endosperma y germen y luego nixtamalizar mediante el método tradicional únicamente la fracción de cáscara fracción y volver a mezclarla con la fracción de endosperma y germen no cocida (que contiene 30 a 35 % de humedad). Esta mezcla humedecida se muele y seca para obtener una harina de masa de maíz instantánea utilizada en la producción de tortillas. Herbster, en la Patente de los Estados Unidos No. 5,176,931, define un método híbrido de baja polución a corto tiempo de preparar harina de masa para hacer hojuelas de tortilla. Este procedimiento comprende preferiblemente someter el maíz sin salvado tratado con alcalino y humedecido (15% a 35%) a cerca a la radiación infrarroja con el fin de cocinar parcialmente el grano pelado. La fracción pelada cocida previamente puede cocinarse, enfriarse y molerse adicionalmente al deseado tamaño de partículas similar a la harina de masa industrial (marca de masa mixta) que tiene 55% de gránulos de almidón no gelatinizados, 25% parcialmente gelatinizados y 20% completamente gelatinizados (según con examen microscópico).

De acuerdo con Watson (1987), la cáscara de maíz o pericarpio (salvado) desarrolla hasta 5% a 6% del peso seco del grano. En referencia al reporte del valor mejorado de maíz (USFGC, 1996), un grano blanco de endosperma dura puede contener: 11,5% a 11% de humedad, 72,2% a 73,2% de almidón, 10,5% a 9,8% de proteína, 4% a 3,7% de grasa, y 2,1% a 2,3% de ceniza y fibra cruda. Adicionalmente, una muestra seca molida puede lograr, con base en un peso seco, 76,2% a 74,8% de la endosperma total, 18,9% a 20,50% de germen y 4,9% a 4,8% de pericarpio. Un balance típico de materiales para una planta de arepas

venezolana puede lograr un mínimo de 65% de harina en una base húmeda (Cuevas, 1985). En 1993, se produjo una harina de arepa total o integral con más fibra y menos proteína y grasa en comparación con la harina tradicional sin germen la cual se enriqueció por la ley Venezolana con vitaminas (B y A) e hierro.

Componentes de Fibra de las Partes del Grano de Maíz

Parte	% Materia seca	Fibra insoluble	Hemi celulosa	Celulosa	Lignina	Fibra soluble	Total fibra	% Fibra grano
Total grano	100	9,5	6,7	3	0,2	0,1	9,5	100
Almidón de endosperma	80,9	1,0	-----	-----	-----	0,5	1,5	12
Endosperma aleurona	2,0	50,0	-----	-----	-----	25,0	75,0	15
Germen	11,0	11,0	18	7	1,0	3,0	14,0	16
Pericarpio (salvado)	5,3	90,0	67	23	0,1	0,6	90,7	51
Extremidad tapa	0,8	95,0	70	-----	2,0	-----	95,0	6

RESUMEN Y OBJETIVOS DE LA INVENCION

De acuerdo con lo anterior, es un objetivo de esta invención proporcionar una completa separación de los métodos de cocido previo del arte previo de procesamiento térmico y mecánico de maíz pelado con el fin de controlar la gelatinización de almidón durante la producción de harina de maíz instantánea para arepas y tortillas y sus derivados.

Otro objetivo es producir esta harina de maíz instantánea utilizando un proceso continuo de cocción previa el cual no es solamente eficiente sino que también es menos costoso que los métodos acelerados del arte previo para producir harina de masa.

Aún otro objetivo es producir harina de maíz instantánea para

arepas y tortillas donde dicha harina es relativamente uniforme y homogénea en sus propiedades físicas y químicas.

Los anteriores y otros objetivos y ventajas de la invención se logran mediante un nuevo proceso continuo aplicado a la producción de harina de maíz cocida previamente y pelada o harina de maíz instantánea para arepas y tortillas, modalidades que comprenden los pasos de humedecer el grano limpio totalmente para acondicionarlo, aplastar el grano humedecido para producir fracciones finas y en bruto, secar al aire y clasificar la fracción fina; separar de ambas fracciones una arenilla de harina y una fracción de cáscara como un producto colateral de maíz; acondicionar la fracción pelada para hidratar parcialmente la endosperma de almidón; cocinar previamente el material acondicionado en una columna con inyección de vapor y floculación adicional de rodillo para obtener un grado deseado de gelatinización; enfriar, secar al aire y estabilizar la mezcla de material en hojuelas a un deseado nivel óptimo para molido; moler la hojuela seca en una serie de molinos primario y secundario y producir partículas que se suspenden en aire; separar y recuperar las partículas finas así producidas de las partículas en bruto mientras las últimas se procesan adicionalmente para volverlas de un deseado tamaño de partículas; someter únicamente el molido fino a una centrifugación a alta velocidad para controlar adicionalmente el material sucio para harina de arepa y mezclar con cal para producir harina de masa para tortillas y similares.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Esta invención puede entenderse a partir de la siguiente descripción de las modalidades preferidas cuando se lee con los dibujos que se acompañan, donde:

La Figura 1 es una hoja de flujo esquemática de una modalidad de acuerdo con la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS MODALIDADES PREFERIDAS

Haciendo referencia en primer lugar a la Figura 1, se ilustra allí, en forma de diagrama de flujo, una modalidad de la presente invención. Esto incluye un acondicionador 1; un triturador 2; un secador 3; una malla 4; un aspirador primario 5; un aspirador secundario 6; un acondicionador 7; una cocina 8; un rodillo 9; un secador-enfriador 10; un secador 11; un acondicionador previo 12; un molino primario 13; una serie de molinos secundarios 14; un ciclón con un tamiz asociado 15; y un entoletter 16.

Todo el grano de maíz, el cual se ha liberado de material foráneo, se alimenta a un acondicionador 1, donde el maíz es rociado con agua para humedecer las fracciones de cáscara y germen. El grano humedecido se pasa a través de un triturador 2, el cual rompe la cáscara que sale del grano, sale del germen, y muele en bruto la endosperma en dos fracciones.

La porción más grande de endosperma de maíz se conoce como la fracción de arenilla en bruto (o "arenillas de hojuela"), mientras que la porción pequeña se describe como la fracción de arenilla fina compuesta de endosperma, germen y cáscara la cual también se conoce como "provisión a través o alimento estándar".

La arenilla fina así obtenida se dirige enseguida hacia un secador de aire 3, que reduce el contenido de humedad de la mezcla fina molida a

FL
31

alrededor de 9 a 11 %, similar a todo el maíz que entra, dependiendo de la dureza del grano y la granulación que se produce.

La arenilla fina secada se transporta adicionalmente a una malla 4, donde se obtienen dos fracciones, la arenilla de harina con una fracción de cáscara blanda (que contiene desde 10% a 12% de humedad) que se retira y vende como un producto colateral del maíz, y la arenilla fina la cual es alimentada posteriormente al aspirador primario 5, conjuntamente con la fracción en bruto directamente obtenida del triturador 2.

Los pasos de separación de densidad, los cuales se llevan a cabo tanto en el aspirador primario 5 como en el aspirador secundario 6 y cada uno produce dos fracciones en una serie de operaciones. La arenilla de harina y la fracción de cáscara segregadas por los aspiradores 5 y 6 se aíslan como maíz colateral, y la fracción pelada es transportada a un acondicionador 7 (que representa desde alrededor de 80 % a 85 % del peso total del maíz que entra).

La fracción de germen de endosperma o pelado se somete posteriormente a un paso de temporización en el acondicionador 7, donde esta fracción se rocía con agua con el fin de hidratar parcialmente de desde 9% a 12% a alrededor de 20% a 22% durante un periodo de alrededor de 20 minutos a 30 minutos. Después de completar el paso de acondicionamiento, el material húmedo es transferido a una cocina 8, donde se lleva a cabo una gelatinización parcial o cocción previa a través de una columna con la adición de vapor vivo en el extremo inferior (482 kPa a 675 kPa y 154°C a 162°C) con el fin de cocinar previamente durante un periodo de alrededor de 40 minutos a alrededor de 100 minutos. El grado principal de gelatinización parcial de almidón se controla adicionalmente mediante el pasaje de material cocinado

previamente entre tambores o rodillos 9 de acero rotativos ajustados cerca. Estos son calentados internamente con vapor saturado (3 100 kPa a 3 445 kPa y 210°C a 240°C) en forma tal que la cocción previa es controlada cercanamente mediante las variables de presión de rodillo, temperatura de rodillo, separación y velocidad que gobiernan el tiempo de residencia del material. Cualquier material granular se tuerce para formar hojuelas cocidas previamente con adicional gelatinización parcial a una temperatura entre 88°C y alrededor de 93°C que tiene un contenido de humedad entre 17% y alrededor de 19%.

La hojuela cocida previamente se pasa posteriormente a través de un secador-enfriador 10, donde un secador adiabático con aire atmosférico permite que el contenido de humedad del material se ajuste a alrededor de 14% y 17%, dependiendo de la granulación de hojuelas y su temperatura de entrada (55°C a 60°C). La hojuela enfriada se descarga dentro de un secador 11, donde el material se reduce adicionalmente a un contenido de humedad de alrededor de 10% a 12% mediante secado de tubo de vapor (310 kPa a 413 kPa y 135°C a 145°C) y aire de entrada durante un periodo de tiempo de desde alrededor de 2 minutos a alrededor de 5 minutos. La hojuela secada se pasa entonces a un acondicionador previo 12, donde la humedad de la hojuela es estabilizada adicionalmente entre 30 minutos y alrededor de 90 minutos de tiempo de tránsito y mejorando adicionalmente el molido el cual debe seguir debido a que la humedad es más cercanamente uniforme.

La hojuela estabilizada así obtenida se muele posteriormente en un molino primario 13, donde se obtiene un molido en bruto mediante un molino de rodillos a partir del cual la mezcla de hojuelas previamente molidas se pasa a una serie de molinos secundarios 14. La hojuela previamente molida se alimenta adicionalmente a una serie de cuatro

molinos 14 de rodillos secundarios 14, donde el material se reduce a un molido en bruto y fino que se transporta adicionalmente mediante un sistema de tubería neumática a un ciclón y tamiz 15. El material molido así obtenido es alimentado a un ciclón y tamiz 15, por lo cual se obtienen tres diferentes fracciones, nominalmente, una cáscara de harina ligera que es segregada en el ciclón cuyo diseño se conoce per se y se descarta como producto colateral de maíz, un molido fino el cual es directamente alimentado a un único molino de rodillos secundario 14, y un tercer molido en bruto el cual se procesa posteriormente de nuevo en una serie de tres molinos de rodillos secundarios 14.

El molido fino que se obtiene a partir de un único molino de rodillos secundario 14, se centrifuga adicionalmente en un entoletter 16, por lo cual se producen dos fracciones, nominalmente, un material sucio ligero, y una harina fina pesada que se conoce como harina de maíz instantánea para arepas.

En este método, la harina de arepas se produce en un 80% a 85% de obtenido por kilogramo de granos de maíz. Hay una ganancia mejorada de 15% a 20% del peso total de maíz comparado con el proceso típico de arepa que obtiene desde 65% a 70%.

Adicional, y sorpresivamente, este método produce una harina de arepas que tiene un mayor contenido de proteínas (en 10% a 20%), contenido de grasa (en 50% a 100%) y contenido de fibra (alrededor de 100% mayor) que la harina de maíz pelada y sin germen para arepas y similares producida mediante métodos convencionales.

Finalmente, este fino centrifugado así obtenido de un entoletter 16, puede mezclarse con cal (0,3% en peso, basado en harina) a partir del

AS
42

cual también se produce una harina de masa instantánea (Patente de los Estados Unidos No. 3,730,732).

A partir de lo anterior será claro que es posible fabricar una harina de maíz cocida previamente y pelada o una harina de masa instantánea para arepas y tortilla con un Nuevo proceso continuo el cual es altamente eficiente debido al mínimo uso de agua lo cual a su vez hace más uniforme el proceso de molido, y evita costos grandes de retirar el agua y los sólidos de maíz de desperdicio que puedan haber estado presentes pero para las características de esta invención.

Deberá entenderse que las modalidades de esta invención aquí ilustrada y descrita, se dan a modo de ilustración y no de limitación, y que otras modalidades pueden ser realizadas por aquellos expertos en el arte sin apartarse del espíritu o alcance de esta invención.

Referencias

DOCUMENTOS DE PATENTES DE LOS ESTADOS UNIDOS

- 2,584,893 2/1952 Lloyd y otros
- 3,194,664 7/1965 Eytinge
- 3,404,986 10/1968 Wimmer y otros
- 3,730,732 5/1973 Rubio
- 4,250,802 2/1981 Rubio
- 4,326,455 / 1982 Rubio
- 4,329,371 / 1982 Hart
- 4,513,018 4/1985 Rubio
- 4,594,260 6/1986 Vaqueiro y otros
- 5,176,931 1/1993 Herbster
- 5,532,013 7/1996 Martínez-Bustos y otros

OTRAS PUBLICACIONES

Alvarez, M.M. y Ramírez, J.F. 1995. Tratamiento biodegradativo de aguas de nixtamalización (nejayote). Extracto en Simposio de Keystone de Biotecnología Ambiental (Diario de Bioquímica Celular), Silverthorne, Col, USA.

Bazua, C.D., Guerra, R. y Sterner, H. 1979. Harina de maíz extruída como una alternativa a harina de maíz calentada con cal para preparación de tortillas. Diario de la Ciencia de Alimentos, 44 : 940.

Cuevas, R., Figueira, E. y Racca, E. 1985. La tecnología para la producción industrial de harina de maíz cocida previamente en Venezuela. Cereal Foods World. 30(10): 707-712.

Sustain, 1997. Una literatura y Revisión de la Experiencia en la Industria, En: Fortificación de harina de masa de maíz con Hierro y/o otros Nutrientes, de: Bressani, R., Rooney, L. W. y Serna-Saldivar, S. O. USAID, Washington, D.C., Diciembre (165 p.)

USFGC, 1996. Entregas USFGC reporte de maíz- valor mejorado, Alimentación y Grano, Octubre/Noviembre páginas: 16 a 20.

Watson, S.A. 1987. Estructura y Composición, En: Química y Tecnología del Maíz. Eds. S.A. Watson y P.E. Ramsted, AACC, St. Paul, MN, USA, páginas 53 a 78.

#7
44

REIVINDICACIONES

Reivindicamos:

1. Un método para elaborar continuamente harina de maíz precocida y pelada a partir de grano de maíz limpio, que comprende realizar continua y repetidamente los siguientes pasos:

acondicionar el grano de maíz completo lavando con agua rociada a sus fracciones de cáscara y germen húmedos,

triturar de dicho grano de maíz completo rompiendo las porciones de cáscara allí perdidas y molido del grano triturado en primera y segundas fracciones,

secar al aire y clasificar dicha primera fracción para retirar de allí una primera fracción de arenilla de harina y fracción de cáscara como un producto colateral,

aspirar dicha segunda fracción para retirar de allí una segunda fracción de arenilla de harina y fracción de cáscara, y mezclado de las primera y segunda fracciones de arenilla de harina y cáscara como un producto colateral combinado, produciendo así una fracción de endosperma-germen,

acondicionar la fracción de endosperma-germen para hidratar parcialmente su endosperma de harina,

precocer la fracción acondicionada de endosperma-germen en una cocina de columna de vapor y cocción adicional en un rodillo para efectuar una gelatinización parcial controlada,

enfriar la fracción cocida de endosperma-germen en un secador adiabático para producir un material en hojuelas, y secar al aire y estabilizar el material en hojuelas a una deseada humedad, moliendo el material en hojuelas seco en una serie de molinos de rodillos primario y secundario, separando y recogiendo un molido fino resultante de un

molido en bruto resultante mientras el molido en bruto se procesa adicionalmente, y

someter únicamente el molido fino o una centrifugar en un entoleter para aislar un material sucio ligero y producir una harina integral para arepas.

2. El método de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente mezclar cal con dicha harina integral para arepas, para producir una harina de masa.

3. El método de la reivindicación 1 donde dicha harina para arepas se produce en un obtenido de 80% a 85% por kilogramo de grano de maíz.

4. El método de la reivindicación 1 donde dicho triturado del grano limpio y acondicionado se lleva a cabo con molido por abrasión produciendo una fracción en bruto y una fracción fina.

5. El método de la reivindicación 4 donde dicha primera fracción se seca mientras se retira la humedad de ella hasta un contenido de 9% a 11% y tamizando adicionalmente dicha fracción para aislar una fracción de arenilla de harina y una fracción de cáscara como un producto colateral de maíz.

6. El método de acuerdo con la reivindicación 4 donde dicha fracción de endosperma-germen se retira adicionalmente a través de una serie de aspiradores para aislar la fracción de arenilla de harina y fracción de cáscara como un alimento de animales, representando desde 15% a 20% del peso total de maíz.

7. El método de acuerdo con la reivindicación 5 donde dicha fracción de endosperma-germen se retira adicionalmente a través de una serie de aspiradores para aislar una fracción de arenilla de harina y cáscara como un alimento para animales, que representa desde 15% a 20% del peso total de maíz.

8. El método de acuerdo con la reivindicación 6 donde dicha fracción pelada es temporizada rociando agua hasta alcanzar una humedad de 21%, durante 20 minutos a 30 minutos.

9. El método de acuerdo con la reivindicación 8 donde dicha fracción acondicionada se cocina previamente en forma parcial en dos pasos:

- a) con inyección de vapor en una cocina de columna a una temperatura de vapor de 154°C a 162°C y durante 40 minutos a 100 minutos, y
- b) con presión de rodillo controlada y temperatura de vapor (3 100 kPa a 3 445 kPa y desde 210°C a 240°C).

