

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 01-103809-00013-0000

Fecha de radicación: 11/10/2007

RELACIONE

As. 85.926

Señora

JEFE DE DIVISIÓN DE NUEVAS CREACIONES

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

E. S. D.

REF: Expediente No. 01 103 809 – solicitud de patente de invención a favor
de ROBERTO GONZALEZ BARRERA

Respuesta a oficio No. 12997 del 11 de octubre de 2007

JUAN PABLO CADENA SARMIENTO, portador de la tarjeta profesional No. 57.492 del C.S.J., obrando como apoderado del señor ROBERTO GONZALEZ BARRERA según lo acredita el documento de poder presentado ante esa División, me permito dar respuesta a las observaciones de carácter técnico y jurídico, relacionadas con la patentabilidad, para la concesión de la patente de acuerdo con la Decisión 486 según el concepto técnico No. 1762 notificado por fijación en lista de fecha 11 de octubre de 2007, cuyo término fue prorrogado mediante escrito radicado el 4 de enero de 2008.

El señor Examinador objeta la altura inventiva de la presente solicitud a la luz de lo divulgado por las anterioridades US 5.652.010 (en adelante D1) y US 5.514.404 (en adelante D2). Según el señor examinador la anterioridad D1 ya enseñaba un producto de maíz como resultado de un proceso de nixtamalización de los granos de maíz que después se trata con enzimas para modificar la viscosidad y la pegajosidad. Por otro lado D2 ya enseñaba el uso de hemicelulosa o celulasa para tratar masas de cereales y reducir la gelatinización del almidón.

Al respecto el solicitante quisiera hacer las siguientes anotaciones.

La anterioridad D1 con productos a base de masa de maíz como pasabolas de tortillas y tortillas para tacos. Los productos a base de maíz se producen mezclando y calentando un componente de maíz molido grueso con agua y cal para hidratar el componente de maíz molido grueso a una temperatura por debajo de la temperatura de gelatinización del almidón de maíz, mezclar el componente de maíz molido grueso con un componente almidonado molido fino, calentar la mezcla para formar una masa, dar forma a la Masa en piezas y cocinar estas piezas.

Además, la anterioridad D1 divulga en la columna 10, líneas 24 – 26, el componente almidonado finamente molido no se mezcla con el componente de maíz molido grueso hasta después del preacondicionamiento o hidratación del componente grueso.

Sin embargo, mientras que D1 divulga el uso opcional de enzimas proteolíticas, amilolíticas y pentosanasa, las enzimas de D1 divulgadas en la columna 14, líneas 29 – 32, y en el ejemplo 1 se adicionan en la etapa de preacondicionamiento.

Esto contrasta con la invención reivindicada. La invención reivindicada se relaciona con un método para mejorar las propiedades reológicas de la masa de maíz y las propiedades de las tortillas producidas de la masa, agregando a una harina de maíz nixtamalizado ya preparada una cantidad efectiva de un componente enzimático que contiene hemicelulasa y/o celulasa.

La descripción enseña que la harina de maíz nixtamalizado usada en la invención reivindicada puede contener “partículas gruesas, intermedias y finas”. La descripción enseña que el tamaño de las partículas es relevante porque la distribución del tamaño de las partículas y el contenido de humedad en la formulación afectan directamente no solo las propiedades físico-reológicas de la Masa de maíz obtenida, sino también su manejabilidad en la máquina durante el mezclado. De hecho, la harina de maíz nixtamalizado se combina con agua y una cantidad efectiva de un componente enzimático que contiene al menos hemicelulasa y celulasa. La

harina de maíz nixtamalizado, el agua y el componente enzimático se mezclan después para formar la masa de maíz.

Por lo tanto, en contraste con la presente invención, D1 no divulga o sugiere el uso de una harina de maíz nixtamalizado como se reivindica. Por el contrario, como se dice arriba, los productos a base de maíz de D1 se preparan por un método que usa dos fracciones diferentes (en otras palabras una fracción hidratada de molido grueso y un componente de molido fino almidonoso). D1 en la columna 14, líneas 21 – 27, sugiere que las enzimas se agregan a la fracción gruesa hidratada. Por lo tanto, no se reconoce un método que mejora las propiedades reológicas de la masa de harina de maíz y las propiedades de las tortillas producidas de esta harina de maíz, al agregar a una mezcla ya preparada de maíz nixtamalizado que tiene partículas gruesas, intermedias y finas una cantidad efectiva de un componente enzimático que contiene hemicelulasa y/o celulasa.

