

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 693 231**

51 Int. Cl.:

G01N 27/22 (2006.01)

G01N 33/03 (2006.01)

A47J 37/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.04.2008 PCT/EP2008/054745**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.11.2008 WO08135367**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.04.2008 E 08736390 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.08.2018 EP 2142916**

54 Título: **Dispositivo de medición capacitiva de la calidad y/o de la degradación de un fluido, que incluye un sensor capacitivo desacoplado mecánicamente de su encapsulación**

30 Prioridad:

20.04.2007 CH 653072007

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

10.12.2018

73 Titular/es:

**ALPSENS TECHNOLOGIES INC. (100.0%)
Route du Bois 37
1024 Ecublens, CH**

72 Inventor/es:

CHAMBON, GÉRALD

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 693 231 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de medición capacitiva de la calidad y/o de la degradación de un fluido, que incluye un sensor capacitivo desacoplado mecánicamente de su encapsulación

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de medición capacitiva de la calidad y/o de la degradación de un fluido, en concreto, de un aceite. La invención se refiere, en particular, a un dispositivo de este tipo que incluye un sensor capacitivo que permite la medición de la calidad y/o de la degradación de un aceite de fritura, directamente
10 dispuesto en el aparato de cocinado y en el que el sensor capacitivo encapsulado en una carcasa de protección fijada en una zona sumergida de la cubeta del aparato de cocinado está desacoplado mecánicamente de su encapsulación.

15 Se conoce bien que los aceites alimentarios se degradan durante el cocinado, en concreto, cuando se llevan de manera repetida a unas temperaturas elevadas. Tradicionalmente, para freír unos alimentos estos aceites se llevan a unas temperaturas del orden de 180 °C. A estas temperaturas se producen una multitud de reacciones químicas, tales como unas polimerizaciones, unas termooxidaciones, etc., que alteran de manera importante la calidad del aceite. La cantidad de algunos productos de las estas reacciones no debe rebasar un umbral impuesto por la legislación, ya que más allá de este umbral el aceite se considera como no apropiado para el consumo. Por lo tanto, es importante poder detectar este umbral de manera fiable, con el fin de sustituir el aceite desde el momento en que
20 esto es necesario. Durante mucho tiempo este momento se ha dejado a la apreciación de los cocineros que como continuación a una inspección visual y/u olfativa determinaban si el aceite era todavía apropiado para el consumo. Por supuesto, un método de este tipo es puramente subjetivo y no es, por consiguiente, fiable.

25 Un dispositivo de medición capacitiva de la calidad y/o de la degradación de un aceite de fritura se ha propuesto la patente europea EP 1 588 158 para remediar estos inconvenientes. En este dispositivo, el sensor capacitivo está dispuesto directamente en la cubeta del aparato de cocinado, estando este sensor encapsulado en una carcasa de protección perforada fijada en una zona sumergida de la cubeta.

30 Aunque el dispositivo descrito en esta solicitud de patente funciona de manera satisfactoria, ello no quita que la medición de capacidad en el interior de una freidora sea una operación muy sensible. En efecto, la variación de algunos picofaradios entre aceite nuevo y aceite usado, fuertemente influenciado por la temperatura, el agua y las impurezas no es fácil de detectar. A esto se añade el funcionamiento del dispositivo en un entorno muy duro en el que el sensor capacitivo y, llegado el caso, el sensor de temperatura al que está asociado, están sometidos a unas temperaturas elevadas superiores a 200 °C, a unos choques cuando unos operarios poco cuidadosos golpean el
35 sensor con los cestos que reciben los alimentos que hay que freír.

40 La protección del sensor capacitivo y, llegado el caso, la del sensor de temperatura al que está asociado, constituye, por lo tanto, un problema extremadamente importante que es conviene abordar para no deteriorar la precisión de las mediciones y/agravar la vida útil del dispositivo de medición, ya que estas mediciones dependen directamente de ello.