10. El método de acuerdo con la reivindicación 9 donde dicha hojuela precocida es secada al aire en dos pasos:

- a) secado o enfriado adiabático de dicha partícula mientras se retira su humedad desde 18% a 15%, y
- b) secado de tubo de vapor, para disminuir la humedad de partículas desde 15% a 11% a una temperatura de vapor de 135°C a 145°C, durante un tiempo de 2 minutos a 5 minutos.

11. El método de acuerdo con la reivindicación 10 donde dicha hojuela seca se muele en un molino de rodillos primario y secundario y se segrega bajo malla 30 a 60 dependiendo de una deseada harina para

SD
4X

arepas o producto final.

12. El material de acuerdo con la reivindicación 11 donde dicho molido fino es centrifugado en un entoleter para producir una harina para arepas y mezclado con cal para una harina de masa (0,3% en peso basado en harina para arepas).

13. El método de acuerdo con la reivindicación 12 donde dicha harina para arepas es hidratada de nuevo mezclando con agua tibia desde una relación de 1:1,3 a 1:1,4 en peso para una masa de maíz usada en la preparación de arepas (53 % a 60 % de humedad final).

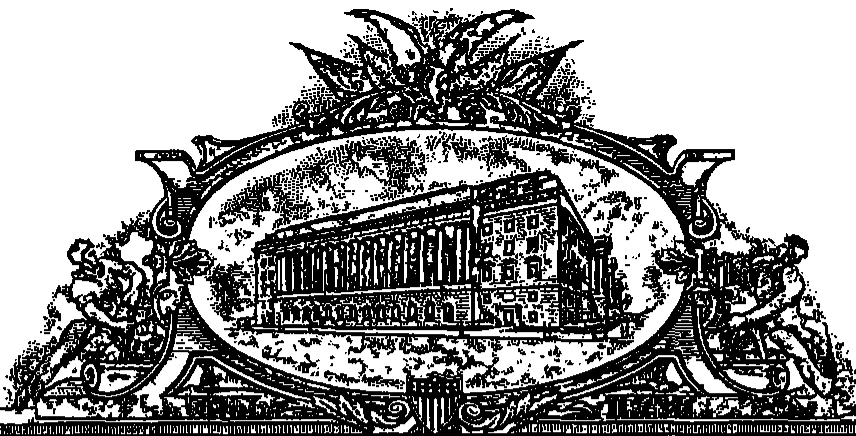
14. El método de acuerdo con la reivindicación 12 donde dicha harina de masa es hidratada de nuevo mezclando con agua desde una relación de 1:1 a 1:1,3 para una masa usada para elaboración de tortillas (45 % a 49 % de humedad final).

EXTRACTO DE LA DIVULGACIÓN

Harina de maíz precocida y pelada para arepas y tortillas se produce en un proceso continuo. Primero, el grano completo limpio se humedece y tritura para obtener dos fracciones. La fracción fina únicamente se seca al aire y tamiza, mientras se segregan ambas fracciones a través de aspiraciones para aislar una fracción de arenilla de harina y una fracción de cáscara, incorporando las fracciones aisladas para producto colateral de alimentación para animales, y adicionalmente producir una fracción de endosperma-germen. La fracción de endosperma-germen es fracción acondicionada y precocida, enfriada, secada al aire y estabilizada como el contenido de humedad en el material en hojuelas. Se ha molido entonces a forma particulada, separando y recogiendo partículas finas de las partículas en bruto las cuales son procesadas adicionalmente, sometiendo únicamente las partículas finas a centrifugación para obtener una harina de arepa integral, y, si se desea, mezclando la harina fina con cal para hacer una harina de masa.

87112
52
49

PA 507915



THE UNITED STATES OF AMERICA

TO ALL TO WHOM THESE PRESENTS SHALL COME:

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE

United States Patent and Trademark Office

January 09, 2002

THIS IS TO CERTIFY THAT ANNEXED HERETO IS A TRUE COPY FROM THE RECORDS OF THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE OF THOSE PAPERS OF THE BELOW IDENTIFIED PATENT APPLICATION THAT MET THE REQUIREMENTS TO BE GRANTED A FILING DATE UNDER 35 USC 111.

APPLICATION NUMBER: 09/764,279

FILING DATE: January 19, 2001



By Authority of the
COMMISSIONER OF PATENTS AND TRADEMARKS

L. Edelen

L. EDELEN
Certifying Officer

53/30

01/19/01
JCS03 U.S. PTO

UTILITY PATENT APPLICATION TRANSMITTAL LETTER
(Only for new nonprovisional applications under 37 CFR 1.53(b))

Docket No.
Rubio 2

JCS03 U.S. PTO
09/764279
01/19/01

To the Assistant Commissioner for Patents:

Transmitted herewith for filing is the patent application of:
Manuel J. RUBIO, Roberto CONTRERAS
corresponding to application, filed,
entitled: METHOD FOR THE PRODUCTION OF PRECOOKED AND DEHULLED
CORN FLOUR FOR AREPA AND TORTILLA

Enclosed are:

- | | |
|-------------------------------------|---|
| ☒ | 14 pages of specification. |
| ☒ | 1 sheets of formal drawings. |
| ☒ | a newly-executed declaration of the inventors. |
| ☐ | a copy of an executed declaration of the inventor from prior application
Serial No. , filed . |
| ☐ | Incorporation by reference. The entire disclosure of the prior application,
from which a copy of the oath or declaration is supplied as indicated in the
preceding box, is considered as being part of the disclosure of the accom-
panying application and is hereby incorporated by reference therein. |
| ☐ | an assignment of the invention to , including assignment cover sheet. |
| ☐ | Information Disclosure Statement with Form PTO-1449. |
| ☐ | copies of the Information Disclosure Statement citations. |
| ☐ | preliminary amendment. |
| ☒ | return receipt postcard (MPEP 503), specifically itemized. |
| ☐ | applicant claims small entity status under 37 CFR 1.27. |
| ☐ | a certified copy of the Priority Document. |
| ☒ | other: Application Data Sheet . |

If a CONTINUING APPLICATION, check appropriate box and supply the requisite information.

☐ Continuation ☐ Divisional ☐ Continuation-in-part (CIP)

of prior application No. , filed .

☒	Customer No. 000466.
☒	Correspondence address is: YOUNG & THOMPSON, 745 South 23rd Street, Second Floor, Arlington, Virginia 22202.
☒	Telephone: (703) 521-2297. Telefax: (703) 685-0573 or (703) 979-4709.

09764279-011901

451

UTILITY PATENT APPLICATION TRANSMITTAL LETTER
(continued)

Docket No.
Rubio 2

CLAIMS AS FILED

	NO. FILED	NO. EXTRA	RATE	FEE
BASIC FEE			\$ 710	\$ 710
TOTAL CLAIMS	14 - 20 =	0	x\$ 18	
INDEPENDENT CLAIMS	1 - 3 =	0	x\$ 80	
MULTIPLE DEPENDENT CLAIM PRESENT			\$ 270	
TOTAL				\$ 710
If applicant claims small entity status under 37 CFR 1.27, then divide total fee by 2, and enter amount here.				SMALL ENTITY TOTAL
				\$

☒	A check in the amount of \$710 to cover the filing fee is enclosed.
☒	The Commissioner is hereby authorized to charge indicated fees and credit any overpayments to Deposit Account No. 25-0120 in the name of Young & Thompson, as described below. A duplicate copy of this sheet is enclosed.
☐	Charge the amount of \$ as filing fee.
☒	Credit any overpayment.
☒	Charge any additional fee required under 37 CFR 1.16 and 1.17, during the pendency of this application.
☐	Charge the issue fee set in 37 CFR 1.18 at the mailing of the Notice of Allowance.



Andrew J. Patch
Registration No. 32,925
745 South 23rd Street
Arlington, VA 22202
Telephone 703/521-2297

January 19, 2001

09764279-014904

INVENTOR INFORMATION

Inventor One Given Name:: MANUEL J.
Family Name:: RUBIO
Postal Address Line One:: 1621 COLLINS AVENUE
City:: MIAMI BEACH
State or Province:: FLORIDA
Country:: U.S.A.
City Of Residence:: MIAMI BEACH
State or Prov. Of Residence:: FLORIDA
Country Of Residence:: U.S.A.
Postal or Zip Code:: 33139
Citizenship Country:: U.S.A.

Inventor Two Given Name:: ROBERTO
Family Name:: CONTRERAS
Postal Address Line One:: R. CORTINES 2002
City:: OTE. GUADALUPE
Country:: N.L. MEXICO
City Of Residence:: OTE. GUADALUPE
Country Of Residence:: N.L. MEXICO
Citizenship Country:: N.L. MEXICO

CORRESPONDENCE INFORMATION

Correspondence Customer Number:: 000466
Name Line One:: YOUNG & THOMPSON
Address Line One:: 745 SOUTH 23RD STREET
Address Line Two:: SECOND FLOOR
City:: ARLINGTON
State or Province:: VIRGINIA
Country:: U.S.A.
Postal or Zip Code:: 22202
Telephone:: 703-521-2297
Fax One:: 703-685-0573
Fax Two:: 703-979-4709

APPLICATION INFORMATION

Title Line One:: METHOD FOR THE PRODUCTION OF PRECOOKED
Title Line Two:: AND DEHULLED CORN FLOUR FOR AREPA AND
Title Line Three:: TORTILLA
Total Drawing Sheets:: 1
Formal Drawings?: Yes
Application Type:: UTILITY
Docket Number:: RUBIO 2

REPRESENTATIVE INFORMATION

Representative Customer Number:: 000466

48
53

Inventors: Manuel J. RUBIO and Roberto CONTRERAS

**METHOD FOR THE PRODUCTION OF PRECOOKED AND
DEHULLED CORN FLOUR FOR AREPA AND TORTILLA**

BACKGROUND OF THE INVENTION

1. Field of the Invention

The present invention relates to a thermal-mechanical process for the manufacture of precooked and dehulled corn flour and, more particularly, relates to a continuous column-roller process applied to the production of instant corn flour for use in the preparation of arepa and tortilla and derivatives thereof.

2. Description of Related Art

Corn represents one of the most important cereal grains for the nutrition of the Latin American population. The amounts consumed, as well as the form of consumption, are quite variable among different countries in the region. In Mexico and some Central American countries, the grain is transformed into food products by a unique process known as "nixtamalization", which basically consists of the alkaline cooking of whole corn kernel and breaking of the hull (or pericarp) down toward a partially gelatinized state (U.S. Patent No. 4,513,018). Afterwards, the cooked corn is washed, ground and dried to give corn masa flour for different product applications. The main edible product of the traditional

00764279-011001

5

15

20

SA

process is the "tortilla" which is a flat, round, unfermented and baked thin pancake produced from lime-cooked maize.

5 In the northern part of South America, particularly in Colombia and Venezuela, hard endosperm corn is processed with dry milling technology and it is further converted into a precooked flour for traditional maize foods. Its consumption is mainly in the form of "arepa" which is a flat, unleavened and baked thick pancake made from dehulled and degermed cooked-maize. In other South American countries, corn meal and corn flour are used for different bakery and pancake mixes as well as snack products.

At the present time, there is a large expansion in the consumption of corn products in the U.S.A. and tortilla is one raw material for the preparation of snack and traditional "Tex-Mex" dishes. Thus, there is an increasing demand and use of industrially prepared corn flours so they can provided benefits to the consumer, such as convenience, availability, price and a more stable quality. The potential market for masa flours in the U.S.A., Mexico and Central America is estimated at 17.8 million tons per year based on an average annual per capita consumption of 122 kilogram (tortilla and snacks: Sustain, 1997).

25 In the production of corn products, such as tortillas, chips and the like, from food grade corn, it is known that the hard endosperm corn (U.S. No.2: USFGC, 1996) must be partially cooked before it is formed into the end product, so as to cause it to be a partially gelatinized corn flour. In

85

the past, this has been done by processes wherein the corn is cooked and/or steeped in a lime-water solution (traditional nixtamalization) such as those disclosed in U.S. Patent Nos. 2,584,893 (Lloyd et al.), 3,194,664 (Eyttinge) and 4,326,455 and 4,513,018 (Rubio), and subsequently ground and dried to produce nixtamalized corn flour (masa flour) from which such corn products may be made. As it may be seen from the above, the prior art methods for the industrial production of corn dough or masa flour involve accelerated cooking times with large amounts of processing water and increased costs for water removal. The lime-cooking changes produced in the hull or pericarp fraction are connected with the hydrolysis and solubilization which releases a highly hydrated dietary fiber having a marked effect on the rheological and mechanical characteristics of the traditional dough and its tortilla. Furthermore, the lime-water residue ("nejayote") is composed of 2.2 to 2.8% total solids from a continuous cooker which included 64-76% dietary fiber, 12-20% starch and 1.4% protein. The raw corn quality, cooking-time profile and process-type (Alvarez and Ramirez, 1995) utilized have been proposed as the main variables which determine corn solid losses in nejayote.

With the aim of solving the above described problems by the traditional and/or industrial processes, some workers have developed alkaline-cooking methods with extruders. In this connection reference is made to the following U.S. patents: Rubio 4,250,802, Martinez-Bustos et al. 5,532,013 and Bazua et al. (1979). Although the above-described prior

5/50

art provides means for rendering grain, such as corn or dehulled corn, into corn dough and/or masa flour under process conditions involving reduced amounts of water with shortened processing times, an industrial extruder capable of producing such a corn dough or masa flour was still unavailable in the market.

In view of the limitations of the prior art accelerated methods for alkaline-cooking (thermal process) and alkaline-extrusion (thermal-mechanical process) for producing instant masa flour, they are not yet suitable for obtaining a corn flour with "different degrees of starch gelatinization" during precooking of the corn endosperm. In accelerated alkaline-cooking with simultaneous "impact grinding and flash drying processes", the peripheral zone of the endosperm might present starch gelatinization and, while this permits an increase in water adsorption (dough yield) during preparation of the dough, it may also facilitate water evaporation (dehydration) during tortilla cooking, whereby the mechanical properties are negatively affected by hardening or staling of the tortilla without texture additive.

In view of the above, Wimmer et al. in U.S. Patent No. 3,404,986 proposed a mechanical method for separating germ, endosperm and hull (pericarp) of the corn kernel and then prepared mixtures of moisturized standard corn meal and degerminated meal or flour (containing 18 to 35% moisture) and subjected it to the action of heated rotating rolls to cause controlled starch gelatinization (precooking) with subsequent

08764279-017501

PSX

5 drying and grinding to produce a corn flour. This instant corn flour can be used for a reduced fat snack and may be used in tortilla preparation. Hart, in U.S. Patent No. 4,329,371, describes a hybrid method without the use of alkali-cooking, by providing a step of dehulling the corn grains with a dehulling apparatus, separating the hull from the endosperm and germ fractions, using the hull for other low-value applications, and cooking the endosperm and germ fractions with steam. This cooked-dehulled fraction is then dried and ground to produce a corn flour for tortilla.

10 Vagueiro et al., in U.S. Patent No. 4,594,260, discloses another hybrid method of obtaining corn flour which essentially comprises removing the hull from the germ and endosperm of the corn kernel until a hull-containing fraction and an endosperm-germ-containing fraction are produced and then nixtamalizing by the traditional method only the hull fraction and remixing the same with the uncooked endosperm-germ fraction (containing 30 to 35% moisture). This moisturized mixture is ground and dried to obtain an instant corn masa flour used in producing tortilla. Herbster, in U.S. Patent No. 5,176,931, defines a short-time, low-pollution hybrid method of preparing masa flour for making tortilla chips. This procedure preferably comprises subjecting alkali-treated debranned and moisturized corn (15 to 35%) to near 20 infrared radiation in order to partially cook the dehulled grain. The precooked-dehulled fraction can be additionally cooked, cooled and milled to desired particle size similar to 25

6/58

industrial masa flour (Masa mixta brand) having 55% of non-gelatinized starch granules, 25% partially gelatinized and 20% fully gelatinized (according to microscopic examination).

According to Watson (1987), the corn hull or pericarp (bran) makes up 5-6% of the kernel dry weight. In reference to the value-enhanced corn report (USFGC, 1996), a white-hard-endosperm kernel may contain: 11.5-11% moisture, 72.2-73.2% starch, 10.5-9.8% protein, 4-3.7% fat, and 2.1-2.3% of ash and crude fiber. Furthermore a dry-milled sample might yield, on a dry weight basis, 76.2-74.8% of total endosperm, 18.9-20.5% of germ and 4.9-4.8% of pericarp. A typical materials balance for a Venezuelan arepa plant can yield a minimum of 65% flour on a wet basis (Cuevas, 1985). By 1993, a whole or integral arepa flour was produced with more fiber and less protein and fat as compared to the traditional degermed flour which is enriched by Venezuelan law with vitamins (B and A) and iron.

Fiber Components of Corn Kernel Parts

Part	%Dry Matter	Fiber Insol.	Hemi-cellulose	Cellulose	Lignin	Fiber Soluble	Fiber Total	%Kernel Fiber
Whole Kernel	100	9.5	6.7	3	0.2	0.1	9.5	100
Starchy endosperm	80.9	1.0	----	----	----	0.5	1.5	12
Aleurone endosperm	2.0	50.0	----	----	----	25.0	75.0	15
Germ	11.0	11.0	18	7	1.0	3.0	14.0	16
Pericarp (bran)	5.3	90.0	67	23	0.1	0.6	90.7	51
Tip cap	0.8	95.0	70	----	2.0	----	95.0	6

4259

SUMMARY AND OBJECTS OF THE INVENTION

Accordingly, it is an object of this invention to provide a complete departure from the prior art precooking methods of thermal and mechanical processing of dehulled corn in order to control starch gelatinization during production of instant corn flour for arepa and tortilla and derivatives thereof.