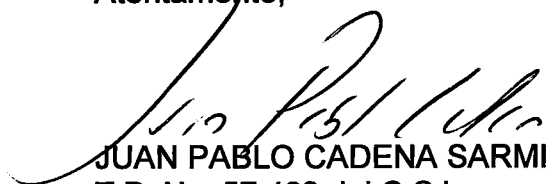
Finalmente, el señor examinador cita la anterioridad D2 a modo de complemento de la información no consignada en D1. D2 divulga un método para producir bienes horneados con grasa, bajos en grasa y sin grasa que tienen una cantidad sustancial de almidón sin gelatinizar. Los productos se producen al remplazar una porción sustancial de la grasa de la masa con una composición emulsificante. La composición emulsificante incrementa la suavidad y blandura del bien horneado, e incrementa la capacidad de retener aire, la lubricación, tiempo de espera, y maquinabilidad de la Masa, la cual se vería disminuida por los bajos niveles de composición oleaginosa y los mayores niveles de agua. Lo divulgado por D2 permite producir galletas saladas fermentadas, como saltinas y galletas de soda, galletas saladas sin fermentar, galletas dulces y pasteles de chocolate que tiene poca grasa, son bajos en grasa, o no tienen grasa.

En tanto que D2 indica que enzimas pueden utilizarse en el proceso, no hay sugerencia de que se agregue un componente enzimático a una harina de maíz nixtamalizado. Por lo que el solicitante considera que D2 no complementa la materia divulgada por D1.

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

De la Señora Jefe,

Atentamente,


JUAN PABLO CADENA SARMIENTO
T.P. No. 57.492 del C.S.J.
C.C. 80.410.337 de Usaquén
Carrera 7 No. 71-21, Torre B, Of. 402

Bogotá, Febrero 22 de 2008

CH
anexos

176 75

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

Radicación No. 01-103809
Clasificación Internacional (IPC): A21D8/04
Concepto Técnico No. 2204

Como resultado del examen definitivo, realizado con fundamento en el artículo 48 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, se le comunica:

1. Documentos estudiados

- 1.1. Descripción: Folios: 138 a 153, como se radicó inicialmente
- 1.2. Reivindicaciones: 8 reivindicaciones en el folio 154 (que reemplazaron a las radicadas inicialmente)
- 1.3. Respuesta del Solicitante: Folios: 171 a 174
- 1.4. Prioridad: Folios 59 a 106 (US 09/729.196 de 2000-12-05).

2. Objeto de la invención

Título de la solicitud: Método para hacer una masa de maíz para producir tortillas con mejorada retención de textura utilizando una harina de maíz nixtamalizada y una mezcla de enzimas a base de hemicelulosa o celulosa.

El objeto de la solicitud consiste en un método para elaborar una masa de maíz que produce unas tortillas de maíz que tienen una estabilidad mejorada en almacenaje, que comprende combinar harina de maíz nixtamalizado y agua con una cantidad efectiva de un componente enzimático que contiene por lo menos una de hemicelulasa y celulasa, y mezclar la harina de maíz, el agua y el componente enzimático para formar una masa de maíz

Según la Clasificación Internacional de Patentes, la codificación para esta solicitud corresponde a A23L1/105).

3. Determinación del Estado de la Técnica

La fecha tomada en cuenta para determinar el estado de la técnica es 2001-12-04, la cual corresponde a la fecha de la prioridad reivindicada.

Tomando en cuenta la fecha para determinar el estado de la técnica se realizó una búsqueda en las bases de datos disponibles para esta Superintendencia de acuerdo con el objeto de la solicitud y se encontraron los siguientes documentos:

N°	Documento	Título	Fecha de Publicación
D1	US5,652,010	Production of masa corn-based products	1997-07-29
D2	US 5,514,404	Tenderized baked good production with reduced fat, etc.	1996-05-07

4. Análisis de patentabilidad (según requisito) (artículo 14 D486)

Nivel inventivo (artículo 18 D486)

El documento D1 se refiere a productos a base de masa de maíz, tales como tortillas. Estos productos se forman mezclando y calentando un componente de maíz molido grueso con agua y cal. En otras palabras, se trata de una masa de

