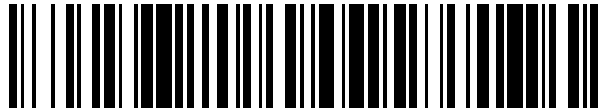


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 543 810**

21 Número de solicitud: 201301176

51 Int. Cl.:

**G01N 33/02** (2006.01)

**G01N 5/02** (2006.01)

**G01N 13/02** (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

**12.12.2013**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**24.08.2015**

Fecha de la concesión:

**02.06.2016**

45 Fecha de publicación de la concesión:

**09.06.2016**

73 Titular/es:

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (100.0%)  
Plaza de Santa Cruz, 5, Bajo  
47002 Valladolid (Valladolid) ES**

72 Inventor/es:

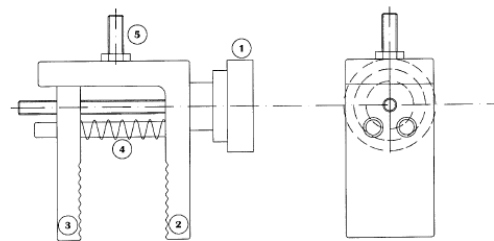
**GÓMEZ PALLARÉS, Manuel y  
MARTÍNEZ MARTÍNEZ, Mario**

54 Título: **Sistema y procedimiento para medir mojabilidad de productos alimentarios**

57 Resumen:

La presente invención consta de un dispositivo capaz de sujetar un producto alimentario entre dos placas, de manera que conectado a un texturómetro permita analizar la mojabilidad de estos productos. Para el análisis de este parámetro se sumerge el producto en un líquido y se registra la fuerza que se opone al movimiento del producto alimentario, obteniéndose información de la absorción del líquido y la retención del mismo en el producto alimentario una vez extraído del líquido. Este sistema de medida permite, tanto analizar el comportamiento de distintos productos alimentarios cuando se mojan en un líquido determinado, como analizar el comportamiento de distintos líquidos cuando un producto alimentario se sumerge en ellos.

Figura 1



ES 2 543 810 B1

## DESCRIPCIÓN

Sistema y procedimiento para medir mojabilidad de productos alimentarios.

### 5 Sector de la técnica

La presente invención se encuadra en el sector técnico industrial de dispositivos de medida de propiedades físicas de productos alimenticios, y en principio está pensado para ser utilizado con productos derivados de la harina como magdalenas o galletas. La  
10 invención también se refiere al procedimiento para analizar la mojabilidad de artículos alimentarios.

### Estado de la técnica

15 Muchos productos alimentarios son porosos, tienen la capacidad de absorber agua u otros líquidos, y esta propiedad es clave en su aceptación por parte de los consumidores. Como ejemplos destacados se puede hablar de bizcochos y otros productos derivados de masas batidas, como magdalenas, y de galletas. Estos productos suelen ser consumidos tras mojarse en un líquido, como leche o café. La cantidad de líquido que son capaces de  
20 absorber, lo rápido que se produce esta absorción y la resistencia de los productos a esta absorción, es decir, lo que aguantan sin romperse en este proceso, son factores clave en la calidad de bizcochos y galletas. Algunos otros productos, como el pan, pueden ser consumidos tras mojar en una salsa, o pueden mojarse en un líquido para la elaboración de algún plato cocinado. Por tanto la medida de la mojabilidad de estos productos es de  
25 gran utilidad, tanto en el desarrollo de nuevos productos como en el control de calidad de los productos ya desarrollados, así como en las investigaciones sobre formulaciones, cambios en el procesado, o incorporación de aditivos o enzimas para la mejora de este tipo de productos.

30 Existen numerosos métodos para analizar la mojabilidad de productos minerales, y productos duros, sin embargo muchos de estos métodos no se adaptan a productos alimenticios, mucho más débiles, o no consiguen imitar la acción del consumidor al mojar un producto en un líquido (buscar referencias).

35 La textura de los productos alimenticios suele analizarse por medio de equipos denominados texturómetros. Estos equipos se basan en una sonda que presiona al producto al bajar a determinada velocidad, mientras que se registra el esfuerzo realizado por la sonda en este recorrido. La mayoría de las sondas presionan el producto y tienen  
40 forma puntiaguda o redondeada, pero también las hay de corte o con distintas geometrías para imitar el uso que los consumidores hacen de estos productos. Y así hay sondas que imitan la típica compresión de los panes entre dos dedos, o son capaces de romper un producto, como plátanos o pasta, por su parte central. A su vez existen dispositivos capaces de apresar un producto por dos de sus extremos y someterlo a esfuerzos de tracción. De esta forma se analiza la fuerza de un cierre, por ejemplo. Estos dispositivos  
45 deben realizar una gran fuerza para que el producto no se deslice, y no son aptos para coger productos alimenticios más delicados.