Another object is to produce this instant corn flour utilizing a continuous precooking process which is not only efficient but also less expensive than prior art accelerated methods for producing masa flour.

Still another object is to produce instant corn flour for arepa and tortilla wherein such flour is relatively uniform and homogeneous in its physical and chemical properties.

The above and other objects and advantages of the invention are achieved by a new continuous process applied to the production of precooked and dehulled corn flour or instant corn flour for arepa and tortilla, embodiments of which comprise the steps of: wetting the whole cleaned kernel to condition the same; crushing the wetted kernel to produce fine and coarse fractions; air-drying and classifying the fine fraction; separating from both fractions a floury grit and hull fraction as a corn by-product; conditioning the dehulled

6360

fraction to partially hydrate the starchy endosperm; precook-
ing the conditioned material in a column with steam injection
and further roller flaking to obtain a desired degree of
gelatinization; cooling, air-drying and stabilizing the flaked
material moisture to a desired optimum level for grinding;
grinding the dried flake in a series of primary and secondary
mills and producing air-suspendable particles; separating and
recovering the fine particles so produced from the coarse
particles while the latter are further processed to render
from them a desired particle size; subjecting only the fine
grind to a high speed centrifugation to further control of
filth material for arepa flour and to admixing with lime to
produce masa flour for tortilla and the like.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

This invention may be understood from the descrip-
tion which follows of preferred embodiments when read with the
accompanying drawing in which:

FIG. 1 is a schematic flow sheet of an embodiment in
accordance with the present invention.

DETAILED DESCRIPTION OF PREFERRED EMBODIMENTS

Referring first to FIG. 1, there is depicted, in
flow diagram form, an embodiment of the present invention. It
includes a conditioner 1; a crusher 2; a drier 3; a sieve 4;

61

a primary aspirator 5; a secondary aspirator 6; a conditioner 7; a cooker 8; a roller 9; a drier-cooler 10; a drier 11; a preconditioner 12; a primary mill 13; a series of secondary mills 14; a cyclone with an associated sifter 15; and an entoleter 16.

Whole corn kernel, which has been freed of foreign material, is fed to a conditioner 1, where the corn is sprayed with water to wet the hull and germ fractions. The wet kernel is passed through a crusher 2, which breaks the hull loose from the kernel, tears out the germ, and coarsely grinds the endosperm into two fractions.

The large portion of corn endosperm is known as the coarse grit fraction (or "flaking grits"), while the small portion is described as the fine grit fraction composed of endosperm, germ and hull which is also known as "through stock or standard meal".

The fine grit thus obtained is next directed to an air-drier 3, which reduces the moisture content of the ground fine mixture to about 9-11%, similar to the incoming whole corn, depending on the kernel hardness and its granulation being produced.

The dried fine grit is further conveyed to a sieve 4, wherein two fractions are obtained, the floury grit with a softened hull fraction (containing from 10%-12% moisture) which is removed and sold as corn by-product, and the fine grit which is thereafter fed to the primary aspirator 5,

09754279-1011901

62

together with the coarse fraction directly obtained from the crusher 2.

5 The density separation steps which are performed in both primary 5 and secondary aspirator 6, each produce two fractions in a series of operations. The floury grit and hull fraction segregated by aspirators 5 and 6 is isolated as corn by-product, and the dehulled fraction is conveyed to a conditioner 7 (representing from about 80% to 85% of the total weight incoming corn).

10 The dehulled or endosperm-germ fraction is thereafter subjected to a tempering step in conditioner 7, wherein this fraction is sprayed with water in order to partially hydrate from 9% to 12% to about 20% to 22% for a period of about 20 to 30 minutes. After completing the conditioning step, the moisturized material is transferred to a cooker 8, wherein a partial gelatinization or precooking is performed through a column with the addition of live steam at the bottom end (70 to 98 psi and 154° to 162°C) in order to precook for a period of from about 40 to about 100 minutes. The main
20 degree of partial starch gelatinization is further controlled by passage of the precooked material between closely adjusted heated rotating steel drums or rollers 9. They are heated internally with saturated steam (450 to 500 psi and 210° to 240°C) so precooking is closely controlled by roll pressure,
25 roll temperature, separation and speed variables which govern the material residence time. Any granular material is

63

squeezed to form precooked flakes with an additional partial gelatinization at a temperature between 88° and about 93°C having a moisture content between 17% and about 19%.

5 The precooked flake is thereafter passed through a drier-cooler 10, whereby an adiabatic drying with atmospheric air allows the moisture content of the material to be adjusted to about 14% and 17%, depending on the flake granulation and its incoming temperature (55° to 60°C). The cooled flake is discharged into a drier 11, wherein the material is further reduced to a moisture content of about 10% to 12% by steam-tube drying (45 to 60 psi and 135°C to 145°C) and incoming air for a period of time of from about 2 to about 5 minutes. The dried flake is then passed to a preconditioner 12, where the flake moisture is further stabilized between 30 and about 90 minutes transit time and further enhancing the grinding which is to follow because the moisture is more nearly uniform.

20 The stabilized flake thus obtained is thereafter ground in a primary mill 13, wherein a coarse grind is obtained by a roller mill from which the premilled flake mixture is passed to a series of secondary mills 14. The premilled flake is further fed to a series of four secondary roller mills 14, where the material is reduced to a coarse and fine grind which are further conveyed by a pneumatic pipe system to a cyclone and sifter 15. The grind material thus
25 obtained is fed to a cyclone and sifter 15, whereby three different fractions are obtained, namely, a light floury-hull

64
67

which is segregated in the cyclone whose design is known per se and discarded as corn by-product, a fine grind which is directly fed to a single secondary roller mill 14, and a third coarse grind which is thereafter reprocessed in a series of three secondary roller mills 14.

The fine grind which is obtained from a single secondary roller-mill 14, is further centrifuged in an entoleter 16, whereby two fractions are produced, namely, a light filth material, and a heavy fine flour which is known as instant corn flour for arepa.

In this method, arepa flour is produced in a 80% to 85% yield per kilogram of corn kernel. There is an improved yield gain from 15% to 20% of the total corn weight as compared to the typical arepa process which yields from 65% to 70%.

Furthermore, and surprisingly, this method produces an arepa flour having higher protein content (by 10% to 20%), fat content (by 50% to 100%) and fiber content (about 100% higher) than dehulled and degermed corn flour for arepa and the like produced by conventional methods.

Finally, this centrifugated fine thus obtained from an entoleter 16, may be admixed with lime (0.3% weight, based on flour) from which an instant masa flour is also produced (U.S. Patent No. 3,730,732).

From the foregoing, it will be clear that it is possible to manufacture a precooked and dehulled corn flour or

0974279-01191
F06110-6249/60

5

0

5

20

25

68
65

an instant masa flour for arepa and tortilla with a new continuous process which is highly efficient because of the minimum use of water, which in turn makes the grinding process more uniform, and avoids expensive costs of removing the water and wasted corn solids that would have been present but for the features of this invention.

5

It is to be understood that the embodiments of this invention herein illustrated and described, are by way of illustration and not of limitation, and that other embodiments may be made by those skilled in the art without departing from the spirit or scope of this invention.

References

U.S. PATENT DOCUMENTS

2,584,893	2/1952 Lloyd et al.
3,194,664	7/1965 Eytinge
3,404,986	10/1968 Wimmer et al.
3,730,732	5/1973 Rubio
4,250,802	2/1981 Rubio
4,326,455	/ 1982 Rubio
4,329,371	/ 1982 Hart
4,513,018	4/1985 Rubio
4,594,260	6/1986 Vaqueiro et al.
5,176,931	1/1993 Herbster
5,532,013	7/1996 Martinez-Bustos et al.

OTHER PUBLICATIONS

Alvarez, M.M. and Ramirez, J.F. 1995. Biodegradative treatment of nixtamalization waters (nejayote). Abstract in Keystone Symposia of Environmental Biotechnology (Journal of Cellular Biochemistry), Silverthorne, Col, USA.

Bazua, C.D., Guerra, R. and Sterner, H. 1979. Extruded corn flour as an alternative to lime-heated corn

004245460
TOB TFO- E245460

49
66

flour for tortilla preparation. Journal of Food Science. 44:940.

Cuevas, R., Figueira, E. and Racca, E. 1985. The technology for Industrial production of Precooked Corn Flour in Venezuela. Cereal Foods World. 30(10): 707-712.

Sustain, 1997. A literature and Industry Experience Review, In: Fortification of corn masa flour with Iron and/or other Nutrients, By: Bressani, R., Rooney, L.W. and Serna-Saldivar, S.O. USAID, Washington, D.C., December (165 p.)

USFGC, 1996. USFGC releases value-enhanced corn report. Feed and Grain, October/November pp: 16-20.

Watson, S.A. 1987. Structure and Composition, In: Corn Chemistry and Technology Eds. S.A. Watson and P.E. Ramsted, AACC, St. Paul, MN, USA, pp. 53-78.

05764278.011901

70
67

We claim:

1. A method for continuously making precooked and dehulled corn flour from cleaned corn kernel, comprising continuously and repeatedly performing the following steps:

conditioning whole corn kernel, by washing with sprayed water to wet hull and germ fractions thereof,

crushing said whole corn kernel by breaking hull portions loose therefrom and milling the crushed kernel into first and second fractions,

air-drying and classifying said first fraction to remove therefrom a first floury grit and hull fraction as a by-product,

aspirating said second fraction to remove therefrom a second floury grit and hull fraction, and mixing the first and second floury grit and hull fractions as a combined by-product, while producing an endosperm-germ fraction,

conditioning the endosperm-germ fraction to partially hydrate starchy endosperm thereof,

precooking the conditioned endosperm-germ fraction in a steam column-cooker and further cooking in a roller to effect a controlled partial gelatinization,

7/5/68

cooling the cooked endosperm-germ fraction in an adiabatic drier to produce a flake material, and air-drying and stabilizing the flake material to a desired moisture,

25

grinding the dried flake material in a series of primary and secondary roller mills, separating and collecting a resulting fine grind from a resulting coarse grind while the coarse grind is further processed, and

subjecting only the fine grind to a centrifugation in an entoletter to isolate a light filth material and to produce an integral arepa flour.

2. The method of claim 1, further comprising admixing lime with said integral arepa flour, to produce a masa flour.

3. The method of claim 1 wherein said arepa flour is produced in a 80% to 85% yield per kilogram of corn kernel.

4. The method of claim 1 wherein said crushing of the cleaned and conditioned kernel is carried out with an abrading mill producing a coarse and a fine fraction.

5. The method of claim 4 wherein said first fraction is dried while removing moisture therefrom to a content of about 9% to 11% and further sieving of said fraction to isolate a flour grit and hull fraction as a corn by-product.

106TFO-8224960

7/69

6. The method in accordance with claim 4 wherein said endosperm-germ fraction is further removed through a series of aspirators to isolate a floury grit and hull fraction as an animal-feed, representing from 15% to about 20% of the total weight of corn.

7. The method in accordance with claim 5 wherein said endosperm-germ fraction is further removed through a series of aspirators to isolate a floury grit and hull fraction as an animal-feed, representing from 15% to about 20% of the total weight of corn.

8. The method according to claim 6 wherein said dehulled fraction is tempered by spraying water until reaching a moisture of about 21%, for about 20 to 30 minutes.

9. The method in accordance to claim 8 wherein said conditioned fraction is partially precooked in two steps:

a) with steam-injection in a column-cooker at a steam temperature of about 154°C to 162°C and for 40 to 100 minutes, and

b) with controlled roll pressure and steam temperature (450 to 500 psi and from about 210°C to 240°C).

10. The method according to claim 9 wherein said precooked flake is air-dried in two steps;

73
70

a) adiabatic drying or cooling said particle while removing moisture therefrom from about 18% to 15%, and

5

b) steam-tube drying to decrease the particle moisture from about 15% to about 11% at a steam temperature of about 135° to 145°C, for a time of 2 to 5 minutes.

11. The method according to claim 10 wherein said dried flake is ground in a primary and secondary roller mill and segregated under 30 to 60 mesh depending on a desired arepa flour or end product.

12. The material according to claim 11 wherein said fine grind is centrifuged in an entoleter for producing an arepa flour and admixed with lime for a masa flour (0.3% weight based on arepa flour).

13. The method according to claim 12 wherein said arepa flour is rehydrated by mixing with warm water from a ratio of about 1:1.3 to about 1:1.4 weight ratio for a corn dough used in arepa preparation (53% to 60% final moisture).

14. The method according to claim 12 said masa flour is rehydrated by mixing with water from a 1:1 to about 1:1.3 ratio for a masa dough used for tortilla elaboration (45% to 49% final moisture).

09764279.011901

Handwritten signature or initials in the top right corner.

ABSTRACT OF THE DISCLOSURE

Precooked and dehulled corn flour for arepa and tortilla is produced in a continuous process. First, the whole cleaned kernel is wetted and crushed to obtain two fractions. The fine fraction only is air-dried and sieved, while segregating both fractions through aspirations to isolate a floury-grit and hull fraction, incorporating the isolated fractions for animal feed by-product, and further producing an endosperm-germ fraction. The endosperm-germ fraction is conditioned and precooked fraction, cooled, air-dried and stabilized as to moisture content in the flaked material. It is then ground to particulate form, separating and collecting fine particles from coarse particles which are further processed, subjecting only the fine particles to centrifugation to yield an integral arepa flour, and, if desired, admixing the fine flour with lime to make a masa flour.

09784279-011901
5
10

COMBINED DECLARATION AND POWER OF ATTORNEY

As a below named inventor, I hereby declare that

My residence, post office address and citizenship are as stated below next to my name.

I believe I am the original, first and sole inventor (if only one name is listed below) or an original, first and joint inventor (if plural names are listed below) of the subject matter which is claimed and for which a patent is sought on the invention entitled:

**METHOD FOR THE PRODUCTION OF PRECOOKED AND
DEHULLED CORN FLOUR FOR AREPA AND TORTILLA**

the specification of which: *(check one)*

REGULAR OR DESIGN APPLICATION

☒ is attached hereto.

☐ was filed on _____ as application Serial No. _____
and was amended on _____ (if applicable).

PCT FILED APPLICATION ENTERING NATIONAL STAGE

☐ was described and claimed in International application No. _____
filed on _____
and as amended on _____ (if any).

I hereby state that I have reviewed and understand the contents of the above-identified specification, including the claims, as amended by any amendment referred to above.

I acknowledge the duty to disclose information which is material to patentability as defined in Title 37, Code of Federal Regulations, §1.56.

PRIORITY CLAIM

I hereby claim foreign priority benefits under 35 USC 119 of any foreign application(s) for patent or inventor's certificate listed below and have also identified below any foreign application for patent or inventor's certificate having a filing date before that of the application on which priority is claimed.

PRIOR FOREIGN APPLICATION(S)

Country	Application Number	Date of Filing (day, month, year)	Priority Claimed

(Complete this part only if this is a continuing application.)

I hereby claim the benefit under 35 USC 120 of any United States application(s) listed below and, insofar as the subject matter of each of the claims of this application is not disclosed in the prior United States application in the manner provided by the first paragraph of 35 USC 112, I acknowledge the duty to disclose information which is material to patentability as defined in Title 37 Code of Federal Regulations §1.56 which became available between the filing date of the prior application and the national or PCT international filing date of this application:

(Application Serial No.)

(Filing Date)

(Status—patented, pending, abandoned)

POWER OF ATTORNEY

As a named inventor, I hereby appoint the registered patent attorneys represented by Customer No. 000466 to prosecute this application and transact all business in the Patent and Trademark Office connected therewith, including: Robert J. PATCH, Reg. No. 17,355, Andrew J. PATCH, Reg. No. 32,925, Robert F. HARGEST, Reg. No. 25,590, Benoît CASTEL, Reg. No. 35,041, Eric JENSEN, Reg. No. 37,855, Thomas W. PERKINS, Reg. No. 33,027, and Roland E. LONG, Jr., Reg. No. 41,949, c/o YOUNG & THOMPSON, Second Floor, 745 South 23rd Street, Arlington, Virginia 22202.

Address all telephone calls to Young & Thompson at 703/521-2297. Telefax: 703/685-0573.

I hereby declare that all statements made herein of my own knowledge are true and that all statements made on information and belief are believed to be true; and further that these statements were made with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment, or both under Section 1001 of Title 18 of the United States Code and that such willful false statements may jeopardize the validity of the application or any patent issued thereon.

Full name of sole or first inventor: Manuel J. Rubio
(given name, family name)

Inventor's signature  Date Jan 8-2001

Residence: Miami Beach, Florida, U.S.A. Citizenship: U.S.A.

Post Office Address: 1621 Collins Avenue
Miami Beach, Florida 33139 U.S.A.