177
176

maíz nixtamalizado, puesto que el proceso de nixtamalización consiste precisamente en tratar los granos de maíz (en este caso molidos de manera gruesa) con agua y cal. Este proceso de nixtamalización dura de 10 a 60 minutos (véase la columna 4, líneas 37 y 38). En la columna 11, líneas 50 a 53, se divulga que en algunas realizaciones de la invención, con el fin de modificar la viscosidad, la pegajosidad o la cohesividad, pueden usarse enzimas proteolíticas, amilolíticas y pentosanasa. Por lo tanto, la divulgación de D1 ya daba una sugerencia directa al técnico medio en la materia para que usara enzimas que modificaran las características de la masa de maíz. Son precisamente éstas características que el solicitante pretendía modificar mezclando celulasa o hemicelulasa a la mezcla de maíz nixtamalizado. Por lo tanto, la única diferencia entre la divulgación hecha en D1 y lo que reivindica el solicitante es la naturaleza misma de la enzima, porque el problema de modificar las características físicas de las tortillas es común a D1 y a la solicitud estudiada. Pero resulta que el uso de las celulasas y hemicelulasas ya se había sugerido previamente en D2 para ayudar a la hidrolización de los polisacáridos no celulósicos de la pared celular de productos de maíz.

Por lo tanto, esta oficina considera que a partir de las enseñanzas publicadas en los documentos del estado de la técnica citados un técnico medio en la materia habría derivado de manera evidente el objeto de la solicitud estudiada. Por otra parte, tal como se le indicó al solicitante en el requerimiento hecho por esta oficina en cumplimiento del artículo 45 de la decisión 486, la adición de un agente antimicrobiano en alimentos es común y tampoco representa un salto cualitativo en la técnica.

En conclusión, el objeto de la solicitud carece de nivel inventivo.

5. Conclusión:

Los requisitos de patentabilidad de la presente solicitud se encuentran afectados así:

N°	Documento N°	Reivindicaciones Afectadas	Requisito que Afecta
D1	US5,652,010	1 a 8	Nivel inventivo
D2	US 5,514,404	1 a 8	Nivel inventivo

6. Respuesta a los argumentos del solicitante:

Afirma el solicitante que la anterioridad D1 divulga que el componente almidonado finamente molido no se mezcla con el componente de maíz molido grueso hasta después del preacondicionamiento o hidratación del componente grueso. Afirma además que “mientras que D1 divulga el uso opcional de enzimas proteolíticas, amilolíticas y pentosanasa, las enzimas de D1 se adicionan en la etapa de preacondicionamiento. Esto contrasta con la invención reivindicada... (que) se relaciona con un métodos para mejorar las propiedades reológicas de la masa de maíz, agregando a una harina de maíz nixtamalizado ya preparada una cantidad efectiva de un componente enzimático que contiene hemicelulasa o celulasa”. A este respecto, esta oficina considera que el solicitante reivindicó exactamente “combinar harina de maíz nixtamalizado y agua con una cantidad efectiva de un componente enzimático que contiene por lo menos una de hemicelulasa y celulasa”. En el documento D1 se expresa claramente que pueden usarse enzimas para modificar las propiedades reológicas de la masa. Para esta oficina esta es una sugerencia suficientemente directa para que un técnico utilice componentes enzimáticos con el fin ya anotado. Efectivamente, en D1 se indica que las enzimas pueden (no que deban) usarse en la etapa de preacondicionamiento. Pero usarlas en la harina ya preparada no representa un salto cualitativo en la técnica. Además, el mismo solicitante había anotado en la descripción que las hemicelulasas ya se habían usado previamente como aditivos de las masas de trigo. Por lo tanto, usar las hemicelulasas en masas de maíz habría resultado evidente para un técnico medio en la materia.