45 Se conoce, igualmente, por un documento TESTO que lleva por título "cooking oil tester with display and alarm" un dispositivo de medición capacitiva de la calidad de un aceite de cocinado portátil que comprende, en una parte superior, una carcasa que aloja un dispositivo de visualización asociado a una unidad electrónica de control y de tratamiento y en su parte inferior un sensor capacitivo sujeto a la carcasa por medio de un tubo atravesado por unos conductores eléctricos que unen el sensor a la unidad electrónica de control y de tratamiento. Este sensor puede estar equipado con un sencillo capuchón de protección amovible rígidamente fijado sobre el sensor o con un arquillo de protección amovible que está colocado durante la medición. Por lo tanto, la invención tiene como finalidad remediar este problema proporcionando un dispositivo de medición capacitiva de la calidad y/o de la degradación de
50 un fluido definido por la reivindicación 1 de la patente.

Por lo tanto, la invención trata principalmente sobre el desacoplamiento entre el sensor capacitivo - relativamente frágil, ensamblado y alineado con precisión - y su encapsulación. Siendo la función de esta última proteger de la mejor manera posible el sensor en las siguientes situaciones:

55 En el aceite, en utilización normal: proteger contra los choques de los cestos permitiendo al mismo tiempo una circulación óptima del aceite, así como de los choques debidos a cualquier otro instrumento

Fuera de cubeta para limpieza: protección contra las caídas, los choques en el lavaplatos, el transporte, ...

60 El desacoplamiento mecánico del sensor y de su encapsulación permite aumentar la tasa de fiabilidad (menos piezas en sollicitación), alargar la vida útil del sensor y simplificar el ensamblaje. Otra ventaja reside en la separación de las funciones de medición y de las funciones de encapsulación, lo que permite, por lo tanto:

- subcontratar una parte del sistema (encapsulación) conservando al mismo tiempo el dominio de los procesos de ensamblaje del sensor.

- aportar unas modificaciones a una o la otra de las partes sin afectar a la otra.
- simplificar una gran parte de las piezas de la encapsulación reduciendo de manera importante las solicitaciones sobre esta y, por lo tanto, evidentemente, los costes igualmente:
- materiales: estabilidad térmicas y solicitaciones mecánica de temperatura menos importantes
- tolerancias de mecanizado menos grandes, ya que la alineación no necesita ser óptima.

Otras características y ventajas de la presente invención se pondrán de manifiesto en la siguiente descripción de un modo de realización preferente de un dispositivo de medición según la invención, presentado a título de ejemplo no limitativo con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- La figura 1 es una vista esquemática en corte de una cubeta de freidora en la que puede montarse un dispositivo de medición con su sensor encapsulado según la invención;
- La figura 2 es una vista esquemática del sensor encapsulado del dispositivo según la invención
- La figura 3 es una vista esquemática en perspectiva parcialmente al cuarto del sensor encapsulado del dispositivo según la invención
- La figura 4 es una vista esquemática en corte del sensor encapsulado según la invención;
- La figura 5 es una vista esquemática en alzado del sensor según la invención en la que se ha omitido una placa de encapsulación;

Haciendo referencia, en primer lugar, a la figura 1, se ve un modo de realización de un dispositivo de medición capacitiva de la calidad y/o de la degradación de un fluido, en concreto, de un aceite, designado por la referencia general 1.

Se señalará que la descripción que sigue se hará en una aplicación del dispositivo 1 a la medición de la calidad y/o de la degradación de un aceite alimentario o análogo, utilizado para freír unos alimentos en un aparato de cocinado que comprende una cubeta 2 en la que el aceite puede calentarse tradicionalmente hasta aproximadamente 200 °C.