Full name of second joint inventor, if any: Roberto Contreras
(given name, family name)

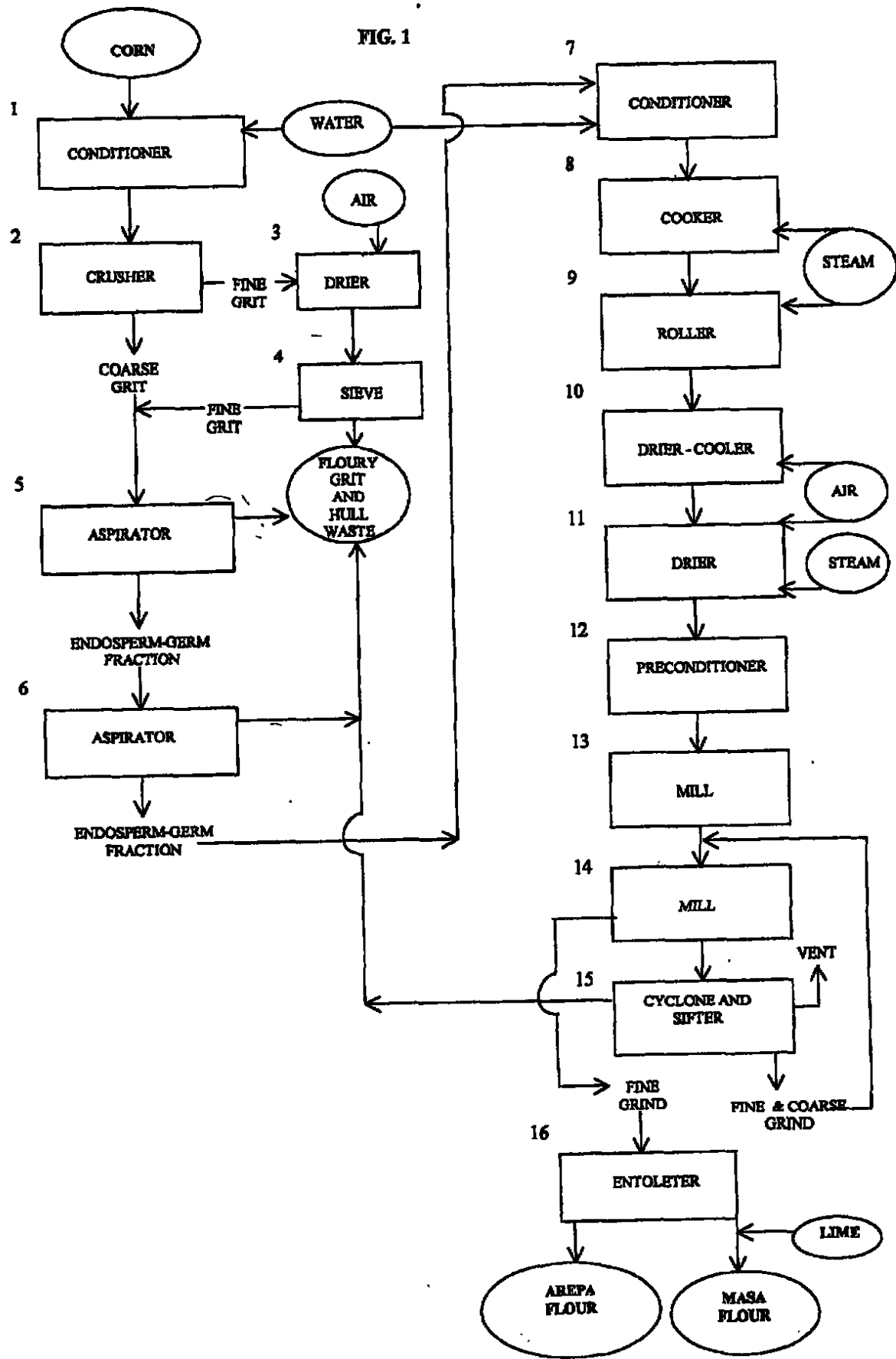
Inventor's signature  Date January 8, 2001

Residence: Guadalupe, N.L. México Citizenship: México

Post Office Address: R. Cortines 2002
Ote. Guadalupe, N.L. México

74

FIG. 1



00764278 041001

215

TRADUCCIÓN DEL INGLÉS AL CASTELLANO de la Solicitud de
Patente de los Estados Unidos No.09/764,279 relacionada con:

**MÉTODO PARA LA PRODUCCIÓN DE HARINA DE MAIZ
PRECOCIDA Y PELADA PARA AREPAS Y TORTILLAS**

ANEXOS. La Solicitud de Patente de los Estados Unidos Serie No.09/
764,279 arriba mencionada, Declaración y Poder, Solicitud de Patente,
Certificación del Comisionado de Patentes y Marcas de los Estados
Unidos de América.

LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

**DEPARTAMENTO DE COMERCIO DE LOS ESTADOS UNIDOS DE
AMÉRICA**

Oficina de Patentes y Marcas de los Estados Unidos

Enero 09, 2002

ESTE PARA CERTIFICAR QUE ANEXO AL PRESENTE SE
ENCUENTRA UNA FIEL COPIA TOMADA DE LOS REGISTROS
DE LA OFICINA DE PATENTES Y MARCAS DE LOS ESTADOS
UNIDOS DE AQUELLOS DOCUMENTOS DE LA SOLICITUD DE
PATENTE IDENTIFICADA ABAJO LA CUAL CUMPLE LOS
REQUISITOS PARA CONCEDERLE UNA FECHA DE
PRESENTACIÓN BAJO LA NORMA 35USC 111.

NUMERO DE SOLICITUD: 09/764,279
FECHA DE PRESENTACION: Enero 19, 2001

Por autorización del
COMISIONADO DE PATENTES Y MARCAS
L. Edelen (Firmado)
L. EDELEN
Funcionario de Certificaciones

SELLO ADHERIDO

Inventores: Manuel J. RUBIO y Roberto CONTRERAS

**MÉTODO PARA LA PRODUCCIÓN DE HARINA DE MAIZ
PRECOCIDA Y PELADA PARA AREPAS Y TORTILLAS**

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

1. Campo de la Invención

La presente invención se relaciona con un proceso térmico-mecánico para la fabricación de harina de maíz precocida y pelada y, más particularmente, se relaciona con un proceso continuo de columna-rodillo aplicado a la producción de harina de maíz instantánea para uso en la preparación de arepa y tortilla y sus derivados.

2. Descripción del Arte Relacionado

El maíz representa uno de las más importantes granos de cereal para la nutrición de la población de Latinoamérica. Las cantidades consumidas, así como la forma de consumo, son bastante variables entre los diferentes países en la región. En México y algunos países de América Central, el grano se transforma en productos alimenticios mediante un proceso único conocido como "nixtamalización", el cual consiste básicamente de la cocción alcalina de todo el grano de maíz y rotura de la cáscara (o pericarpio) hacia un estado parcialmente gelatinizado (Patente US No. 4,513,018). Posteriormente, el maíz cocido es lavado, molido y secado para dar harina de masa de maíz para diferentes aplicaciones de productos. El principal producto comestible del proceso tradicional es la "tortilla" la cual es una hojuela plana, redonda, no fermentada y cocida producida a partir de maíz cocido.

En la parte norte de Sur América, particularmente en Colombia y Venezuela, se procesa el maíz de endosperma dura con tecnología de molido seco y se convierte adicionalmente en una harina precocida para tradicionales alimentos de maíz. Su consumo es principalmente en forma de "arepa" que es una hojuela plana, delgada sin levadura y horneada elaborada de maíz cocido pegado y sin germen. En otros países de Sur América, el maíz y la harina de maíz se usan para diferentes mezclas de ponqués y hojuelas así como productos para pasabocas.

Actualmente, hay una gran expansión en el consumo de productos de maíz en USA y la tortilla es un material crudo para la preparación de platos de pasabocas y tradicionales denominados "Tex-Mex". Consecuentemente hay una incrementada demanda y uso de harinas de maíz preparadas industrialmente que pueden proporcionar beneficios al consumidor, tales como conveniencia, disponibilidad, precio y una calidad más estable. El mercado potencial para las harinas de masa en los Estados Unidos, México y América Central se estima en 17,8 millones de toneladas por año basado en un consumo promedio anual per capita de 122 kilogramos (tortilla y pasabocas: Sustain, 1997).

8/27

En la producción de productos de maíz, tales como tortillas, hojuelas y similares, a partir de maíz de grado alimenticio, se conoce que el maíz de endosperma dura (U.S. No.2: USFGC, 1996) debe cocinarse parcialmente antes de formarse en el producto final, en forma tal de obtener harina que sea una harina de maíz parcialmente gelatinizada. En el pasado, esto se ha hecho mediante procesos donde el maíz se cocina y/o escalona en una solución de cal-agua (nixtamalización tradicional) tal como aquel divulgado en las Patentes US Nos. 2,584, 893 (Lloyd y otros, 3,194,664 (Eytinge) y 4,326,455 y 4,513,018 (Rubio), y molida y secada subsecuentemente para producir harina de maíz nixtamalizada (harina en masa) a partir de la cual se pueden hacer dichos productos de maíz. Tal como puede verse a partir de lo anterior, los métodos del arte previo para la producción industrial de masa de maíz o harina en masa involucran tiempos acelerados de cocción con grandes cantidades de agua de procesamiento y costos incrementados para el retiro de agua. Los cambios en cocción en cal producidos en la fracción de la cáscara o del pericarpio se conectan con la hidrólisis y solubilización que libera una fibra dietética altamente hidratada que tiene un marcado efecto en las características reológicas y mecánicas de la masa tradicional y su tortilla. Adicionalmente, el residuo de cal-agua ("nejayote") está compuesto de 2,2 a 2,8 % total de sólidos de un horno continuo que incluye 64 a 76% de fibra dietética, 12 a 20 % de almidón y 1,4 % de proteína. La calidad del maíz crudo, el perfil del tiempo de cocción y el tipo del proceso (Alvarez y Ramírez, 1995) utilizados se han propuesto como las principales variables que determinan las pérdidas de maíz sólido en nejayote.

Con la intención de resolver los problemas arriba descritos mediante los procesos tradicionales y/o industriales, algunos trabajadores han desarrollado métodos de cocción alcalinos con extrusores. A este respecto se hace referencia a las siguientes patentes US: Rubio 4,250,802, Martínez-Bustos y otros 5,532,013 y Bazua y otros (1979). Aunque el arte previo arriba descrito proporciona medios para volver el grano, tal como maíz o maíz pelado, en masa de maíz y/o harina de masa bajo condiciones de proceso que involucran reducidas cantidades de agua con cortos tiempos de procesamiento, un extrusor industrial capaz de producir dicha masa de maíz o harina de masa no se encontraba aún disponible en el mercado.

En vista de las limitaciones del arte previo métodos acelerados para la cocción alcalina (proceso térmico) y extrusión alcalina (proceso térmico-mecánico) para la producción de harina de masa instantánea, no están todavía disponibles para obtener una harina de maíz con "diferentes grados de gelatinización de almidón" durante la cocción previa de la endosperma de maíz. En la cocción alcalina acelerada con "procesos de

8C
7B

molido de impacto y secado de destello" simultáneos, la zona periférica de la endosperma puede estar presente la gelatinización de almidón y, aunque esto permite un incremento en la adsorción de agua (obtenido de masa) durante la preparación de la masa, puede también facilitar la evaporación del agua (deshidratación) durante la cocción de la tortilla, consecuentemente las propiedades mecánicas se afectan negativamente endureciendo o añejando la tortilla sin aditivo de textura.

En vista de lo anterior, Wimmer y otros en la Patente US No. 3,404,986 proponen un método mecánico para separar el germen, endosperma y cáscara (pericarpio) del grano de maíz y entonces las mezclas preparadas de alimento de maíz estándar humedecidas y alimento o harina no germinada (que contiene 18 a 35 % de humedad) y se somete a la acción de rodillos calientes rotativos para ocasionar la controlada gelatinización de almidón (cocción previa) con subsiguiente secado y molido para producir una harina de maíz. Esta harina de maíz presente puede utilizarse para un pasaboca de grasa reducida y puede utilizarse en la preparación de tortillas. Hart, en la Patente US No. 4,329,371, describe un método híbrido sin el uso de cocción alcalina, proporcionando un paso de pelado de los granos de maíz con un aparato pelador, separando la cáscara de las fracciones de endosperma y germen, utilizando la cáscara para otras aplicaciones de bajo valor, y cocinando las fracciones de endosperma y germen con vapor. Esta fracción cocida pelada se seca y muele entonces para producir una harina de maíz para tortilla.

Vaqueiro y otros, en la Patente US No. 4,594,260, divulga otro método híbrido de obtener harina de maíz el cual comprende esencialmente retirar la cáscara del germen y endosperma del grano de maíz hasta que se produce una fracción que contiene cáscara y una fracción que contiene endosperma y germen y luego nixtamalizar mediante el método tradicional únicamente la fracción de cáscara fracción y volver a mezclarla con la fracción de endosperma y germen no cocida (que contiene 30 a 35 % de humedad). Esta mezcla humedecida se muele y seca para obtener una harina de masa de maíz instantánea utilizada en la producción de tortillas. Herbster, en la Patente US No. 5,176,931, define un método híbrido de baja polución a corto tiempo de preparar harina de masa para hacer hojuelas de tortilla. Este procedimiento comprende preferiblemente someter el maíz sin salvado tratado con alcalino y humedecido (15 a 35 %) a cerca a la radiación infrarroja con el fin de cocinar parcialmente el grano pelado. La fracción pelada cocida previamente puede cocinarse, enfriarse y molerse adicionalmente al deseado tamaño de partículas similar a la harina de masa industrial (marca de masa mixta) que tiene 55 % de gránulos de almidón no gelatinizados, 25 % parcialmente gelatinizados y 20 %

completamente gelatinizados (de acuerdo con examen microscópico).

De acuerdo con Watson (1987), la cáscara de maíz o pericarpio (salvado) desarrolla hasta 5 a 6 % del peso seco del grano. En referencia al reporte del valor mejorado de maíz (USFGC, 1996), un grano blanco de endosperma dura puede contener: 11,5 a 11 % de humedad, 72,2 a 73,2 % de almidón, 10,5 a 9,8 % de proteína, 4 a 3,7 % de grasa, y 2,1 a 2,3 % de ceniza y fibra cruda. Adicionalmente, una muestra seca molida puede lograr, con base en un peso seco, 76,2 a 74,8 % de la endosperma total, 18,9 a 20,50 de germen y 4,9 a 4,8% de pericarpio. Un balance típico de materiales para una planta de arepas venezolana puede lograr un mínimo de 65 % de harina en una base húmeda (Cuevas, 1985). En 1993, se produjo una harina de arepa total o integral con más fibra y menos proteína y grasa en comparación con la harina tradicional sin germen la cual se enriqueció por la ley Venezolana con vitaminas (B y A) e hierro.

Componentes de Fibra de las Partes del Grano de Maíz

Parte	% Materia seca	Fibra insoluble	Hemi celulosa	Celulosa	Lignina	Fibra soluble	Total fibra	% Fibra grano
Total grano	100	9,5	6,7	3	0,2	0,1	9,5	100
Almidón de endosperma	80,9	1,0	-----	-----	-----	0,5	1,5	12
Endosperma aleurona	2,0	50,0	-----	-----	-----	25,0	75,0	15
Germen	11,0	11,0	18	7	1,0	3,0	14,0	16
Pericarpio (salvado)	5,3	90,0	67	23	0,1	0,6	90,7	51
Extremidad tapa	0,8	95,0	70	-----	2,0	-----	95,0	6

RESUMEN Y OBJETIVOS DE LA INVENCION

De acuerdo con lo anterior, es un objetivo de esta invención proporcionar una completa separación de los métodos de cocido previo del arte previo de procesamiento térmico y mecánico de maíz pelado con el fin de controlar la gelatinización de almidón durante la producción de harina de maíz instantánea para arepas y tortillas y sus derivados.

Otro objetivo es producir esta harina de maíz instantánea utilizando un proceso continuo de cocción previa el cual no es solamente eficiente sino que también es menos costoso que los métodos acelerados del arte previo para producir harina de masa.

Aún otro objetivo es producir harina de maíz instantánea para

2860

arepas y tortillas donde dicha harina es relativamente uniforme y homogénea en sus propiedades físicas y químicas.

Los anteriores y otros objetivos y ventajas de la invención se logran mediante un nuevo proceso continuo aplicado a la producción de harina de maíz cocida previamente y pelada o harina de maíz instantánea para arepas y tortillas, modalidades que comprenden los pasos de humedecer el grano limpio totalmente para acondicionarlo, aplastar el grano humedecido para producir fracciones finas y en bruto, secar al aire y clasificar la fracción fina; separar de ambas fracciones una arenilla de harina y una fracción de cáscara como un producto colateral de maíz; acondicionar la fracción pelada para hidratar parcialmente la endosperma de almidón; cocinar previamente el material acondicionado en una columna con inyección de vapor y floculación adicional de rodillo para obtener un grado deseado de gelatinización; enfriar, secar al aire y estabilizar la mezcla de material en hojuelas a un deseado nivel óptimo para molido; moler la hojuela seca en una serie de molinos primario y secundario y producir partículas que se suspenden en aire; separar y recuperar las partículas finas así producidas de las partículas en bruto mientras las últimas se procesan adicionalmente para volverlas de un deseado tamaño de partículas; someter únicamente el molido fino a una centrifugación a alta velocidad para controlar adicionalmente el material sucio para harina de arepa y mezclar con cal para producir harina de masa para tortillas y similares.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Esta invención puede entenderse a partir de la siguiente descripción de las modalidades preferidas cuando se lee con los dibujos que se acompañan, donde:

La Figura 1 es una hoja de flujo esquemática de una modalidad de acuerdo con la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS MODALIDADES PREFERIDAS

Haciendo referencia en primer lugar a la Figura 1, se ilustra allí, en forma de diagrama de flujo, una modalidad de la presente invención. Esto incluye un acondicionador 1; un triturador 2; un secador 3; una malla 4; un aspirador primario 5; un aspirador secundario 6; un acondicionador 7; una cocina 8; un rodillo 9; un secador-enfriador 10; un secador 11; un acondicionador previo 12; un molino primario 13; una serie de molinos secundarios 14; un ciclón con un tamiz asociado 15; y un entoletter 16.