177
178

Agrega el solicitante que “la descripción enseña que la harina de maíz nixtamalizado usada en la invención reivindicada puede contener ‘partículas gruesas, intermedias y finas’. La descripción enseña que el tamaño de las partículas es relevante porque la distribución del tamaño de las partículas y el contenido de humedad en la formulación afectan directamente no solo las propiedades físico-reológicas de la masa de maíz obtenida, sino también su manejabilidad en la máquina durante el mezclado. D1 no divulga o sugiere el uso de una harina de maíz nixtamalizado como se reivindica. En la columna 14, líneas 21-27, D1 sugiere que las enzimas se agregan a la fracción gruesa hidratada. Por lo tanto, no se reconoce un método que mejora las propiedades reológicas de la masa de maíz, al agregar a una mezcla ya preparada de maíz nixtamalizado que tienen partículas gruesas, intermedias y finas... un componente enzimático”. En primer lugar, esta oficina hace anotar que el solicitante no reivindicó que la mezcla ya preparada de maíz tuviera partículas gruesas, intermedias y finas y que esto fuera una característica fundamental de la invención. En segundo lugar, el solicitante debe tomar en consideración que esta oficina no ha afirmado en ningún momento que las enseñanzas de D1 afecten la novedad del objeto reivindicado en la solicitud en estudio. En tercer lugar, D1 sí sugiere que para modificar las propiedades reológicas de la masa de maíz pueden usarse componentes enzimáticos. En qué momento usarlos, durante o después del preacondicionamiento, es una variable muy sencilla que puede manejar un técnico medianamente versado en la materia sin por ello mostrar actividad inventiva.

En cuanto al documento D2, el solicitante afirma que D2 divulga un método para producir bienes horneados con grasa, bajos en grasa y sin grasa que tienen una cantidad sustancial de almidón sin gelatinizar. Los productos se producen al reemplazar una porción sustancial de grasa de la masa con una composición emulsificante. La composición emulsificante incrementa la suavidad y blandura del bien horneado e incrementa la capacidad de retener aire, la lubricación, tiempo de espera y maquinabilidad de la masa, la cual se vería disminuida por los bajos niveles de composición oleaginosa y los mayores niveles de agua. En tanto que D2 indica que enzimas pueden utilizarse en el proceso, no hay sugerencia de que se agregue un componente enzimático a una harina de maíz nixtamalizado”. En la descripción del objeto que reivindicó, en la página 14 (folio 151 del expediente), el solicitante afirma: “una hidrólisis parcial enzimática y ácida del pericarpio del maíz produjo fragmentos de oligosacáridos que convirtieron la fibra dinsoluble en una fibra soluble que puede desarrollar una matriz de masa hidratada aumentada, durante el amasado mecánico, con mejor tolerancia al laminado”. En D2, columna 3, líneas 11 a 15, ya se había divulgado que las enzimas (pentanasa y xilanasa) se usaban en masas de maíz con el fin de hidrolizar los polisacáridos. Para un técnico medianamente versado en la materia usar enzimas como la hemicelulasa (xilanasa) con el fin de mejorar la textura de la masa habría resultado evidente incluso en masas de maíz nixtamalizado, el cual es ampliamente conocido desde hace muchísimo tiempo.

Por estas razones, esta oficina considera que el objeto de la invención carece de nivel inventivo.

En consecuencia y por todo lo expuesto anteriormente, se recomienda **Negar** las reivindicaciones: 1 a 8 del folio 154 del expediente (página 17 del texto de la solicitud).

Bogotá, D.C., 2008-07-31

CONCEPTO TECNICO No. 2204	EXAMINADOR TECNICO Código No. 202043
-------------------------------------	--

128
779



US005652010A

United States Patent [19]
Gimmler et al.

[11] **Patent Number:** **5,652,010**
[45] **Date of Patent:** **Jul. 29, 1997**

[54] **PRODUCTION OF MASA CORN-BASED PRODUCTS**

[75] **Inventors:** Norbert Gimmler, Ringwood; Joseph A. Szwerc, Mahwah; Juan A. Menjivar, Denville; Craig E. Rethwill, Morris Twp.; John M. Kaiser, Livingston, all of N.J.

[73] **Assignee:** Nabisco, Inc., Parsippany, N.J.

[21] **Appl. No.:** 394,071

[22] **Filed:** Feb. 24, 1995

Related U.S. Application Data

[63] Continuation-in-part of Ser. No. 257,814, Jun. 8, 1994, Pat. No. 5,554,405, which is a continuation of Ser. No. 848,889, Mar. 10, 1992, Pat. No. 5,320,858, which is a continuation of Ser. No. 310,096, Feb. 14, 1989, Pat. No. 5,104,673, which is a continuation of Ser. No. 62,673, Jun. 16, 1987, Pat. No. 4,834,996, which is a continuation-in-part of Ser. No. 772,918, Sep. 5, 1985, Pat. No. 4,873,093, which is a continuation-in-part of Ser. No. 681,647, Dec. 14, 1984, abandoned.