El dispositivo de medición 1 comprende un sensor encapsulado 4 que incluye una pareja de electrodos 6, 8 espaciados el uno del otro y destinados a estar sumergidos en un fluido F (Figura 2), por ejemplo, el aceite de una freidora, del que se desea medir la calidad y/o la degradación y determinar si todavía es apropiado para emplearlo. Los electrodos 6, 8 forman con el aceite F un elemento capacitivo de medición EFM cuya capacidad varía en función de la constante dieléctrica del aceite. Cuando el aceite se degrada, la cantidad de compuestos polares presentes en este aumenta y conduce a un aumento de su constante dieléctrica. De este modo, midiendo la evolución de la capacidad del elemento capacitivo de medición EFM, se puede determinar el grado de calidad y/o de degradación del aceite. El sensor 4 y más precisamente su elemento capacitivo EFM, es capaz, por lo tanto, de proporcionar una señal eléctrica de salida representativa de la constante dieléctrica del aceite sobre un amplio rango de temperaturas, en particular, entre 20 °C y 200 °C. La señal eléctrica se trata por un circuito de tratamiento electrónico 10 dispuesto en el exterior de la cubeta 2. El sensor 4 está unido al circuito de tratamiento electrónico por unos contactos eléctricos 4a. El sensor está fijado, por ejemplo, de forma amovible debajo del cuerpo de calentamiento 12 por medio de un soporte de fijación y de conexión 14 solidario con este último. Tradicionalmente, el sensor 4 puede enchufarse en el soporte 14 por sus contactos eléctricos 4a que están del, por ejemplo, conformada como pinzas elásticas. El soporte de fijación y de conexión 14 está unido al circuito electrónico por medio de cables 16 protegidos, por ejemplo, en unos tubos.

Cada electrodo 6, 8 de la pareja presenta la forma de un peine que tiene una pluralidad de dientes sustancialmente paralelos entre sí y que se extienden a partir de una base. Los electrodos 6 y 8 están dispuestos uno con respecto al otro de modo que los dientes 6a de un electrodo 6 están anidados entre los dientes 8a del otro electrodo 8. Los dientes de los electrodos 6 y 8 están dispuestos, de este modo, sustancialmente en un mismo plano.

Se señalará a este respecto que los electrodos 6 y 8 están formados, por ejemplo, a partir de una misma placa plana recortada de forma adecuada, siendo la placa lo suficientemente rígida como para que los electrodos conserven su forma cuando se manipulan. En el ejemplo descrito, los electrodos están realizados a partir de una placa de un acero alimentario (acero inoxidable austenítico de tipo 18-10 de bajo carbono) que tiene un espesor comprendido entre 0,1 y 3 mm. Pueden utilizarse, igualmente, otros tipos de aceros alimentarios, por ejemplo, el Z7CN18-09, el Z3CND18-12-02, Z6CNDT17-12 y Z7CNU16-04. La placa está recortada por medio de un haz láser, lo que permite realizar entre los dientes de los electrodos unos entrehierros comprendidos entre 10 nm y 1 mm. Por supuesto, cuanto más escaso es el entrehierro, mayor es la sensibilidad del elemento capacitivo. Según una variante de realización, se puede considerar, igualmente, realizar unos electrodos formados por un sustrato revestido de un material conductor, por ejemplo, un sustrato revestido de una capa de oro de platino o análogo.

5 Los electrodos 6 y 8 están dispuestos en una carcasa de encapsulación perforada. Esta carcasa está formada por placas 18, 20 planas perforadas metálicas entre las que se extienden los electrodos 6, 8 con interposición en los extremos de dos parejas de traviesas 22a, 22b y 24a, 24b de materia aislante entre las que los electrodos 6, 8 que forman la sonda impedimétrica están apesados a modo de sándwich. Los electrodos 6, 8 están fijados a las placas 18, 20 mediante las traviesas 22a, 22b en un extremo y están guiados libres en las traviesas 24a, 24b en su extremo opuesto.

10 Las perforaciones de las placas 18, 20 de la encapsulación están dispuestas frente a la región de medición de los electrodos 6 y 8, es decir, frente a los entrehierros definidos por los espacios entre los dientes 6a del electrodo 6 y los dientes 8a del electrodo 8. Gracias a esta configuración, el fluido que hay que medir, en este caso concreto, el aceite, baña las dos caras de los electrodos 6 y 8 a ambos lados del plano de estos electrodos, de modo que puede llegar a circular en las inmediaciones de los dientes 6a y 8a de los electrodos 6 y 8.

15 Esta estructura de encapsulación de los electrodos permite optimizar la circulación del aceite alrededor de las dos caras de los electrodos planos y, en concreto, crear dos canales C1, C2 definidos respectivamente entre una primera superficie de los electrodos 6, 8 y la placa perforada 18 y una segunda superficie de los electrodos 6, 8 opuesta a la primera y la placa perforada 20.