85
81

Todo el grano de maíz, el cual se ha liberado de material foráneo, se alimenta a un acondicionador 1, donde el maíz es rociado con agua para humedecer las fracciones de cáscara y germen. El grano humedecido se pasa a través de un triturador 2, el cual rompe la cáscara que sale del grano, sale del germen, y muele en bruto la endosperma en dos fracciones.

La porción más grande de endosperma de maíz se conoce como la fracción de arenilla en bruto (o "arenillas de hojuela"), mientras que la porción pequeña se describe como la fracción de arenilla fina compuesta de endosperma, germen y cáscara la cual también se conoce como "provisión a través o alimento estándar".

La arenilla fina así obtenida se dirige enseguida hacia un secador de aire 3, que reduce el contenido de humedad de la mezcla fina molida a alrededor de 9 a 11 %, similar a todo el maíz que entra, dependiendo de la dureza del grano y la granulación que se produce.

La arenilla fina secada se transporta adicionalmente a una malla 4, donde se obtienen dos fracciones, la arenilla de harina con una fracción de cáscara blanda (que contiene desde 10 % a 12 % de humedad) que se retira y vende como un producto colateral del maíz, y la arenilla fina la cual es alimentada posteriormente al aspirador primario 5, conjuntamente con la fracción en bruto directamente obtenida del triturador 2.

Los pasos de separación de densidad, los cuales se llevan a cabo tanto en el aspirador primario 5 como en el aspirador secundario 6 y cada uno produce dos fracciones en una serie de operaciones. La arenilla de harina y la fracción de cáscara segregadas por los aspiradores 5 y 6 se aíslan como maíz colateral, y la fracción pelada es transportada a un acondicionador 7 (que representa desde alrededor de 80 % a 85 % del peso total del maíz que entra).

La fracción de germen de endosperma o pelado se somete posteriormente a un paso de temporización en el acondicionador 7, donde esta fracción se rocía con agua con el fin de hidratar parcialmente de desde 9 % a 12 % a alrededor de 20 % a 22 % durante un periodo de alrededor de 20 a 30 minutos. Después de completar el paso de acondicionamiento, el material húmedo es transferido a una cocina 8, donde se lleva a cabo una gelatinización parcial o cocción previa a través de una columna con la adición de vapor vivo en el extremo inferior (70 a 98 psi y 154°C a 162°C) con el fin de cocinar previamente durante un periodo de alrededor de 40 a alrededor de 100 minutos. El grado principal de gelatinización parcial de almidón se controla adicionalmente mediante el pasaje de material cocinado previamente entre tambores o

8/22

rodillos 9 de acero rotativos ajustados cercanamente. Estos son calentados internamente con vapor saturado (450 a 500 psi y 210° a 240°C) en forma tal que la cocción previa es controlada cercanamente mediante las variables de presión de rodillo, temperatura de rodillo, separación y velocidad que gobiernan el tiempo de residencia del material. Cualquier material granular se tuerce para formar hojuelas cocidas previamente con adicional gelatinización parcial a una temperatura entre 88° y alrededor de 93°C que tiene un contenido de humedad entre 17 % y alrededor de 19 %.

La hojuela cocida previamente se pasa posteriormente a través de un secador-enfriador 10, donde un secador adiabático con aire atmosférico permite que el contenido de humedad del material se ajuste a alrededor de 14 % y 17 %, dependiendo de la granulación de hojuelas y su temperatura de entrada (55° a 60°C). La hojuela enfriada se descarga dentro de un secador 11, donde el material se reduce adicionalmente a un contenido de humedad de alrededor de 10 % a 12 % mediante secado de tubo de vapor (45 a 60 psi y 135°C a 145°C) y aire de entrada durante un periodo de tiempo de desde alrededor de 2 a alrededor de 5 minutos. La hojuela secada se pasa entonces a un acondicionador previo 12, donde la humedad de la hojuela es estabilizada adicionalmente entre 30 y alrededor de 90 minutos de tiempo de tránsito y mejorando adicionalmente el molido el cual debe seguir debido a que la humedad es más cercanamente uniforme.

La hojuela estabilizada así obtenida se muele posteriormente en un Molino primario 13, donde se obtiene un molido en bruto mediante un Molino de rodillos a partir del cual la mezcla de hojuelas previamente molidas se pasa a una serie de molinos secundarios 14. La hojuela previamente molida se alimenta adicionalmente a una serie de cuatro molinos 14 de rodillos secundarios 14, donde el material se reduce a un molido en bruto y fino que se transporta adicionalmente mediante un sistema de tubería neumática a un ciclón y tamiz 15. El material molido así obtenido es alimentado a un ciclón y tamiz 15, por lo cual se obtienen tres diferentes fracciones, nominalmente, una cáscara de harina ligera que es segregada en el ciclón cuyo diseño se conoce per se y se descarta como producto colateral de maíz, un molido fino el cual es directamente alimentado a un único molino de rodillos secundario 14, y un tercer molido en bruto el cual se procesa posteriormente de nuevo en una serie de tres molinos de rodillos secundarios 14.

El molido fino que se obtiene a partir de un único molino de rodillos secundario 14, se centrifuga adicionalmente en un entoletter 16, por lo cual se producen dos fracciones, nominalmente, un material sucio

843

ligero, y una harina fina pesada que se conoce como harina de maíz instantánea para arepas.

En este método, la harina de arepas se produce en un 80 % a 85 % de obtenido por kilogramo de granos de maíz. Hay una ganancia mejorada de 15 % a 20 % del peso total de maíz comparado con el proceso típico de arepa que obtiene desde 65 % a 70 %.

Adicional, y sorpresivamente, este método produce una harina de arepas que tiene un mayor contenido de proteínas (en 10 % a 20 %), contenido de grasa (en 50 % a 100 %) y contenido de fibra (alrededor de 100% mayor) que la harina de maíz pelada y sin germen para arepas y similares producida mediante métodos convencionales.

Finalmente, este fino centrifugado así obtenido de un entoleter 16, puede mezclarse con cal (0,3 % en peso, basado en harina) a partir del cual también se produce una harina de masa instantánea (Patente US No. 3,730,732).

A partir de lo anterior será claro que es posible fabricar una harina de maíz cocida previamente y pelada o una harina de masa instantánea para arepas y tortillas con un Nuevo proceso continuo el cual es altamente eficiente debido al mínimo uso de agua lo cual a su vez hace más uniforme el proceso de molido, y evita costos grandes de retirar el agua y los sólidos de maíz de desperdicio que puedan haber estado presentes pero para las características de esta invención.

Deberá entenderse que las modalidades de esta invención aquí ilustrada y descrita, se dan a modo de ilustración y no de limitación, y que otras modalidades pueden ser realizadas por aquellos expertos en el arte sin apartarse del espíritu o alcance de esta invención.

Referencias DOCUMENTOS DE PATENTES US

2,584,893	2/1952 Lloyd y otros
3,194,664	7/1965 Eyttinge
3,404,986	10/1968 Wimmer y otros
3,730,732	5/1973 Rubio
4,250,802	2/1981 Rubio
4,326,455	/ 1982 Rubio
4,329,371	/ 1982 Hart
4,513,018	4/1985 Rubio
4,594,260	6/1986 Vaqueiro y otros
5,176,931	1/1993 Herbster
5,532,013	7/1996 Martínez-Bustos y otros

OTRAS PUBLICACIONES

Alvarez, M.M. y Ramírez, J.F. 1995. Tratamiento biodegradativo de aguas de nixtamalización (nejayote). Extracto en Simposio de Keystone de Biotecnología Ambiental (Diario de Bioquímica Celular), Silverthorne, Col, USA.

Bazua, C.D., Guerra, R. y Sterner, H. 1979. Harina de maíz extruída como una alternativa a harina de maíz calentada con cal para preparación de tortillas. Diario de la Ciencia de Alimentos, 44 : 940.

Cuevas, R., Figueira, E. y Racca, E. 1985. La tecnología para la producción industrial de harina de maíz cocida previamente en Venezuela. Cereal Foods World. 30(10): 707-712.

Sustain, 1997. Una literatura y Revisión de la Experiencia en la Industria, En: Fortificación de harina de masa de maíz con Hierro y/o otros Nutrientes, de: Bressani, R., Rooney, L. W. y Serna-Saldivar, S. O. USAID, Washington, D.C., Diciembre (165 p.)

USFGC, 1996. Entregas USFGC reporte de maíz- valor mejorado, Alimentación y Grano, Octubre/Noviembre páginas: 16 a 20.

Watson, S.A. 1987. Estructura y Composición, En: Química y Tecnología del Maíz. Eds. S.A. Watson y P.E. Ramsted, AACC, St. Paul, MN, USA, páginas 53 a 78.

REIVINDICACIONES

Reivindicamos:

1. Un método para elaborar continuamente harina de maíz precocida y pelada a partir de grano de maíz limpio, que comprende realizar continua y repetidamente los siguientes pasos:

acondicionar el grano de maíz completo lavando con agua rociada a sus fracciones de cáscara y germen húmedos,

triturar el dicho grano de maíz completo rompiendo las porciones de cáscara allí perdidas y molido del grano triturado en primera y segundas fracciones,

secar al aire y clasificar dicha primera fracción para retirar de allí una primera fracción de arenilla de harina y fracción de cáscara como un producto colateral,

aspirar dicha segunda fracción para retirar de allí una segunda fracción de arenilla de harina y fracción de cáscara, y mezclado de las primera y segunda fracciones de arenilla de harina y cáscara como un producto colateral combinado, produciendo así una fracción de

endosperma-germen,

 acondicionar la fracción de endosperma-germen para hidratar parcialmente su endosperma de harina,

 precocer la fracción acondicionada de endosperma-germen en una cocina de columna de vapor y cocción adicional en un rodillo para efectuar una gelatinización parcial controlada,

 enfriar la fracción cocida de endosperma-germen en un secador adiabático para producir un material en hojuelas, y secado al aire y estabilizar el material en hojuelas a una deseada humedad, moliendo el material en hojuelas seco en una serie de molinos de rodillos primario y secundario, separando y recogiendo un molido fino resultante de un molido en bruto resultante mientras el molido en bruto se procesa adicionalmente, y

 someter únicamente el molido fino o centrifugar en un entoletter para aislar un material sucio ligero y producir una harina integral para arepas.

2. El método de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente mezclar cal con dicha harina integral para arepas, para producir una harina de masa.

3. El método de la reivindicación 1 donde dicha harina para arepas se produce en un obtenido de 80 % a 85 % por kilogramo de grano de maíz.

4. El método de la reivindicación 1 donde dicho triturado del grano limpio y acondicionado se lleva a cabo con molido por abrasión produciendo una fracción en bruto y una fracción fina.

5. El método de la reivindicación 4 donde dicha primera fracción se seca mientras se retira la humedad de ella hasta un contenido de alrededor de 9 % a 11 % y tamizando adicionalmente dicha fracción para aislar una fracción de arenilla de harina y una fracción de cáscara como un producto colateral de maíz.

6. El método de acuerdo con la reivindicación 4 donde dicha fracción de endosperma-germen se retira adicionalmente a través de una serie de aspiradores para aislar la fracción de arenilla de harina y fracción de cáscara como un alimento de animales, representando desde 15 % a alrededor de 20 % del peso total de maíz.

7. El método de acuerdo con la reivindicación 5 donde dicha fracción de endosperma-germen se retira adicionalmente a través de una serie de aspiradores para aislar una fracción de arenilla de harina y cáscara como un alimento para animales, que representa desde 15% a

alrededor de 20% del peso total de maíz.

8. El método de acuerdo con la reivindicación 6 donde dicha fracción pelada es temporizada rociando agua hasta alcanzar una humedad de alrededor de 21 %, durante alrededor de 20 a 30 minutos.

9. El método de acuerdo con la reivindicación 8 donde dicha fracción acondicionada se cocina previamente en forma parcial en dos pasos:

a) con inyección de vapor en una cocina de columna a una temperatura de vapor de alrededor de 154°C a 162°C y durante 40 a 100 minutos, y

b) con presión de rodillo controlada y temperatura de vapor (450 a 500 psi y desde alrededor de 210°C a 240°C).

10. El método de acuerdo con la reivindicación 9 donde dicha hojuela precocida es secada al aire en dos pasos:

a) secado o enfriado adiabático de dicha partícula mientras se retira su humedad desde alrededor de 18 % a 15 %, y

b) secado de tubo de vapor, para disminuir la humedad de partículas desde alrededor de 15 % a alrededor de 11 % a una temperatura de vapor de alrededor de 135° a 145°C, durante un tiempo de 2 a 5 minutos.

11. El método de acuerdo con la reivindicación 10 donde dicha hojuela seca se muele en un molino de rodillos primario y secundario y se segrega bajo malla 30 a 60 dependiendo de una deseada harina para arepas o producto final.

12. El material de acuerdo con la reivindicación 11 donde dicho molido fino es centrifugado en un entoleter para producir una harina para arepas y mezclado con cal para una harina de masa (0,3% en peso basado en harina para arepas).

13. El método de acuerdo con la reivindicación 12 donde dicha harina para arepas es hidratada de nuevo mezclando con agua tibia desde una relación de alrededor de 1:1,3 a alrededor de 1:1,4 en peso para una masa de maíz usada en la preparación de arepas (53 % a 60 % de humedad final).

14. El método de acuerdo con la reivindicación 12 donde dicha harina de masa es hidratada de nuevo mezclando con agua desde una relación de 1:1 a alrededor de 1:1,3 para una masa usada para elaboración de tortillas (45 % a 49 % de humedad final).

2/87

EXTRACTO DE LA DIVULGACIÓN

Harina de maíz precocida y pelada para arepas y tortillas se produce en un proceso continuo. Primero, el grano completo limpio se humedece y tritura para obtener dos fracciones. La fracción fina únicamente se seca al aire y tamiza, mientras se segregan ambas fracciones a través de aspiraciones para aislar una fracción de arenilla de harina y una fracción de cáscara, incorporando las fracciones aisladas para producto colateral de alimentación para animales, y adicionalmente producir una fracción de endosperma-germen. La fracción de endosperma-germen es fracción acondicionada y precocida, enfriada, secada al aire y estabilizada como el contenido de humedad en el material en hojuelas. Se ha molido entonces a forma particulada, separando y recogiendo partículas finas de las partículas en bruto las cuales son procesadas adicionalmente, sometiendo únicamente las partículas finas a centrifugación para obtener una harina de arepa integral, y, si se desea, mezclando la harina fina con cal para hacer una harina de masa.

ES TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DEL DOCUMENTO ANEXO
TERMINADA ESTE 16 DE MARZO, 2002.

42/88

87112

Brigard & Castro

SANTA FÉ DE BOGOTÁ - COLOMBIA

PODER

Yo (nosotros) Manuel J. Rubio

domiciliado(s) en Miami Beach, Florida, USA

Nombro(amos) a: RAMIRO CASTRO DUQUE y/o HÉCTOR GÓMEZ MEJIA, de Santafé de Bogotá, Colombia, apoderados verdaderos y legales con poder especial, amplio y suficiente, para recabar de las oficinas y autoridades colombianas administrativas, judiciales y de policía, en cualquier instancia o recurso, la obtención de patentes de invención, registros de marcas, diseños industriales, modelos de utilidad, depósitos de nombres comerciales y enseññas, registros de derechos de autor y contratos sobre los mismos, obtención de certificados de obtentor de variedades vegetales, así como sus prórrogas, renovaciones, anotaciones de traspaso, cambios de nombre y/o domicilio; elaborar, tramitar y registrar contratos de licencia y licencias de cualesquiera clases; intervenir como demandante o como demandado en cualquier instancia y recurso ante cualquier juez, corporación, funcionario público o autoridad en acciones judiciales, administrativas y de policía tales como: oposiciones al registro de marcas; acciones de caducidad, cancelación y nulidad; acciones reivindicatorias, acciones derivadas de la obtención o explotación de licencias; acciones de competencia desleal; demandas penales; acciones de indemnización de perjuicios, reclamos y observaciones a solicitudes de patentes, diseños industriales, modelos de utilidad, en el ejercicio de medidas cautelares y en otras acciones o medidas similares.

A este efecto, lo(s) faculto(amos) para elevar solicitudes, formular descripciones, enmiendas, protestas, declaraciones, oposiciones, cancelaciones, nulidades, apelaciones y reclamos; pagar impuestos, cuotas y gravámenes prescritos por la ley; renunciar o desistír a derechos concedidos o en curso de concesión; recibir toda clase de documentos y valores, dando el descargo respectivo, y, en general, para dar ante dichas autoridades todos los pasos necesarios al efecto indicado y tomar todas las medidas que creyerén conducentes al resguardo de mis (nuestros) intereses, con todas las demás facultades legales necesarias.

Este poder comprende la facultad de ratificar o confirmar en mí (nuestro), nombre lo actuado así como la facultad de desistír, transigir, comprometer, y la de sustituirlo en todo o en parte y revocar sustituciones. Asimismo nombro(amos) a: RAMIRO CASTRO DUQUE y/o HÉCTOR GÓMEZ MEJIA, domiciliado(s) en la Carrera 7 No. 16-56 Piso 9, mis (nuestros) apoderados en Colombia, con facultades para recibir notificaciones y designar apoderados judiciales o extrajudiciales.