[51] **Int. Cl.⁶** A23L 1/10

[52] **U.S. Cl.** 426/549; 426/439; 426/441; 426/523; 426/560

[58] **Field of Search** 426/549, 560, 426/438, 439, 441, 508, 523, 804, 808

[56] **References Cited**

U.S. PATENT DOCUMENTS

678,749 7/1901 Moore et al. .
1,039,912 10/1912 Dollings .
1,169,023 1/1916 Embrey .
1,975,326 10/1934 Loose et al. .
2,204,045 6/1940 Meacham .
2,505,407 4/1950 Johnson .
2,584,893 2/1952 Lloyd et al. .
2,704,257 3/1955 Diez de Sollano et al. .
2,767,667 10/1956 Spooner .
2,823,625 2/1958 Oakes .
2,905,559 9/1959 Anderson et al. .
3,027,258 3/1962 Markakis et al. .
3,089,773 5/1963 Bates et al. .
3,194,664 7/1965 Eytinge .
3,276,397 10/1966 Poppe et al. .
3,278,311 10/1966 Brown et al. .
3,332,781 7/1967 Benson et al. .
3,348,950 10/1967 Weiss .
3,384,495 5/1968 Potter et al. .
3,451,822 6/1969 Fast et al. .
3,493,390 2/1970 Succo .
3,519,432 7/1970 Succo et al. .
3,539,356 11/1970 Benson et al. .

(List continued on next page.)

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

637258 2/1962 Canada .
2082602 5/1993 Canada .
0184964 6/1986 European Pat. Off. 426/808
2267049 11/1975 France .
2604716 8/1976 Germany .
4137161 A1 5/1993 Germany .
59-001786 1/1979 Japan .

54-32056 10/1979 Japan .
55-108250 8/1980 Japan .
59-031642 2/1984 Japan .
60-168361 8/1985 Japan .
60-244256 12/1985 Japan .
61-202658 9/1986 Japan .
370933 11/1973 U.S.S.R. .
107218 6/1917 United Kingdom .
1525631 9/1978 United Kingdom .
2111816 7/1983 United Kingdom .

OTHER PUBLICATIONS

Molina et al, "Drum Drying For The Improved Production of Instant Tortilla Flour", Journal of Food Science, vol. 42, No. 6 (1977), pp. 1432-1434.
Encyclopedia of Food Technology, vol. 2, pp. 263-267 (1974), The AVI Publishing Company, Inc.
Cerletti, et al., "Maize Germ Proteins, Their Composition, Nutritive Value and Functional Properties", *Proc. Int. Assoc. Cereal Chem. Symp. Amino Acid Composition and Biological Value of Cereal Proteins*, Budapest, Hungary 1983, R.Laszitzy, M. Hidvegi, eds.
Chemical Abstract #58556d of 17—Foods. vol. 80, 1974.
Tressler, Donald K. Ph.D., *Food Products Formulary*, vol. 2, Cereals, Baked Goods, Dairy and Egg Products, The AVI Publ. Co., Westport, CT., pp. 103-104 (1975).
"Low-Calorie, Baked Snack . . . 'Potato Pips'", *Engineered Foods Magazine*, p. 58 (Aug. 8, 1984).
Pyler, E.J., "Baking Science and Technology", Siebel Publ. Co., Chicago, IL, 1973, pp. 428-429.
Matz, S.A., *Cookie and Cracker Technology*, The AVI Publ. Co., Chapter 18, pp. 238-253 (1968).
Matz, S.A., *Cookie and Cracker Technology*, The AVI Publ. Co., pp. 265-266 (1968).
Pyler, E.J., *Baking Science & Technology*, Sosland Publishing Co., Merriam, KS, 1988, pp. 1061-1062, 913, and 609.
Foods and Food Preparation Encyclopedia, Van Nostrand Reinhold Co., Inc., NY, NY, 1982, pp. 282-284.
Pesrosier, N.W., *Elements of Food Technology*, AVI Publ. Co., Inc., Westport, Conn., 1977, pp. 479-482 and 468-469.
Kotschevar, L.H., *Standards, Principals, and Techniques in Quality Food Production*, Van Nostrand Reinhold, NY, NY, 1988, pp. 404-407.
Whistler, et al., *Starch: Chemistry and Technology*, Academic Press, Inc., pp. 588-590 (1984).
Matz, *Cookie and Cracker Technology*, 2nd ed., The AVI Publ. Co., Inc. (1968), pp. 11-12.
Atwell, et al., "The Terminology and Methodology Associated With Basic Starch Phenomena", *Cereal Food World*, vol. 33, No. 3, 1968, pp. 306-311.
Food Business Opportunities, vol. 10, No. 1, 1995, p. 14.