En general la mojabilidad de bizcochos, galletas y otros productos alimenticios se está  
50 analizando en la actualidad a través de pruebas sensoriales con consumidores, o panelistas entrenados.

## Descripción de la invención

### Breve Descripción de la invención

5 La invención se caracteriza por ser un dispositivo capaz de evaluar la mojabilidad de productos alimentarios al operar junto con un equipo analizador de textura. Con este dispositivo es posible analizar la cantidad de líquido absorbido por un producto cuando se sumerge en un líquido, así como la rapidez de esa absorción y la retención de líquido tras el proceso de mojado, así como la resistencia del producto en este proceso. Todas  
10 estas medidas se consiguen con un ensayo predefinido, y los datos obtenidos son reproducibles.

### Descripción de las figuras

15 Figura 1. Esquema de la pieza de sujeción de la muestra. Perfil (a) y alzado (b) .

Figura 2. Gráfica obtenida en el ensayo propuesto. Se muestran dos curvas correspondientes a dos productos distintos.

### 20 Exposición detallada de la invención

El dispositivo presentado (Figura 1) consiste en dos placas paralelas, con un sistema para regular el espacio entre ellas de forma manual. La pieza que vaya a medirse quedará sujeta de forma suave entre las placas que se aproximarán para garantizar esta  
25 sujeción, sin romper la pieza. El sistema de aproximación se ajusta mediante un mecanismo regulador (1), que aproxima hacia una placa fija (2), la placa móvil (3). Entre las placas se sitúa un muelle (4) para mantener la presión. La superficie interna de las placas tendrá una superficie rugosa, o dentada, o con micro-agujas, para que al sujetar el producto a medir se impida el deslizamiento por la propia fuerza de gravedad. Esta pieza  
30 dispondrá de un sistema de sujeción (5) a un equipo capaz de medir la fuerza realizada en el desplazamiento de las piezas, como un texturómetro.

Para medir la mojabilidad de los productos, tras colocar el dispositivo en un texturómetro o equipo similar, la pieza se situará entre las dos placas, como ya se ha comentado. En la  
35 parte inferior se colocará un recipiente con un líquido determinado. El producto descenderá, a una velocidad programada, hasta que se ponga en contacto con el líquido. A partir de ese momento se produce un descenso del producto, a la velocidad que se fije, un periodo fijado de reposo, en el que el producto será sumergido en el líquido, y una subida del producto hasta la posición inicial a una velocidad fijada.

40 El equipo registrará en todo momento la fuerza que se opone al movimiento del producto analizado. Estas fuerzas serán positivas si impiden el movimiento descendente del producto y negativas si impiden el ascendente. La representación de esta fuerza frente al tiempo dará lugar a la curva mostrada en la figura 2.

45 En la curva obtenida tras el ensayo (figura 2) se observa un primer incremento de la fuerza, que se corresponde al esfuerzo que debe realizar la pieza para introducirse en el líquido, y que responde al principio de Arquímedes. Los productos que absorban líquido reducirán este incremento de la fuerza, cuya pendiente será menos pronunciada. Por  
50 tanto la pendiente de la curva en esta primera fase (a), o la fuerza máxima (e), alcanzada en el momento en que el producto queda en reposo, nos da una idea de la absorción

- inicial de líquido por parte del producto. La segunda parte de la curva corresponde al periodo donde el producto queda sumergido en el líquido de forma estable (sin moverse) (b). En esta fase la curva de fuerza sufre un ligero descenso, que indica absorción del líquido por parte del producto, aumentando su peso, disminuyendo el volumen de líquido desalojado y por consiguiente disminuyendo el empuje según el principio de Arquímedes. Por tanto la pendiente de la curva en esta fase (d), o la diferencia entre la fuerza ejercida al comienzo y al final de la misma, nos dan idea de la absorción de líquido en una segunda fase. La tercera parte de la curva corresponde al ascenso del producto hasta la posición inicial (c), donde deja de estar en contacto con el líquido. Se produce un descenso de la fuerza ejercida, hasta llegar un punto en el que la fuerza es negativa, indicando un sobrepeso del producto debido a la absorción y retención del líquido una vez la pieza deja de estar sumergida. La máxima fuerza negativa (g) también indica la cantidad total de agua absorbida.
- Tras alcanzar ese máximo, que suele coincidir con el momento en que la pieza ha retornado a su posición inicial, se produce un descenso en la fuerza negativa, hasta que la curva se estabiliza, descenso que está relacionado con el goteo del líquido (h) , y por tanto con la pérdida parcial del líquido absorbido cuando la pieza deja de estar en contacto con el líquido donde se ha mojado. Este descenso indicará, por tanto, la capacidad de retención del líquido absorbido. Por último hay que resaltar que en algunos casos los productos se fragmentan durante el ensayo, tanto por el incremento de su peso al absorber el líquido, como por su propia fragilidad. El punto en que se produzca esa rotura (f) indica la fragilidad de ese producto, de manera que cuanto más rápido se rompa mayor será su fragilidad.
- En un ensayo rápido muchos de los productos no se llegan a romper, por lo que si se pretende estudiar la fragilidad de los productos es conveniente ralentizar el ensayo e incrementar el tiempo en que los productos están sumergidos en el líquido.
- Para que este ensayo sea repetitivo, y se puedan comparar distintas formulaciones, o sistemas de procesado, deben fijarse varias condiciones, además de la velocidad del ensayo. El tamaño de las piezas o productos, así como su forma, debe ser similar, ya que este influye en la absorción de agua, al modificar la superficie de intercambio. El líquido donde se moja el producto también debe ser el mismo ya que la composición de este líquido influirá en la absorción de agua por parte del producto. Por último la temperatura del líquido debe ser constante, ya que las temperaturas más altas incrementan la absorción de agua. Por tanto se recomienda que el líquido se encuentre situado en el interior de un baño termostático.