Otorgado y firmado en Guadalupe, N.L. MEXICO

hoy 11 de Enero del 2002

Firma

Nombre Manuel J. Rubio
Cargo Inventor / Solicitante

POWER OF ATTORNEY

I (We) Manuel J. Rubio

domiciled in Miami Beach, Florida, USA

Hereby appoint RAMIRO CASTRO DUQUE and/or HECTOR GOMEZ MEJIA, of Santafe de Bogota, Colombia, my (our) true and lawful attorneys with special, ample and sufficient power to obtain from the Colombian administrative, judicial and police offices and authorities, in any instance, privileges of patents of invention, registration of trademarks, industrial designs and utility models; registration of commercial names and emblems, registration of copyright and contracts related thereto, certificates of obtainers of vegetables varieties, as well as extensions, renewals and recordal of assignments and changes of name and domicile related to the above; to prepare, prosecute and register licenses of any kind; to act as plaintiff or defendant in any instance or recourse, and before any judge, corporation, public official or authority in judicial, administrative and police actions, such as: oppositions to the registration of trademarks; caducity, cancellation and nullity actions; claim actions derived from the obtaining or exploitation of licenses, action of unfair competition; penal demands, actions of indemnities for damages; claims or observations on patent applications, models, industrial designs and utility models; the exercise of preventive measures; and in other actions or similar proceedings.

To that effect they hereby authorize me to make applications, formulate descriptions, amendments, protests, declarations, oppositions, cancellations, nulities, appeals and claims; to pay taxes, quotas and assessments prescribed by law, renounce or waive the rights granted or in the process of granting; to receive all kinds of documents and valuables, giving the respective release of receipt, and, in general, to take before said authorities the necessary steps to such effect, and any measures that they may deem pertinent to the safeguard of my (our) interest(s) with all the other necessary legal powers.

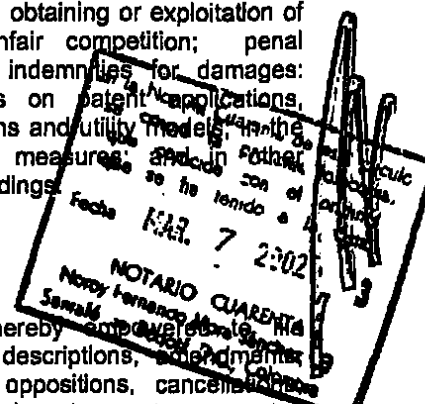
This power includes the faculty to ratify or confirm desist, settle and compromise on my (our) behalf, and to substitute this power in whole or in part and to revoke substitutions. At the same time I (We) hereby appoint RAMIRO CASTRO DUQUE and/or HECTOR GOMEZ MEJIA, domiciled in Carrera 7 No. 16-56, Piso 9, my (our) attorney(s) in fact, with powers to receive notifications and to designate judicial and extrajudicial attorneys.

Granted and signed in Guadalupe, N.L. MEXICO

this 11 day of January 2002

Signature

Name Manuel J. Rubio
Title Inventor / Applicant



796
---EN LA CIUDAD DE MONTERREY, CAPITAL DEL ESTADO DE NUEVO LEÓN, a los (15) quince días del mes de Enero del (2002) Dos Mil Dos, ANTE MI, LICENCIADO MANUEL GARZA RODRIGUEZ, Titular de la Notaría Pública número (78) setenta y ocho, con ejercicio en el Primer Distrito Registral y Notarial en el Estado de Nuevo León, con residencia en este Municipio COMPARECIO: El señor INGENIERO MANUEL J. RUBIO PORTILLA por sus propios derechos y D I J O: Que ocurre ante esta Notaría a mi cargo, a fin de ratificar la firma que aparece al calce de la carta-poder que antecede, reconociéndola como suya y puesta de su puño y letra en mi presencia. Lo que asiento por esta Acta para los efectos legales correspondientes a que haya lugar.

GENERALES

---El compareciente, a quien conozco y que a mi juicio tiene capacidad legal, apercibido por el suscrito de lo dispuesto por el Artículo (128) ciento veintiocho de la Ley del Notariado, bajo protesta de decir verdad, me manifestó como sus datos generales los siguientes:---

---El Ingeniero MANUEL J. RUBIO PORTILLA, dijo ser originario de Santiago de Cuba, Cuba, donde nació el 7 (siete) de Agosto de 1927 (mil novecientos veintisiete) justificando su legal estancia en el País con el duplicado de la FM-2 No. 322093, casado, profesionista, con Registro Federal de Contribuyentes número RUPM-270807-2F2, y con domicilio convencional en Avenida Ruiz Cortínes y Privada Roberto M. Gonzalez Gutiérrez, Colonia La Purísima en Guadalupe, Nuevo León y de tránsito en esta ciudad, quien se identifica con el Documento Migratorio Unico del Inmigrante No. 322348, Expediente 4/364705 expedido por la Secretaría de Gobernación, Instituto Nacional de Inmigración, Delegación Regional Nuevo León el 29 de Agosto del 2000.

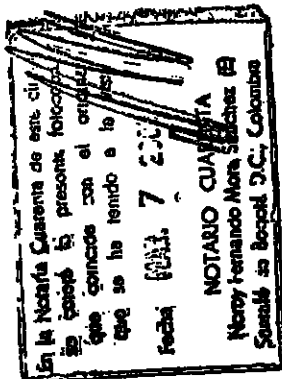
---YO, EL NOTARIO, DOY FE: De la verdad de este acto, de conocer personalmente al compareciente a quien considero con capacidad legal para contratar y obligarse validamente sin que me conste nada en contrario; de que leí la presente acta al compareciente y de que le expliqué su valor y consecuencias legales; de que se cumplieron los requisitos que establece la Ley del Notariado vigente; de que el compareciente manifestó su conformidad con el contenido de la presente acta, la cual ratificó en todas sus partes.

---ARTICULO 2448.- En todos los Poderes generales para Pleitos y Cobranzas, bastará que se diga que se otorgan con todas las facultades generales y las especiales que requieran cláusula especial conforme a la Ley, para que se entiendan conferidos sin limitación alguna. En los Poderes Generales para Administrar Bienes, bastará expresar que se dan con ese carácter para que el Apoderado tenga todas las facultades administrativas. En los Poderes Generales para ejercer Actos de Dominio bastará que se den con ese carácter para que el Apoderado tenga todas las facultades de dueño, tanto en lo relativo a los bienes como para hacer toda clase de gestiones a fin de defenderlos. Cuando se quisieren limitar en los tres casos antes mencionados las facultades de los Apoderados, se consignarán las limitaciones o los Poderes serán especiales. Los Notarios insertarán este Artículo en los testimonios de los Poderes que otorguen:---

---Se tomó razón de lo anterior bajo el número (79,206/2002) del Libro de Actas Fuera de Protocolo que lleva esta Notaría a mi cargo.- DOY FE.

ANTE MI:


LICENCIADO MANUEL GARZA RODRIGUEZ
Notario Público No. 78
GARM-390521-JD7



APOSTILLA No. 608/02
FEBRERO 13 DE 2002

425
89

EL ESTADO
DE NUEVO LEON
SECRETARIA GENERAL
UNIDAD DE LEGALIZACIONES



N. L.

México

608/02

Apostille

(Convention de La Haye du 5 octobre 1961)

Derechos \$200.00

No. orden 608/02

En México el presente documento público ha sido firmado

por C. LIC. MANUEL GARZA RODRIGUEZ.

quien actúa en calidad de NOTARIO PUBLICO TITULAR NUMERO 78 DEL PRIMER
DISTRITO EN MONTERREY, NUEVO LEON

y está revestido del sello correspondiente a NOTARIA PUBLICA NUMERO 78 DEL
PRIMER DISTRITO EN MONTERREY, NUEVO LEON

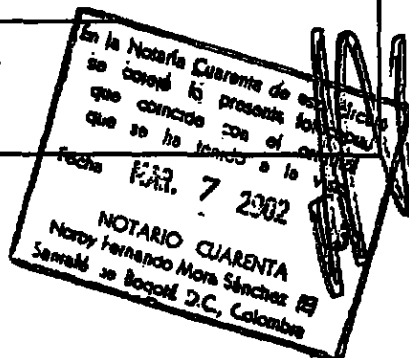
Certificado en MONTERREY, NUEVO LEON por LIC. MARCELA DENISSE LEAL ALANIS,
JEFA DE LA UNIDAD DE LEGALIZACIONES



el 13 de Febrero de 2002

[Signature]
Firma

GOBIERNO DEL ESTADO
DE NUEVO LEON
SECRETARIA GENERAL
UNIDAD DE LEGALIZACIONES



Brigard & Castro

SANTA FÉ DE BOGOTÁ - COLOMBIA

PODER

Yo (nosotros) Roberto Contreras Medellin

domiciliado(s) en Ruiz Cortines Ote. 2002
Col. La Purísima, Guadalupe, N.L.

México

Nombro(amos) a: RAMIRO CASTRO DUQUE y/o
HÉCTOR GÓMEZ MEJIA, de Santafé de Bogotá,
Colombia, apoderados verdaderos y legales con
poder especial, amplio y suficiente, para recabar de
las oficinas y autoridades colombianas
administrativas, judiciales y de policía, en cualquier
instancia o recurso, la obtención de patentes de
invención, registros de marcas, diseños industriales,
modelos de utilidad, depósitos de nombres
comerciales y enseñanzas, registros de derechos de
autor y contratos sobre los mismos, obtención de
certificados de obtentor de variedades vegetales,
así como sus prórrogas, renovaciones, anotaciones
de traspaso, cambios de nombre y/o domicilio;
elaborar, tramitar y registrar contratos de licencia y
licencias de cualesquiera clases; intervenir como
demandante o como demandado en cualquier
instancia y recurso ante cualquier juez, corporación,
funcionario público o autoridad en acciones
judiciales, administrativas y de policía tales como:
oposiciones al registro de marcas; acciones de
caducidad, cancelación y nulidad; acciones
reivindicatorias, acciones derivadas de la obtención
o explotación de licencias; acciones de competencia
desleal; demandas penales; acciones de
indemnización de perjuicios, reclamos y
observaciones a solicitudes de patentes, diseños
industriales, modelos de utilidad, en el ejercicio de
medidas cautelares y en otras acciones o medidas
similares.

A este efecto, lo(s) faculto(amos) para elevar
solicitudes, formular descripciones, enmiendas,
protestas, declaraciones, oposiciones,
cancelaciones, nulidades, apelaciones y reclamos;
pagar impuestos, cuotas y gravámenes prescritos
por la ley; renunciar o desistir a derechos
concedidos o en curso de concesión; recibir toda
clase de documentos y valores, dando el descargo
respectivo, y, en general, para dar ante dichas
autoridades todos los pasos necesarios al efecto
indicado y tomar todas las medidas que creyerán
conducentes al resguardo de mis (nuestros)
intereses), con todas las demás facultades legales
necesarias.

Este poder comprende la facultad de ratificar o
confirmar en mi (nuestro) nombre lo actuado así
como la facultad de desistir, transigir, comprometer,
y la de sustituirlo en todo o en parte y revocar
sustituciones. Asimismo nombro(amos) a: RAMIRO
CASTRO DUQUE y/o HÉCTOR GÓMEZ MEJIA,
domiciliado(s) en la Carrera 7 No. 16-56 Piso 9, mis
(nuestros) apoderados en Colombia, con facultades
para recibir notificaciones y designar apoderados
judiciales o extrajudiciales.

Otorgado y firmado en Guadalupe, N.L.

hoy 11 de Enero del 2002

Firma

Nombre Roberto Contreras Medellin
Cargo Inventor/Solicitante

POWER OF ATTORNEY

I (We) Roberto Contreras Medellin

domiciled in Ruiz Cortines Ote. 2002,
La Purísima, Guadalupe, N.L.

México

Hereby appoint RAMIRO CASTRO DUQUE and/or
HECTOR GOMEZ MEJIA, of Santafé de Bogotá,
Colombia, my (our) true and lawful attorneys with
special, ample and sufficient power to obtain from
the Colombian administrative, judicial and police
offices and authorities, in any instance, privileges of
patents of invention, registration of trademarks,
industrial designs and utility models; registration of
commercial names and emblems, registration of
copyright and contracts related thereto, certificates
of obtainers of vegetables varieties, as well as
extensions, renewals and recordal of assignments
and changes of name and domicile related to the
above; to prepare, prosecute and register licenses
of any kind; to act as plaintiff or defendant in any
instance or recourse, and before any judge,
corporation, public official or authority in judicial,
administrative and police actions, such as:
oppositions to the registration of trademarks;
caducity, cancellation and nullity actions; claim
actions derived from the obtaining or exploitation of
licenses, action of unfair competition; penal
demands, actions of indemnities for damages;
claims or observations on patent applications,
models, industrial designs and utility models; in the
exercise of preventive measures; and in other
actions or similar proceedings.

To that effect they hereby empowered to file
applications, formulate descriptions, amendments,
protests, declarations, oppositions, cancellations,
nullities, appeals and claims; to pay taxes, quotas
and assessments prescribed by law, renounce or
waive the rights granted or in the process of
granting; to receive all kinds of documents and
valuables, giving the respective release of receipt
and, in general, to take before said authorities the
necessary steps to such effect, and any measures
that they may deem pertinent to the safeguard of my
(our) interest(s) with all the other necessary legal
powers.

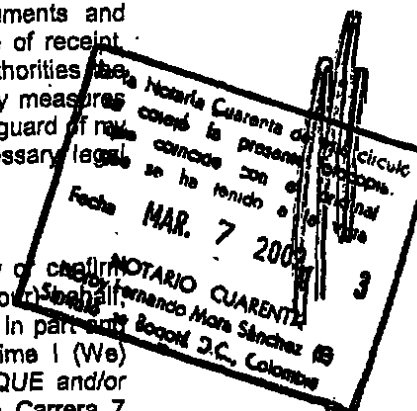
This power includes the faculty to ratify or
desist, settle and compromise on my (our) behalf,
and to substitute this power in whole or in part
to revoke substitutions. At the same time I (We)
hereby appoint RAMIRO CASTRO DUQUE and/or
HECTOR GOMEZ MEJIA, domiciled in Carrera 7
No. 16-56, Piso 9, my (our) attorney(s) in fact, with
powers to receive notifications and to designate
judicial and extrajudicial attorneys.

Granted and signed in Guadalupe, N.L.

this day 11 of January 2002

Signature

Name Roberto Contreras Medellin
Title Inventor/Applicant

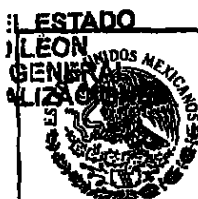


Columbia
911

Se tomó razón de lo anterior bajo el número (79,204/02) del Libro de Actas Fuera de Protocolo que lleva esta Notaría a mi cargo.- DOY FE.

La 1a. Notaría Cuarenta de nos. años
 se comó lo presenta
 que coincide con el
 que se ha tenido a
 fecha MAR. 7 2012
 NOTARIO CUARENTA
 Noray Fernando Mora Sanchez B
 Seméle de Bogotá D.C., Colombia

95
91



N. L.

México

799/02

Apostille

(Convention de La Haye du 5 octobre 1961)

Derechos \$200.00

No. orden 799/02

En México el presente documento público ha sido firmado

por C. LIC. MANUEL GARZA RODRIGUEZ,

quien actúa en calidad de NOTARIO PUBLICO TITULAR NUMERO 78 DEL PRIMER
DISTRITO EN MONTERREY, NUEVO LEON

y está revestido del sello correspondiente a NOTARIA PUBLICA NUMERO 78 DEL
PRIMER DISTRITO EN MONTERREY, NUEVO LEON

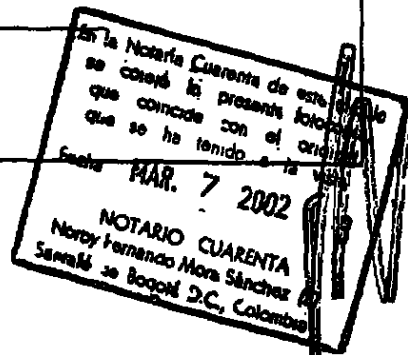
Certificado en MONTERREY, NUEVO LEON por LIC. MARCELA DENISSE LEAL ALANIS,
JEFA DE LA UNIDAD DE LEGALIZACIONES

el 20 de Febrero de 2002



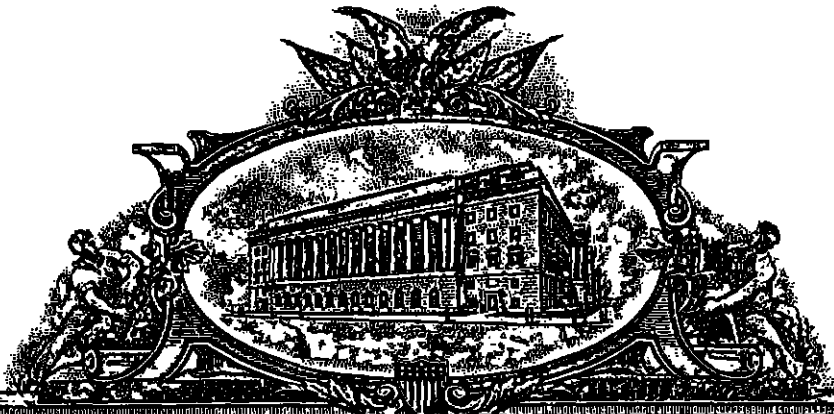
GOBIERNO DEL ESTADO
DE NUEVO LEÓN
SECRETARIA GENERAL
UNIDAD DE LEGALIZACIONES

Firma



87112 96 92

U 519040



THE UNITED STATES OF AMERICA

TO ALL TO WHOM THESE PRESENTS SHALL COME;

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office

February 05, 2002

THIS IS TO CERTIFY THAT ANNEXED HERETO IS A TRUE COPY FROM
THE RECORDS OF THIS OFFICE OF:

U.S. PATENT: 6,326,045
ISSUE DATE: December 04, 2001



By Authority of the
COMMISSIONER OF PATENTS AND TRADEMARKS

N. Williams
N. WILLIAMS
Certifying Officer

93

(12) **United States Patent**
Rublo et al.