Primary Examiner—Arthur L. Corbin

[57] **ABSTRACT**

Mass corn—based products, e.g., tortilla chips and taco shells, are produced by admixing and heating a coarse ground corn component with water and lime to hydrate the coarse corn component at a temperature below the gelatinization temperature of corn starch, admixing the hydrated coarse corn component with a fine ground starchy component, heating the mixture to form a dough, forming the dough into pieces and baking and/or frying the pieces.

23 Claims, No Drawings

absorption of a given quantity of the starch) and the concentration of any starch-complexing emulsifiers present. In the Holm, et al. process, a dough may be formed comprising, e.g. potato solids or corn solids, raw or pre-gelatinized starches, modified starches, flavorings, oils, and the like. Dough pieces are subjected to case hardening by direct impingement gas-fired drying ovens, steam-heated conveyor dryers, infrared ovens or microwave ovens to promote surface bubbling during subsequent frying. It is disclosed that doughs containing less than about 30% moisture are generally too dry even after the Holm, et al. drying step to create adequate bubbles. In the Holm, et al. process, substantial moisture reduction of the dough is achieved by frying. During frying, the dough moisture content of about 30% to about 55% is reduced to obtain a fried product with a moisture content of about 1-2%.

German patent publication No. 4,137,161 (published May 13, 1993) to Reeg and corresponding Canadian patent publication No. 2082602 (published May 13, 1993) disclose the preparation of a maize dough for producing snack foods such as tortillas or taco shells by heating a mixture of ground corn, and water to 50°-65° C. which is just over the gelling point of the starch. Heating may be applied by friction from the mixing equipment or by passing steam into the mixture. The mixture is cooled while the starch is only partly gelled. The mixing of the ingredients to a homogeneous mass is preferably completed at room temperature. The mixture also contains sufficient calcium hydroxide to give a pH of 9-11.

In the present invention, corn-based products such as tortilla chips, taco shells, corn chips, soft tortillas, and soft tacos are produced using ground corn products thereby eliminating the need for prolonged steeping times associated with the production of fried corn products conventionally made from whole corn kernels. In embodiments of the invention, chip-like snacks having a crisp texture and chip-like appearance are produced from coherent, machinable, sheetable doughs without using a frying step for substantial moisture reduction of the dough thereby resulting in products having low-fat content. The corn based products of the present invention do not possess a gritty, floury, or uncooked after-taste or hard texture. The products possess a masa flavor and appearance which are comparable to those of products made using a traditional steeping process.

SUMMARY OF THE INVENTION

In embodiments of the present invention masa corn-based products such as tortilla chips and taco shells are produced without the need for a lengthy conventional steeping of whole corn kernels. The corn content of the products is generally greater than about 50% by weight, preferably at least about 70% by weight, based upon the total weight of all the starchy materials. The snack chip and taco shell products are crisp but not hard. They possess a masa flavor and an appearance comparable to that of conventionally prepared, fried products. Masa flavored soft tortilla and soft taco shells may also be produced in embodiments of the present invention. The masa corn-based products include reduced-fat, low-fat and no-fat chips and shells.

In the present invention ground corn products rather than whole corn kernels are subjected to liming and hydration to substantially reduce steeping times while avoiding the formation of sticky, non-coherent doughs. In embodiments of the invention, essentially ungelatinized coarse corn particles are at least substantially hydrated in the presence of lime without substantially gelatinizing the starch. The particle distribution of the coarse corn component is generally such

that greater than about 75% by weight, preferably greater than about 95% by weight of the particles do not pass through a 40 mesh screen or sieve. The hydration is conducted in the substantial absence of substantially more readily hydratable fine ground starchy materials so as to assure uniform hydration of the coarse ground corn component. The hydrated coarse ground corn component may then be subjected to gelatinization temperatures to partially gelatinize the starch.