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Sistema para medir mojabilidad de productos alimentarios **caracterizado** porque comprende un dispositivo formado dos placas paralelas que se ajusta mediante un mecanismo regulador (1), que aproxima hacia una placa fija (2), la placa móvil (3) y un muelle (4) que se sitúa entre las placas para mantener la presión; un sistema de sujeción (5) que permite conectar el dispositivo y aparato (texturómetro o dinamómetro) capaz de medir la fuerza realizada en el desplazamiento de las piezas.
- 10 2. Sistema para medir mojabilidad de productos alimentarios, según reivindicación 1, **caracterizado** porque la superficie interna de las placas (2 y 3) es rugosa, o dentada, o con micro-agujas, para que al sujetar el producto a medir se impida el deslizamiento.
- 15 3. Procedimiento para medir mojabilidad de productos alimentarios **caracterizado** porque comprende la sucesión de las siguientes etapas parciales:
- 20 a) Descenso a velocidad fijada del producto alimentario a analizar sujeto por el dispositivo, unido a un texturómetro, en un líquido, y mantenimiento del producto sumergido durante un tiempo prefijado. En esta etapa se obtiene la curva indicadora de la absorción de líquido y velocidad de absorción del mismo. La pendiente de la curva en esta primera fase (a), indicará la velocidad de absorción del líquido, mientras que la fuerza máxima (e), alcanzada en el momento en que el producto queda en reposo, nos indica la absorción inicial de líquido por parte del producto.
- 25 b) Mantenimiento del dispositivo de forma que el producto quede sumergido en el líquido de forma estable durante un tiempo prefijado. La pendiente de la curva en esta fase (d), o la diferencia entre la fuerza ejercida al comienzo y al final de la misma, nos indican la absorción de líquido por parte del producto sumergido en reposo.
- 30 c) Ascenso del dispositivo hasta la posición inicial (e), donde el producto deja de estar en contacto con el líquido. La máxima fuerza negativa (g) indica la absorción global de líquido por parte del producto. La diferencia (h) entre esta fuerza máxima negativa (g) y la fuerza a la que se estabiliza la medida indica el goteo del líquido una vez extraído. En el caso de productos que se fragmenten durante el ensayo, tanto por el
- 35 incremento de su peso al absorber el líquido, como por su propia fragilidad, el momento en que se produzca esa rotura (f) indica la fragilidad de ese producto (medido en unidades de tiempo).

Figura 1

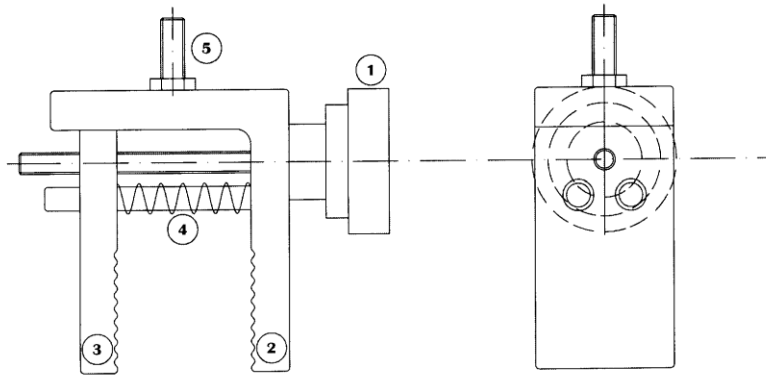


Figura 2