(10) Patent No.: **US 6,326,045 B1**
(45) Date of Patent: **Dec. 4, 2001**

(54) **METHOD FOR THE PRODUCTION OF PRECOOKED AND DEHULLED CORN FLOUR FOR AREPA AND TORTILLA**

5,558,898 * 9/1996 Sunderland 426/626

* cited by examiner

(76) Inventors: **Manuel J. Rublo**, 1621 Collins Ave., Miami Beach, FL (US) 33139; **Roberto Contreras, R. Cortines** 2002, Ote. Guadalupe, N.L. (MX)

Primary Examiner—George C. Yeung
(74) *Attorney, Agent, or Firm*—Young & Thompson

(57) **ABSTRACT**

(*) Notice: Subject to any disclaimer, the term of this patent is extended or adjusted under 35 U.S.C. 154(b) by 0 days.

Precooked and dehulled corn flour for arepa and tortilla is produced in a continuous process. First, the whole cleaned kernel is wetted and crushed to obtain two fractions. The fine fraction only is air-dried and sieved, while segregating both fractions through aspirations to isolate a floury-grit and hull fraction, incorporating the isolated fractions for animal feed by-product, and further producing an endosperm-germ fraction. The endosperm-germ fraction is conditioned and pre-cooked fraction, cooled, air-dried and stabilized as to moisture content in the flaked material. It is then ground to particulate form, separating and collecting fine particles from coarse particles which are further processed, subjecting only the fine particles to centrifugation to yield an integral arepa flour, and, if desired, admixing the fine flour with lime to make a masa flour.

(21) Appl. No.: **09/764,279**

(22) Filed: **Jan. 19, 2001**

(51) Int. Cl.⁷ **A23L 1/00**

(52) U.S. Cl. **426/510; 426/463; 426/464; 426/511; 426/622**

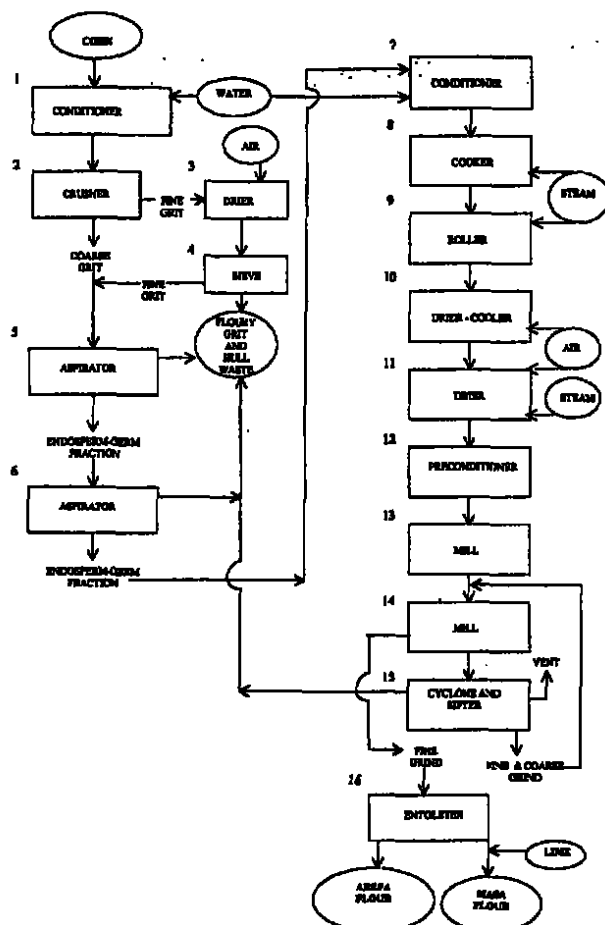
(58) Field of Search **426/506, 510, 426/511, 463, 464, 618, 622, 626, 482**

(56) **References Cited**

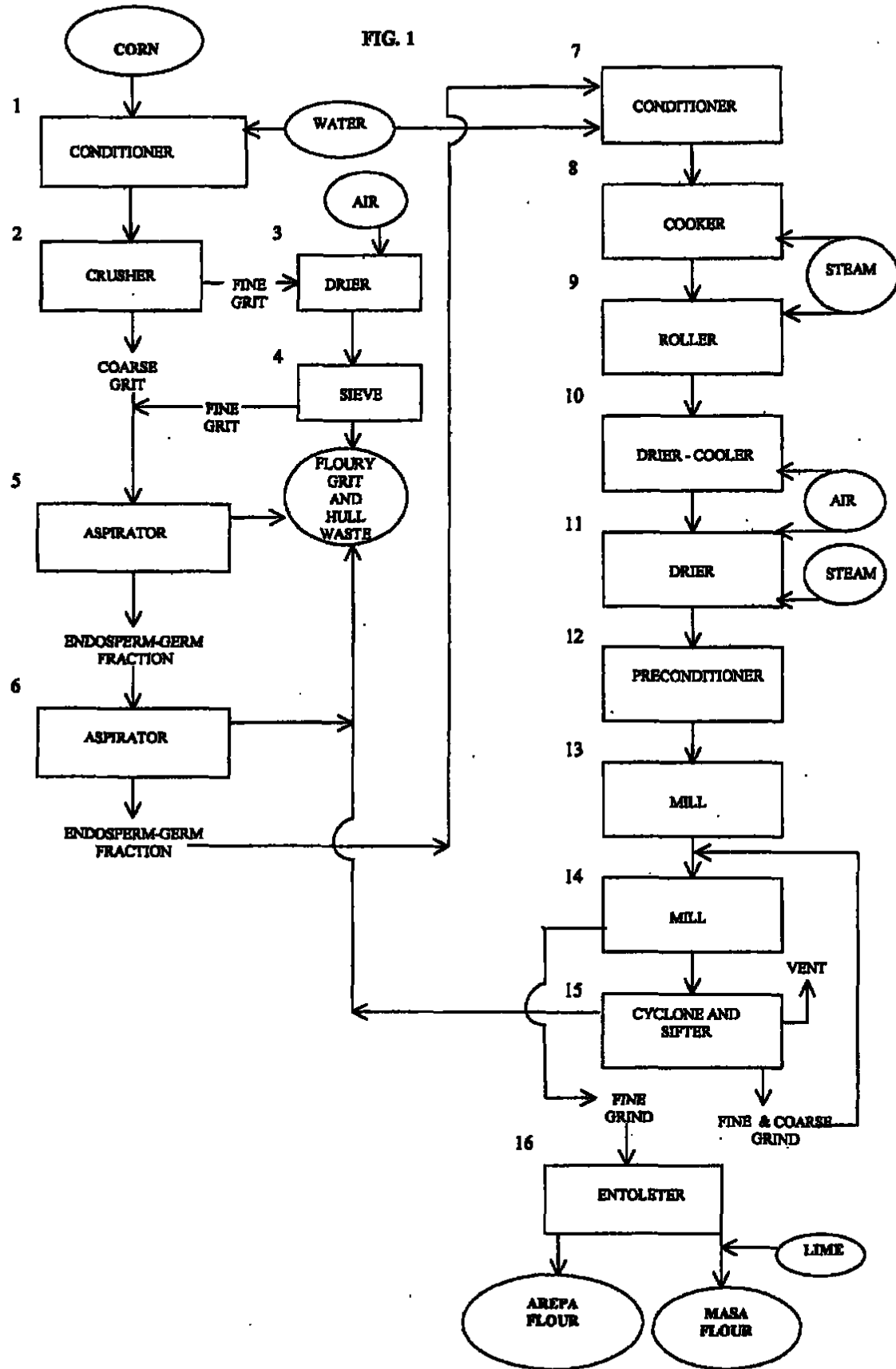
U.S. PATENT DOCUMENTS

5,447,742 * 9/1995 Malvido et al. 426/626

18 Claims, 1 Drawing Sheet



98
94



METHOD FOR THE PRODUCTION OF PRECOOKED AND DEHULLED CORN FLOUR FOR AREPA AND TORTILLA

BACKGROUND OF THE INVENTION

1. Field of the Invention

The present invention relates to a thermal-mechanical process for the manufacture of precooked and dehulled corn flour and, more particularly, relates to a continuous column-roller process applied to the production of instant corn flour for use in the preparation of arepa and tortilla and derivatives thereof.

2. Description of Related Art

Corn represents one of the most important cereal grains for the nutrition of the Latin American population. The amounts consumed, as well as the form of consumption, are quite variable among different countries in the region. In Mexico and some Central American countries, the grain is transformed into food products by a unique process known as "nixtamalization", which basically consists of the alkaline cooking of whole corn kernel and breaking of the hull (or pericarp) down toward a partially gelatinized state (U.S. Pat. No. 4,513,018). Afterwards, the cooked corn is washed, ground and dried to give corn masa flour for different product applications. The main edible product of the traditional process is the "tortilla" which is a flat, round, unfermented and baked thin pancake produced from lime-cooked maize.

In the northern part of South America, particularly in Colombia and Venezuela, hard endosperm corn is processed with dry milling technology and it is further converted into a precooked flour for traditional maize foods. Its consumption is mainly in the form of "arepa" which is a flat, unleavened and baked thick pancake made from dehulled and degermed cooked-maize. In other South American countries, corn meal and corn flour are used for different bakery and pancake mixes as well as snack products.

At the present time, there is a large expansion in the consumption of corn products in the U.S.A. and tortilla is one raw material for the preparation of snack and traditional "Tex-Mex" dishes. Thus, there is an increasing demand and use of industrially prepared corn flours so they can provide benefits to the consumer, such as convenience, availability, price and a more stable quality. The potential market for masa flours in the U.S.A., Mexico and Central America is estimated at 17.8 million tons per year based on an average annual per capita consumption of 122 kilogram (tortilla and snacks: Sustain, 1997).

In the production of corn products, such as tortillas, chips and the like, from food grade corn, it is known that the hard endosperm corn (U.S. Pat. No. 2: USP'GC, 1996) must be partially cooked before it is formed into the end product, so as to cause it to be a partially gelatinized corn flour. In the past, this has been done by processes wherein the corn is cooked and/or steeped in a lime-water solution (traditional nixtamalization) such as those disclosed in U.S. Pat. Nos. 2,584,893 (Lloyd et al.), 3,194,664 (Eytinge) and 4,326,455 and 4,513,018 (Rubio), and subsequently ground and dried to produce nixtamalized corn flour (masa flour) from which such corn products may be made. As it may be seen from the above, the prior art methods for the industrial production of corn dough or masa flour involve accelerated cooking times with large amounts of processing water and increased costs for water removal. The lime-cooking changes produced in the hull or pericarp fraction are connected with the hydrolysis and solubilization which releases a highly hydrated

dietary fiber having a marked effect on the rheological and mechanical characteristics of the traditional dough and its tortilla. Furthermore, the lime-water residue ("nejayote") is composed of 2.2 to 2.8% total solids from a continuous cooker which included 64-76% dietary fiber, 12-20% starch and 1.4% protein. The raw corn quality, cooking-time profile and process-type (Alvarez and Ramirez, 1995) utilized have been proposed as the main variables which determine corn solid losses in nejayote.

With the aim of solving the above described problems by the traditional and/or industrial processes, some workers have developed alkaline-cooking methods with extruders. In this connection reference is made to the following U.S. Pat. Nos: Rubio 4,250,802, Martinez-Bustos et al. 5,532,013 and Bazua et al. (1979). Although the above-described prior art provides means for rendering grain, such as corn or dehulled corn, into corn dough and/or masa flour under process conditions involving reduced amounts of water with shortened processing times, an industrial extruder capable of producing such a corn dough or masa flour was still unavailable in the market.

In view of the limitations of the prior art accelerated methods for alkaline-cooking (thermal process) and alkaline-extrusion (thermal-mechanical process) for producing instant masa flour, they are not yet suitable for obtaining a corn flour with "different degrees of starch gelatinization" during precooking of the corn endosperm. In accelerated alkaline-cooking with simultaneous "impact grinding and flash drying processes", the peripheral zone of the endosperm might present starch gelatinization and, while this permits an increase in water adsorption (dough yield) during preparation of the dough, it may also facilitate water evaporation (dehydration) during tortilla cooking, whereby the mechanical properties are negatively affected by hardening or staling of the tortilla without texture additive.

In view of the above, Wimmer et al. in U.S. Pat. No. 3,404,986 proposed a mechanical method for separating germ, endosperm and hull (pericarp) of the corn kernel and then prepared mixtures of moisturized standard corn meal and degerminated meal or flour (containing 18 to 35% moisture) and subjected it to the action of heated rotating rolls to cause controlled starch gelatinization (precooking) with subsequent drying and grinding to produce a corn flour. This instant corn flour can be used for a reduced fat snack and may be used in tortilla preparation. Hart, in U.S. Pat. No. 4,329,371, describes a hybrid method without the use of alkali-cooking, by providing a step of dehulling the corn grains with a dehulling apparatus, separating the hull from the endosperm and germ fractions, using the hull for other low-value applications, and cooking the endosperm and germ fractions with steam. This cooked-dehulled fraction is then dried and ground to produce a corn flour for tortilla.

Vaqueiro et al., in U.S. Pat. No. 4,594,260, discloses another hybrid method of obtaining corn flour which essentially comprises removing the hull from the germ and endosperm of the corn kernel until a hull-containing fraction and an endosperm-germ-containing fraction are produced and then nixtamalizing by the traditional method only the hull fraction and remixing the same with the uncooked endosperm-germ fraction (containing 30 to 35% moisture). This moisturized mixture is ground and dried to obtain an instant corn masa flour used in producing tortilla. Herbstler, in U.S. Pat. No. 5,176,931, defines a short-time, low-pollution hybrid method of preparing masa flour for making tortilla chips. This procedure preferably comprises subjecting alkali-treated debranned and moisturized corn (15 to 35%) to near infrared radiation in order to partially cook the

dehulled grain. The precooked-dehulled fraction can be additionally cooked, cooled and milled to desired particle size similar to industrial masa flour (Masa mixta brand) having 55% of non-gelatinized starch granules, 25% partially gelatinized and 20% fully gelatinized (according to microscopic examination).

According to Watson (1987), the corn hull or pericarp (bran) makes up 5-6% of the kernel dry weight. In reference to the value-enhanced corn report (USFGC, 1996), a white-hard-endosperm kernel may contain: 11.5-11% moisture, 72.2-73.2% starch, 10.5-9.8% protein, 4-3.7% fat, and 2.1-2.3% of ash and crude fiber. Furthermore a dry-milled sample might yield, on a dry weight basis, 76.2-74.8% of total endosperm, 18.9-20.5% of germ and 4.9-4.8% of pericarp. A typical materials balance for a Venezuelan arepa plant can yield a minimum of 65% flour on a wet basis (Cuevas, 1985). By 1993, a whole or integral arepa flour was produced with more fiber and less protein and fat as compared to the traditional degermed flour which is enriched by Venezuelan law with vitamins (B and A) and iron.

cessed to render from them a desired particle size; subjecting only the fine grind to a high speed centrifugation to further control of filth material for arepa flour and to admixing with lime to produce masa flour for tortilla and the like.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

This invention may be understood from the description which follows of preferred embodiments when read with the accompanying drawing in which:

FIG. 1 is a schematic flow sheet of an embodiment in accordance with the present invention.

DETAILED DESCRIPTION OF PREFERRED EMBODIMENTS

Referring first to FIG. 1, there is depicted, in flow diagram form, an embodiment of the present invention. It includes a conditioner 1; a crusher 2; a drier 3; a sieve 4; a primary aspirator 5; a secondary aspirator 6; a conditioner 7; a cooker 8; a roller 9; a drier-cooler 10; a drier 11; a preconditioner

Fiber Components of Corn Kernel Parts

Part	% Dry Matter	Fiber Insol.	Hemicellulose	Cellulose	Lignin	Fiber Soluble	Fiber Total	% Kernel Fiber
Whole Kernel	100	9.5	6.7	3	0.2	0.1	9.5	100
Starch endosperm	80.9	1.0	—	—	—	0.5	1.5	12
Aleurone endosperm	2.0	50.0	—	—	—	25.0	75.0	15
Germ	11.0	11.0	18	7	1.0	3.0	14.0	16
Pericarp (bran)	5.3	90.0	67	23	0.1	0.6	90.7	51
Tip cap	0.8	95.0	70	—	2.0	—	95.0	6

SUMMARY AND OBJECTS OF THE INVENTION

Accordingly, it is an object of this invention to provide a complete departure from the prior art precooking methods of thermal and mechanical processing of dehulled corn in order to control starch gelatinization during production of instant corn flour for arepa and tortilla and derivatives thereof.

Another object is to produce this instant corn flour utilizing a continuous precooking process which is not only efficient but also less expensive than prior art accelerated methods for producing masa flour.

Still another object is to produce instant corn flour for arepa and tortilla wherein such flour is relatively uniform and homogeneous in its physical and chemical properties.

The above and other objects and advantages of the invention are achieved by a new continuous process applied to the production of precooked and dehulled corn flour or instant corn flour for arepa and tortilla, embodiments of which comprise the steps of: wetting the whole cleaned kernel to condition the same; crushing the wetted kernel to produce fine and coarse fractions; air-drying and classifying the fine fraction; separating from both fractions a floury grit and hull fraction as a corn by-product; conditioning the dehulled fraction to partially hydrate the starchy endosperm; precooking the conditioned material in a column with steam injection and further roller flaking to obtain a desired degree of gelatinization; cooling, air-drying and stabilizing the flaked material moisture to a desired optimum level for grinding; grinding the dried flake in a series of primary and secondary mills and producing air-suspendable particles; separating and recovering the fine particles so produced from the coarse particles while the latter are further pro-

12; a primary mill 13; a series of secondary mills 14; a cyclone with an associated sifter 15; and an entoleter 16.