The fines, such as corn flour or other starchy materials, are added after hydration of the coarse corn component either before or after initiation of the gelatinization step. The resulting machineable coherent dough or masa may have a degree of gelatinization of about 20% to about 80%, preferably from about 40% to about 60%. The partial gelatinization is preferably achieved by direct steam injection. The steam is injected after hydrating the coarse particles. In embodiments of the invention, the fines may be subjected to steaming or they may be added after steaming.

The fines create a continuous phase which holds the product together and reduces breakage. The coarse particles disturb the continuous phase and avoid excessive blistering and an excessively hard texture. It has been observed that if coarse and very fine particles are mixed in water at the same time, the fine particles instantly soak up most of the water due to their relatively large surface area compared to the surface area of the coarse material. The result is, the coarse particles do not absorb enough free water to hydrate properly in an acceptable time. Insufficient hydration of the coarse corn particles may deleteriously affect sheetability. It may also result in visible, hard, dry or white spots, and raw or uncooked flavor notes in baked, and/or fried products. At least substantially or completely hydrating the coarse corn particles prior to adding the more readily hydratable fine particles avoids these problems.

The coarse ground corn component, such as corn meal or ground whole corn, is allowed to steep in the water with lime for about 10 to 60 minutes, generally for about 20 minutes to about 30 minutes to hydrate properly. The added water should generally not exceed about 160° F., preferably about 150° F., to prevent the corn starch from gelatinizing. The mixture temperature during hydration or steeping should be kept below the gelatinization temperature. The mixture temperature during hydration is preferably from about 120° F. to about 145° F. The required steeping time depends on the granular size of the corn material used. Proper steeping is critical for the quality of the final products. It is very important that the corn material is steeped or hydrated prior to being heated above the gelatinization temperature of corn starch. It has been observed that hydration of partly gelatinized corn material takes substantially longer than hydration of ungelatinized corn material.

After the hydration of the corn material is at least substantially completed it may be heated to a temperature above the gelatinization temperature to partly gelatinize the corn starch. Exemplary temperatures which may be used to achieve partial gelatinization may range from about 160° F. to about 180° F. Heating times at these temperatures are generally at least about 5 minutes, for example, from about 7 minutes to about 15 minutes. This partial gelatinization further increases the water absorption of the corn particles and gives the dough cohesiveness, which makes the dough sheetable using a standard masa sheeter/cutter. In embodiments of the invention, a low shear mixer/heat exchanger is used to gelatinize the starch and form a sheetable dough. It has been found that if the heating during the gelatinization is accompanied by intensive mechanical shear, the dough

180
787

5,652,010

11

corn and imparts a sweet flavor and crunchy texture to starchy snack food products. Exemplary amounts of the corn germ which may be used are up to about 20% by weight, preferably from about 3% by weight to about 10% by weight, of the coarse ground corn component.

Oleaginous compositions which may be used to obtain fried corn-based products, or reduced-fat, or low-fat corn-based baked and/or fried products in accordance with the present invention may include any known shortening or fat blends or compositions useful for baking applications, and they may include conventional food-grade emulsifiers. Vegetable oils, lard, marine oils, and mixtures thereof, which are fractionated, partially hydrogenated, and/or interesterified, are exemplary of the shortenings or fats which may be used in the present invention. Edible reduced- or low-calorie, or non-digestible fats, fat-substitutes, or synthetic fats, such as sucrose polyesters, which are process-compatible may also be used. Mixtures of hard and soft fats or shortenings and oils may be used to achieve a desired consistency or melting profile in the oleaginous composition. Exemplary of the edible triglycerides which can be used to obtain the oleaginous compositions for use in the present invention include naturally occurring triglycerides derived from vegetable sources such as soybean oil, palm kernel oil, palm oil, rapeseed oil, safflower oil, sesame oil, sunflower seed oil, and mixtures thereof. Marine and animal oils such as sardine oil, menhaden oil, babassu oil, lard, and tallow may also be used. Synthetic triglycerides, as well as natural triglycerides of fatty acids, may also be used to obtain the oleaginous composition. The fatty acids may have a chain length of from 8 to 24 carbon atoms. Solid or semi-solid shortenings or fats at room temperatures of, for example, from about 75° F. to about 95° F. may be used. Preferred oleaginous compositions for use in the present invention comprise purified soybean oil in which the lecithin has been removed during purification.

