

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 639 637**

51 Int. Cl.:

G01N 33/03 (2006.01)

G01N 27/22 (2006.01)

A47J 37/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.04.2015 E 15162215 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.06.2017 EP 2937692**

54 Título: **Sensor de calidad del aceite y dispositivo de fritura con dicho sensor de calidad del aceite**

30 Prioridad:

04.04.2014 DE 102014104843

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

27.10.2017

73 Titular/es:

**XYLEM ANALYTICS GERMANY GMBH (100.0%)
Dr.-Karl-Slevogt-Strasse 1
82362 Weilheim, DE**

72 Inventor/es:

**BAUMANN, MICHAEL;
BEYER, KLAUS y
OTTENTHAL, THOMAS**

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 639 637 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

Sensor de calidad del aceite y dispositivo de fritura con dicho sensor de calidad del aceite

La presente invención se refiere a un sensor de calidad del aceite para determinar la calidad del aceite de fritura a través de la medición de la capacidad del aceite de fritura en un dispositivo de fritura.

- 5 Se conocen dispositivos para medir la calidad del aceite de fritura, en los cuales una muestra de aceite de fritura es extraída de la cubeta de fritura, y la calidad del aceite de fritura se mide por fuera del dispositivo de fritura, en un dispositivo de medición, mediante un condensador. Dichos dispositivos aprovechan el hecho de que la constante de dielectricidad del aceite de fritura se modifica con su envejecimiento. Mediante una función de correlación, a partir de la modificación de las constantes de dielectricidad, pueden calcularse las partes polares del aceite de fritura.
- 10 A modo de ejemplo, por DE 10015516, se conoce además el hecho de medir la calidad de aceite de fritura mediante un dispositivo que puede ser sostenido en una mano. Para efectuar la medición, el usuario sujeta la carcasa en la cual se encuentra dispuesta la unidad electrónica de medición. Sobre el lado inferior de la carcasa está fijado un tubo metálico, en cuyo extremo libre está dispuesto un condensador interdígital que se encuentra expuesto. El condensador se conecta a la unidad electrónica de medición mediante líneas eléctricas que se extienden en el tubo metálico, donde una parte de esa unidad electrónica se coloca también en el tubo metálico. Junto con la capacidad (y con ello, con las constantes de dielectricidad), mediante el dispositivo conocido, se mide además la temperatura del aceite de fritura, ya que la constante de dielectricidad no depende solamente de la calidad del aceite de fritura, es decir, de las partes polares, sino que depende también en gran medida de la temperatura del aceite de fritura. La temperatura medida del aceite se considera directamente en el cálculo de las partes polares. Según esto, a partir de los valores de medición relativos a la capacidad y a la temperatura puede deducirse la cantidad de partes polares en el aceite de fritura y, con ello, la calidad del aceite de fritura.

25 Un dispositivo de medición similar, el cual también puede ser sostenido de forma manual, se conoce también por DE 20 2005 007 144 U1. En dicho dispositivo, una unidad electrónica de evaluación, al medir en al menos un primer aceite de prueba que nominalmente no contiene partes polares y que posee una constante dieléctrica conocida, asocia la constante de dielectricidad medida a un contenido ficticio de partes polares. Si el valor de medición de las constantes de dielectricidad o del contenido ficticio asociado de partes polares se encuentra dentro o fuera de rangos límite predeterminados o que pueden ser seleccionados por el usuario, entonces el usuario, mediante la unidad de salida, señala que el dispositivo de medición puede ser utilizado del modo previsto o que debe ser ajustado nuevamente.

30 Además, por US 8,497,691 B1 se conoce el hecho de disponer un sensor estacionario de calidad del aceite en un circuito de filtrado, en un conducto de retorno o en una bandeja de fritura. El sensor de calidad del aceite - tal como el aparato de medición manual antes mencionado - presenta un condensador interdígital.

35 En US 2009/0193873 A1 se describe un sensor de calidad de bencina, el cual presenta un primer electrodo cilíndrico con un primer diámetro y un segundo electrodo cilíndrico con un diámetro más reducido que el primer diámetro, donde el primer electrodo rodea el segundo electrodo y donde ambos electrodos están dispuestos de forma coaxial uno con respecto a otro. Ese sensor se encuentra dispuesto en un tubo, paralelamente con respecto a la dirección de flujo de la bencina, donde la bencina pasa entre los dos electrodos. Además, un sensor de temperatura está dispuesto en el recorrido del flujo. Con la ayuda de una unidad de evaluación configurada de manera correspondiente, a través de la medición de la capacidad entre esos dos electrodos, así como de la temperatura, puede determinarse la calidad de la bencina.

40 En los dispositivos portátiles mencionados anteriormente en primer lugar, se considera una desventaja el hecho de que estos siempre exijan una participación activa del usuario. Sin embargo, es frecuente que la tarea de medición se pueda olvidar durante la actividad agitada de un restaurante de comida rápida. Además, el dispositivo portátil debe ser manipulado de forma relativamente cuidadosa, ya que de lo contrario el condensador puede resultar dañado por ejemplo al entrar en contacto con la cubeta de fritura. En cambio, el sensor de calidad estacionario conocido y el sensor de calidad de bencina estacionario conocido no cumplen con las exigencias más elevadas en cuanto a su precisión de medición.

45 El objeto de la presente invención consiste en proporcionar un sensor de calidad del aceite, el cual garantice por una parte un manejo más sencillo y seguro y, por otra parte, una precisión de medición elevada.