20 La fijación de los electrodos 6 y 8 a las traviesas está realizada por unos medios elásticos, esto es, por dos láminas de resorte 26, 28 que aseguran, igualmente, la función de contacto eléctrico entre los electrodos y unos elementos de contacto 4a del sensor 2.

25 Por esta fijación elástica se realiza un desacoplamiento mecánico del sensor de su carcasa de encapsulación. Estas láminas, recortadas en una hoja de acero inoxidable de 100 micras de espesor por electroerosión, aseguran el posicionamiento elástico de la sonda en la carcasa de encapsulación. La sonda está guiada en la dirección perpendicular al plano de las placas 18 y 20 por elementos de fijación 30a, 30b que se alojan en unos escariados de las traviesas 24a, 24b. Se deja un pequeño juego, con el fin de que la sonda esté "libre" en la dirección perpendicular al plano de las placas 18 y 20 en su ubicación, descansando sencillamente sobre las piezas aislantes.

30 Las traviesas están realizadas preferentemente de un material resistente a unas temperaturas comprendidas entre 20 °C y 200 °C y que presenta un escaso coeficiente de dilatación térmica, tal como un material cerámico. Sin embargo, pueden estar realizadas de cualquier otro material aislante compatible con la aplicación del dispositivo de medición considerada. A título de ejemplo para una aplicación alimentaria que debe ser estable en la gama de temperatura mencionada más arriba, las traviesas podrían estar realizadas, igualmente, de un polímero fluorado tal como el Teflón.

35

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo de medición capacitiva de la calidad y/o de la degradación de un fluido que incluye un sensor encapsulado en una carcasa perforada formada por placas planas perforadas metálicas (18, 20) separadas por dos parejas de traviesas (22a, 22b, 24a, 24b) comprendiendo dicho sensor una pareja de electrodos (6, 8) que se extienden entre dichas placas y que están unidos a las traviesas (22a, 22b, 24a, 24b) en un extremo, de manera que estén desacoplados mecánicamente de estas por unos medios de fijación elásticos formados por unas láminas de resorte (26, 28).
- 10 2. Dispositivo de medición según la reivindicación 1, caracterizado por que dichas láminas de resorte (26, 28) aseguran, igualmente, la función de contacto eléctrico entre los electrodos del sensor y unos elementos de contacto del sensor destinados a conectar el sensor con el exterior.
- 15 3. Dispositivo de medición según la reivindicación 2 caracterizado por que los elementos de contacto están conformados como pinzas elásticas.
- 20 4. Dispositivo de medición según la reivindicación 2 o 3 caracterizado por que las láminas de resorte que aseguran el desacoplamiento mecánico entre el sensor y su encapsulación están realizadas de acero inoxidable y presentan un espesor del orden de 100 micras.