The shortening or fat content of the corn-based snacks of the present invention is preferably less than about 20% by weight, more preferably less than about 10% by weight, based upon the weight of the finished product. Generally, the amount of optional shortening or fat used in forming the dough is less than about 5% by weight, preferably less than about 3% by weight, based upon the total weight of the coarse ground corn component and fine ground starchy component. The remainder of any shortening or fat used is generally applied topically to the machined and cut pieces before baking or after baking. The shortening or fat is generally used to modify flavor and texture of the final product.

In embodiments of the invention proteolytic, amylolytic, and pentosanase enzymes may be used to modify viscosity, tackiness, or cohesiveness of the dough, or texture of the final product. Exemplary amounts of the enzyme which may be employed are from 0 to 2% by weight, based upon the total weight of the coarse ground corn component and fine ground starchy component.

The corn-based products of the present invention are produced by admixing and heating the coarse ground corn component with water and lime to at least substantially or completely hydrate the coarse corn particles at a temperature below the gelatinization temperature of the corn starch. The gelatinization temperature of the corn starch is generally about 65° C. or about 149° F. The added water may be at room temperature, but higher temperatures are preferred to reduce hydration times. Upon mixing with the lower temperature corn, the resulting corn and water mixture or slurry will have a temperature which is below the gelatinization

12

temperature of the corn starch. During this hydration or preconditioning step, the added water temperature should generally not exceed about 160° F., preferably it should not exceed about 150° F., to prevent the corn starch from gelatinizing. Generally, the hydration or preconditioning may be conducted at a mixture or slurry temperature which is from room temperature or about 70° F. to just below the gelatinization temperature (e.g., 149° F.). Higher hydration temperatures are preferred to reduce hydration times. Exemplary mixture or slurry temperatures which achieve rapid hydration without substantial gelatinization are from about 120° F. to about 145° F. External heating may be used to achieve or maintain a desired hydration temperature. In embodiments of the invention, the degree of gelatinization of the corn during hydration or preconditioning may generally be less than about 10%, preferably less than 5%, most preferably essentially zero.

The coarse corn component is allowed to steep in the hot water for a sufficient amount of time to obtain substantial uniform hydration throughout the coarse corn particles. Insufficient hydration generally results in hard, white spots and raw holes in the final product. The required steeping time depends upon the granular size of the corn material used and the water temperature. Generally, the larger the granular size of the particles and the lower the steeping temperature, the longer is the time needed for proper hydration. Exemplary steeping times range from about 10 minutes to about 60 minutes, generally about 20 minutes to about 30 minutes for batch, semi-continuous, or continuous processes.

It is very important that the corn material is steeped prior to being heated above the gelatinization temperature of the corn starch. It has been observed that hydration of partly gelatinized corn material takes substantially longer than hydration of ungelatinized corn material. It is believed that hydration is retarded above the gelatinization temperature due to the formation of a gelatinized skin or outer layer. The gelatinized outer layer retards further penetration of water to the interior of the coarse corn particles. After the hydration or preconditioning, the moisture content of the hydrated coarse corn component may generally be at least about 35% by weight, preferably at least about 40% by weight, based upon the weight of the hydrated coarse corn component.

After the preconditioning or steeping step, the hydrated coarse corn material is heated to a temperature above the gelatinization temperature of the corn starch to substantially partially gelatinize the corn starch. Generally, the coarse corn material is heated above the gelatinization temperature of the corn starch for an amount of time sufficient to achieve a degree of gelatinization of about 20% to about 80%, preferably from about 40% to about 60%. Exemplary heating times to achieve sufficient gelatinization are generally at least about 5 minutes, for example, from about 7 minutes to about 15 minutes. Exemplary temperatures for achieving gelatinization may range from about 160° F. to about 180° F., preferably from about 165° F. to about 175° F. Heating above about 185° F. tends to result in a glassy texture and sheeting and cutting problems. For example, the dough may not release properly from sheeting rolls or the cutter may not cut through the dough. If the gelatinization temperature or time is too low, sheetability may be impaired. Heating the hydrated corn above its gelatinization temperature further increases the water absorption of the corn particles and imparts cohesiveness to the final dough making it sheetable using a standard masa sheeter.

The gelatinization may be accomplished by direct steam injection, by indirect heating or heating jackets, or a com-