Whole corn kernel, which has been freed of foreign material, is fed to a conditioner 1, where the corn is sprayed with water to wet the hull and germ fractions. The wet kernel is passed through a crusher 2, which breaks the hull loose from the kernel, tears out the germ, and coarsely grinds the endosperm into two fractions.

The large portion of corn endosperm is known as the coarse grit fraction (or "flaking grits"), while the small portion is described as the fine grit fraction composed of endosperm, germ and hull which is also known as "through stock or standard meal".

The fine grit thus obtained is next directed to an air-drier 3, which reduces the moisture content of the ground fine mixture to about 9-11%, similar to the incoming whole corn, depending on the kernel hardness and its granulation being produced.

The dried fine grit is further conveyed to a sieve 4, wherein two fractions are obtained, the floury grit with a softened hull fraction (containing from 10%-12% moisture) which is removed and sold as corn by-product, and the fine grit which is thereafter fed to the primary aspirator 5, together with the coarse fraction directly obtained from the crusher 2.

The density separation steps which are performed in both primary 5 and secondary aspirator 6, each produce two fractions in a series of operations. The floury grit and hull fraction segregated by aspirators 5 and 6 is isolated as corn by-product, and the dehulled fraction is conveyed to a conditioner 7 (representing from about 80% to 85% of the total weight incoming corn).

The dehulled or endosperm-germ fraction is thereafter subjected to a tempering step in conditioner 7, wherein this fraction is sprayed with water in order to partially hydrate from 9% to 12% to about 20% to 22% for a period of about 20 to 30 minutes. After completing the conditioning step, the moisturized material is transferred to a cooker 8, wherein a partial gelatinization or precooking is performed through a column with the addition of live steam at the bottom end (70 to 98 psi and 154° to 162° C.) in order to precook for a period of from about 40 to about 100 minutes. The main degree of partial starch gelatinization is further controlled by passage of the precooked material between closely adjusted heated rotating steel drums or rollers 9. They are heated internally with saturated steam (450 to 500 psi and 210° to 240° C.) so precooking is closely controlled by roll pressure, roll temperature, separation and speed variables which govern the material residence time. Any granular material is squeezed to form precooked flakes with an additional partial gelatinization at a temperature between 88° and about 93° C. having a moisture content between 17% and about 19%.

The precooked flake is thereafter passed through a drier-cooler 10, whereby an adiabatic drying with atmospheric air allows the moisture content of the material to be adjusted to about 14% and 17%, depending on the flake granulation and its incoming temperature (55° to 60° C.). The cooled flake is discharged into a drier 11, wherein the material is further reduced to a moisture content of about 10% to 12% by steam-tube drying (45 to 60 psi and 135° C. to 145° C.) and incoming air for a period of time of from about 2 to about 5 minutes. The dried flake is then passed to a preconditioner 12, where the flake moisture is further stabilized between 30 and about 90 minutes transit time and further enhancing the grinding which is to follow because the moisture is more nearly uniform.

The stabilized flake thus obtained is thereafter ground in a primary mill 13, wherein a coarse grind is obtained by a roller mill from which the premilled flake mixture is passed to a series of secondary mills 14. The premilled flake is further fed to a series of four secondary roller mills 14, where the material is reduced to a coarse and fine grind which are further conveyed by a pneumatic pipe system to a cyclone and sifter 15. The grind material thus obtained is fed to a cyclone and sifter 15, whereby three different fractions are obtained, namely, a light floury-hull which is segregated in the cyclone whose design is known per se and discarded as corn by-product, a fine grind which is directly fed to a single secondary roller mill 14, and a third coarse grind which is thereafter reprocessed in a series of three secondary roller mills 14.

The fine grind which is obtained from a single secondary roller-mill 14, is further centrifuged in an entoleter 16, whereby two fractions are produced, namely, a light filth material, and a heavy fine flour which is known as instant corn flour for arepa.

In this method, arepa flour is produced in a 80% to 85% yield per kilogram of corn kernel. There is an improved yield gain from 15% to 20% of the total corn weight as compared to the typical arepa process which yields from 65% to 70%.

Furthermore, and surprisingly, this method produces an arepa flour having higher protein content (by 10% to 20%), fat content (by 50% to 100%) and fiber content (about 100% higher) than dehulled and degermed corn flour for arepa and the like produced by conventional methods.

Finally, this centrifugated fine thus obtained from an entoleter 16, may be admixed with lime (0.3% weight, based on flour) from which an instant masa flour is also produced (U.S. Pat. No. 3,730,732).

From the foregoing, it will be clear that it is possible to manufacture a precooked and dehulled corn flour or an instant masa flour for arepa and tortilla with a new continuous process which is highly efficient because of the minimum use of water, which in turn makes the grinding process more uniform, and avoids expensive costs of removing the water and wasted corn solids that would have been present but for the features of this invention.

It is to be understood that the embodiments of this invention herein illustrated and described, are by way of illustration and not of limitation, and that other embodiments may be made by those skilled in the art without departing from the spirit or scope of this invention.

References

U.S. PATENT DOCUMENTS

2,584,893	2/1952 Lloyd et al.
3,194,664	7/1965 Hytinge
3,404,986	10/1968 Wimmer et al.
3,730,732	5/1973 Rubio
4,250,802	2/1981 Rubio
4,326,455	/ 1982 Rubio
4,329,371	/ 1982 Hart
4,513,018	4/1985 Rubio
4,594,260	6/1986 Vaquero et al.
5,176,931	1/1993 Herliker
5,532,013	7/1996 Martinez-Bustos et al.

OTHER PUBLICATIONS

Alvarez, M.M. and Ramirez, J. F. 1995. Biodegradative treatment of nixtamalization waters (nejayote). Abstract in Keystone Symposia of Environmental Biotechnology (Journal of Cellular Biochemistry), Silverthorne, Col, USA.

Bazán, C.D., Guerra, R. and Sterner, H. 1979. Extruded corn flour as an alternative to lime-heated corn flour for tortilla preparation. Journal of Food Science. 44:940.

Cuevas, R., Figueira, E. and Racca, E. 1985. The technology for Industrial production of Precooked Corn Flour in Venezuela. Cereal Foods World. 30(10): 707-712.

Sustain, 1997. A literature and Industry Experience Review, In: Fortification of corn masa flour with Iron and/or other Nutrients, By: Bressani, R., Rooney, L. W. and Serna-Saldivar, S. O. USAID, Wash., D.C., December (165 p.)

USFGC, 1996. USFGC releases value-enhanced corn report. Feed and Grain, October/November pp: 16-20.

Watson, S. A. 1987. Structure and Composition, In: Corn Chemistry and Technology Eds. S. A. Watson and P. E. Ramsted, AACC, St. Paul, Minn., USA, pp. 53-78.

We claim:

1. A method for continuously making precooked and dehulled arepa flour from cleaned corn kernel, comprising continuously and repeatedly performing the following steps: conditioning whole corn kernel, by washing with sprayed water to wet hull and germ fractions thereof, crushing said whole corn kernel by breaking hull portions loose therefrom and milling the crushed kernel into first and second fractions, air-drying and classifying said first fraction to remove therefrom a first floury grit and hull fraction as a by-product, aspirating said second fraction to remove therefrom a second floury grit and hull fraction, and mixing the first and second floury grit and hull fractions as a combined by-product, while producing an endosperm-germ fraction,

conditioning the endosperm-germ fraction to partially hydrate starchy endosperm thereof,

precooking the conditioned endosperm-germ fraction in a steam column-cooker and further cooking in a roller to effect a controlled partial gelatinization,

cooling the cooked endosperm-germ fraction in an adiabatic drier to produce a flake material, and air-drying and stabilizing the flake material to a desired moisture,

grinding the dried flake material in a series of primary and secondary roller mills, separating and collecting a resulting fine grind from a resulting coarse grind while the coarse grind is further processed, and

subjecting only the fine grind to a centrifugation in an entoleter to isolate a light filth material and to produce an integral arepa flour.

2. The method of claim 1, further comprising admixing lime with said integral arepa flour, to produce a masa flour.

3. The method of claim 1 wherein said arepa flour is produced in a 80% to 85% yield per kilogram of corn kernel.

4. The method of claim 1 wherein said crushing of the cleaned and conditioned kernel is carried out with an abrading mill producing a coarse and a fine fraction.

5. The method of claim 4 wherein said first fraction is dried while removing moisture therefrom to a content of about 9% to 11% and further sieving of said fraction to isolate a flour grit and hull fraction as a corn by-product.

6. The method in accordance with claim 4 wherein said endosperm-germ fraction is further removed through a series of aspirators to isolate a floury grit and hull fraction as an animal-feed, representing from 15% to about 20% of the total weight of corn kernel.

7. The method in accordance with claim 5 wherein said endosperm-germ fraction is further removed through a series of aspirators to isolate a floury grit and hull fraction as an animal-feed, representing from 15% to about 20% of the total weight of corn kernel.

8. The method according to claim 6 wherein said dehulled fraction is tempered by spraying water until reaching a moisture of about 21%, for about 20 to 30 minutes.

9. The method in accordance to claim 8 wherein said conditioned fraction is partially precooked in two steps:

a) with steam-injection in a column-cooker at a steam temperature of about 154° C. to 162° C. and for 40 to 100 minutes, and

b) with controlled roll pressure and steam temperature.

10. The method according to claim 9 wherein said precooked flake is air-dried in two steps;

a) adiabatic drying or cooling said flake while removing moisture therefrom from about 18% to 15%, and

b) steam-tube drying to decrease the flake moisture from about 15% to about 11% at a steam temperature of about 135° to 145° C., for a time of 2 to 5 minutes.

11. The method according to claim 10 wherein said dried flake is ground in a primary and secondary roller mill and segregated under 30 to 60 mesh depending on a desired arepa flour or end product.

12. The material according to claim 11 wherein said fine grind is centrifuged in an entoleter for producing an arepa flour and admixed with lime for a masa flour (0.3% weight based on arepa flour).

13. The method according to claim 12 wherein said arepa flour is rehydrated by mixing with warm water from a ratio of about 1:1.3 to about 1:1.4 weight ratio for a corn dough used in arepa preparation.

14. The method according to claim 12 said masa flour is rehydrated by mixing with water from a 1:1 to about 1:1.3 ratio for a masa dough used for tortilla elaboration.

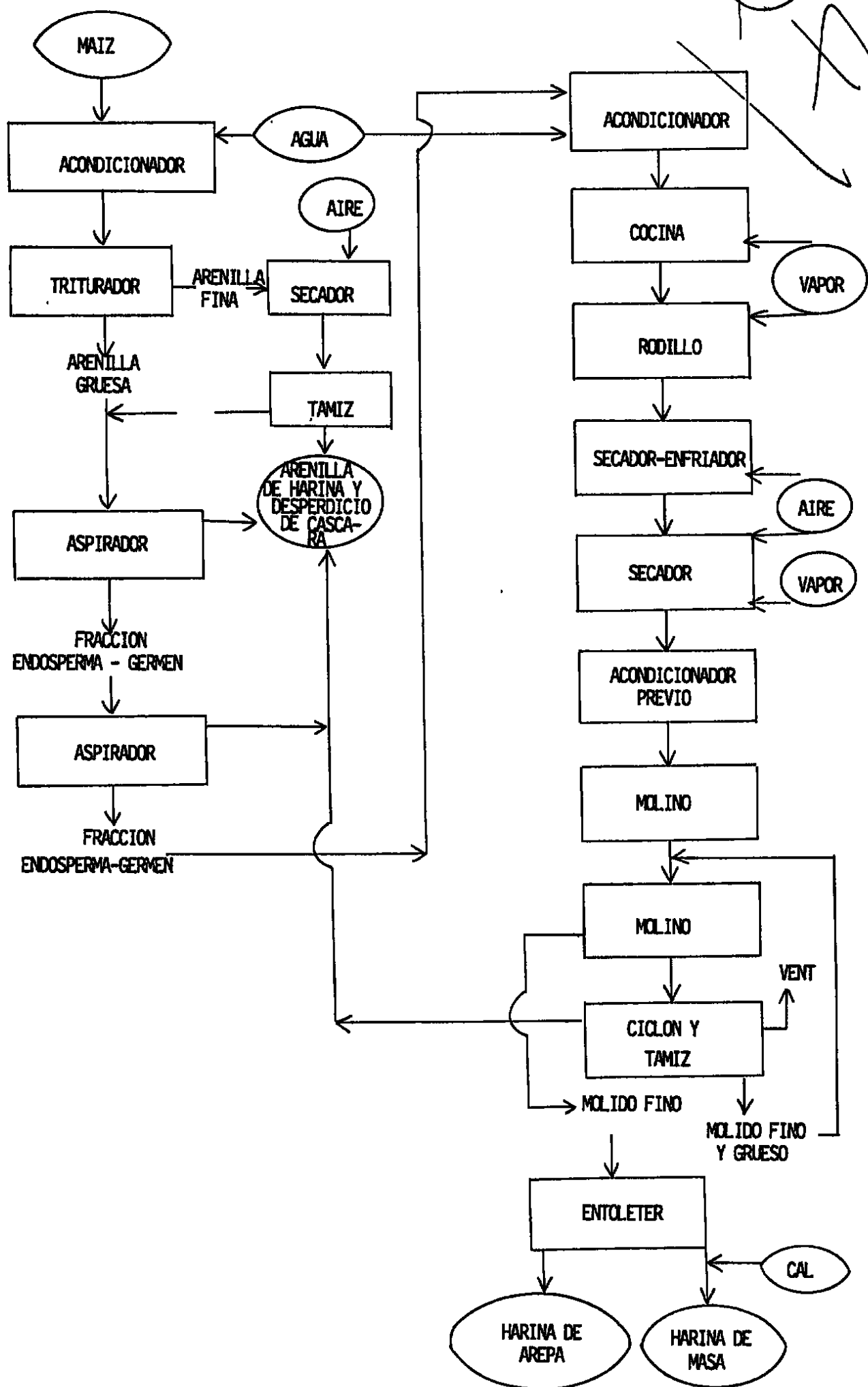
15. The method of claim 9, wherein the roll pressure during the precooking is in the range of 450 to 500 psi.

16. The method of claim 15, wherein the steam temperature during the precooking is between 210° C. and 240° C.

17. The method of claim 13, wherein the corn dough used in arepa preparation has a final moisture content between 53% and 60%.

18. The method of claim 14, wherein the masa dough used for tortilla elaboration has a final moisture content between 45% and 49%.

* * * * *





2do. EXAMEN DE FORMA PATENTE DE INVENCION

Radicación no 02-3266

Concepto Técnico no 1020

Clasificación Internacional de Patentes: B02B 1/08, 5/02

Practicado el examen de acuerdo a lo establecido en el Art. 38 de la Decisión 486 se determinó que esta solicitud de **Patente de Invención**:

- SI ☒ NO ☐ Contiene un resumen de la invención (Art.26-e).
- SI ☒ NO ☐ Contiene el título o nombre de la invención (Art.27-d).
- SI ☒ NO ☐ Contiene la descripción de la invención (Art.26-b).
- SI ☒ NO ☐ NO ES APLICABLE ☐ Contiene los dibujos necesarios para comprender la invención (Art.26-d)
- SI ☒ NO ☐ Contiene una o más reivindicaciones. (Art.26-c).
- SI ☐ NO ☐ NO ES APLICABLE ☒ Han sido desarrollados los productos y/o procedimientos a partir de recursos genéticos o de sus productos derivados de los que cualquiera de los Países Miembros es país de origen. (Art. 26- h).
- SI ☐ NO ☐ NO ES APLICABLE ☒ Los productos y/o procedimientos han sido obtenidos o desarrollados a partir de los conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas, afro americanas, o locales de los países miembros, de acuerdo a lo establecido en la Decisión 391 y sus modificaciones y reglamentaciones vigentes.(Art.26-i).
- SI ☐ NO ☒ La invención se refiere a un producto relativo a un material biológico. (Art.26-J).
- SI ☒ NO ☐ NO ES APLICABLE ☐ La prioridad coincide con la materia reivindicada.

SI ☒ NO ☐ CUMPLE LOS REQUISITOS TÉCNICOS

OBSERVACIONES Y OTROS: SI ☐ NO ☒ ver hoja(s) anexa(s)

EXAMINADOR TÉCNICO
202056

Bogotá D. C., diciembre 30 de 2003.



Folio 105

2020
Bogotá DC

Doctor(a)
RAMIRO CASTRO DUQUE
Apoderado(a)
MANUEL RUBIO Y ROBERTO CONTRERAS

REFERENCIA:	Radicación No.	02-3266
	Trámite	002
	Evento	001
	Actuación	416
	Oficio No.	1577
	Folios	001

Teniendo en cuenta que la solicitud de privilegio de patente que se tramita bajo el expediente indicado en la referencia, reúne los requisitos de forma establecidos en los artículos 26 y 27 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, y en las demás disposiciones vigentes sobre la materia, se envía el extracto de la solicitud a la Oficina de Comunicaciones para efecto de su publicación en la Gaceta de Propiedad Industrial, conforme lo establece el artículo 40 de la misma Decisión.

Cumplase
Dado en Bogotá DC,

09 ENE. 2004

DORIS ELENA POLO CORDOBA
Jefe de la División de Nuevas Creaciones (E)

202056