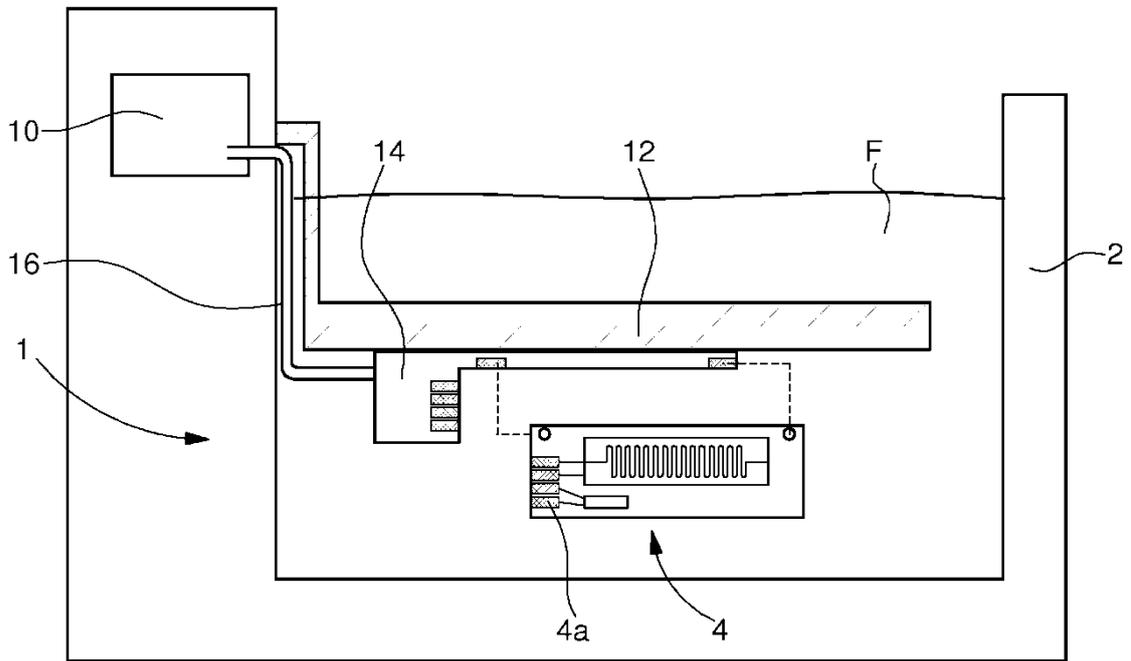


Fig. 2

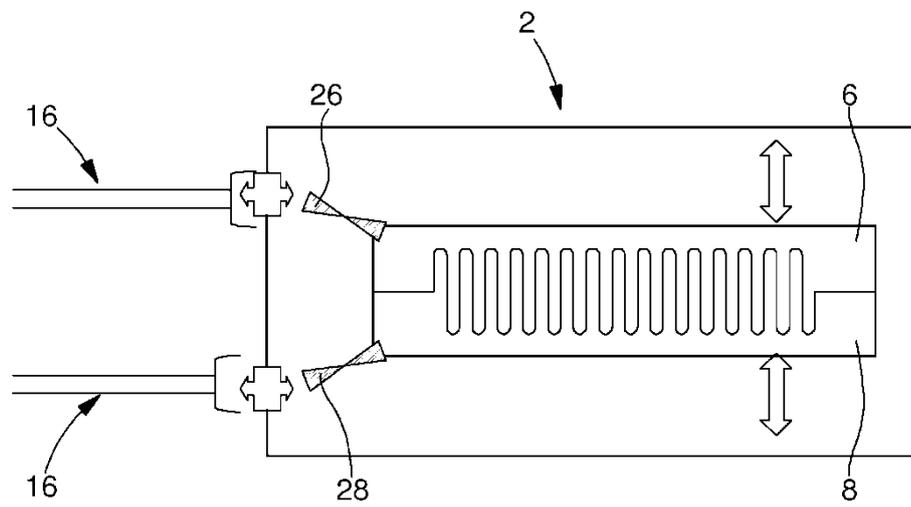


Fig. 3

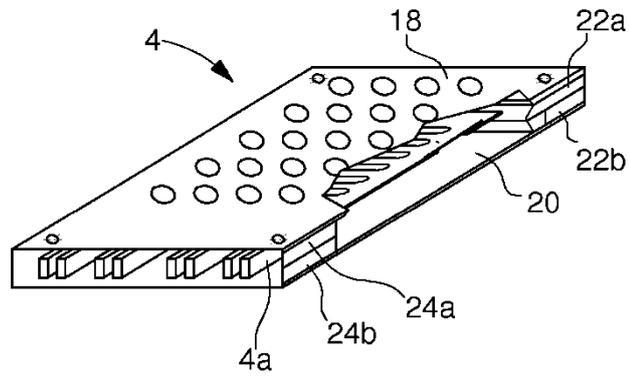


Fig. 4

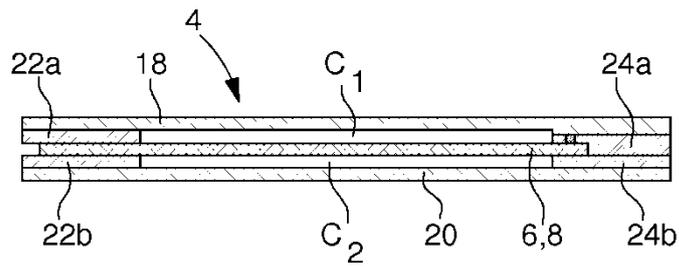


Fig. 5