50 Este objeto se alcanzará a través de un sensor de calidad del aceite según la reivindicación 1.

Las ventajas de la invención pueden observarse en particular en el hecho de que el sensor de calidad del aceite, el cual puede instalarse de forma permanente en un dispositivo de fritura, presenta un condensador, donde el aceite de

fritura es conducido a través de sus dos electrodos. El sensor de calidad del aceite, por lo tanto, puede funcionar como un sensor de flujo o puede ser operado al encontrarse sin movimiento el aceite de fritura. Al atravesar el aceite de fritura un condensador alargado, se incrementa notablemente la precisión de medición en comparación con un condensador interdigital.

5 Si el aceite de fritura entra en contacto con el sensor de calidad del aceite según la invención, entonces el aceite de fritura en la mayoría de los casos posee otra temperatura que el sensor de calidad del aceite en sí mismo. Puesto que el aceite de fritura, desde una cubeta de aceite de fritura caliente, alcanza el sensor de calidad del aceite, suele estar mucho más caliente que el sensor de calidad del aceite en sí mismo. Por ese motivo, en el condensador cilíndrico, entre el lado externo del sensor de calidad del aceite y el electrodo interno, se formará un gradiente de temperatura, donde la temperatura del aceite de fritura no es homogénea entre el electrodo externo y el electrodo interno. Debido a ese gradiente de temperatura, según la invención, se proporciona un segundo sensor de temperatura que se sitúa en otro lugar diferente del lugar en donde se sitúa el primer sensor de temperatura. De manera ventajosa, uno de los sensores de temperatura se sitúa cerca del primer electrodo o en el mismo y el otro sensor de temperatura se dispone cerca del segundo electrodo o en el mismo. De manera especialmente preferente, a partir de los valores de medición determinados por los dos sensores de temperatura, la unidad de evaluación calcula una temperatura combinada, preferentemente una temperatura media, efectiva, que es utilizada después por la unidad de evaluación para determinar las partes polares.

Según una forma de realización especialmente preferente, el condensador se diseña como condensador cilíndrico. En ese caso, el segundo electrodo (externo) rodea el primer electrodo (interno) formando un espacio intermedio, a través del cual puede ser conducido el aceite de fritura (como dieléctrico del condensador). En ese caso, se puede integrar el sensor de calidad del aceite en el circuito de aceite existente de forma particularmente sencilla. Además, a través de la realización alargada del condensador como condensador cilíndrico puede realizarse una superficie de medición de gran tamaño, de manera que son posibles mediciones muy precisas. También es posible adaptar la sección transversal de la línea del condensador cilíndrico al resto de las líneas del dispositivo de fritura, de manera que el sensor de calidad del aceite según la invención no provoque modificaciones de la presión, vorticidades u otros efectos no deseados.

En otra alternativa igualmente ventajosa se prevé que el condensador esté diseñado como condensador tubular, donde los dos electrodos están realizados como semicascos, de manera preferente esencialmente del mismo tamaño, los cuales juntos forman en la sección transversal un círculo casi cerrado. Las superficies cóncavas de los dos electrodos se sitúan enfrentadas formando un espacio intermedio, donde también en este caso el aceite de fritura es conducido a través de ese espacio intermedio. Las ventajas de un condensador tubular son comparables con aquellas de un condensador cilíndrico.

En una variante ventajosa en cuanto al segundo sensor de temperatura, se prevé que - al realizar el condensador como condensador cilíndrico - un sensor de temperatura esté dispuesto dentro de una sección hueca del primer electrodo interno y/o que el otro sensor de temperatura esté dispuesto sobre el lado externo del segundo electrodo externo, el cual se encuentra apartado del primer electrodo. Debido a ello, el gradiente de temperatura puede ser considerado de manera ventajosa - colocando al mismo tiempo de manera protegida los sensores de temperatura por fuera del área de circulación para el aceite de fritura. Naturalmente, sin embargo, también es posible disponer uno o ambos sensores de temperatura en el área de circulación del aceite de fritura.

40 No se excluye además que, para aumentar aún más la precisión del cálculo de las partes polares, se coloque incluso un tercer sensor de temperatura (u otros sensores de temperatura) en diferentes puntos en el sensor de calidad del aceite.

En este punto cabe señalar que la unidad de evaluación puede realizar su tarea también distribuida en distintos componentes electrónicos, de manera que la unidad de evaluación, por ejemplo, no deba colocarse solamente en una única carcasa o en una única pletina.

Según una variante conveniente, alrededor de los electrodos se proporciona un electrodo protector que bloquea desde el exterior señales perturbadoras. Puede aumentarse así esencialmente la precisión de medición y la reproducibilidad.

50 Ha resultado especialmente ventajoso que el eje central de la abertura de entrada y/o de salida se extienda en un ángulo, preferentemente en un ángulo de 90°, con respecto al eje longitudinal del condensador o de la cavidad, es decir, que desemboque en la cavidad bajo un ángulo mayor que 0°. Si ambas aberturas, de entrada y de salida, se extendieran en la dirección axial del condensador, entonces una conexión de las líneas eléctricas para ambos electrodos y para el sensor o los sensores de temperatura, solo podría realizarse de forma relativamente costosa. A través de la inclinación en ángulo de, al menos, el eje central de la abertura de entrada o de la abertura de salida con respecto al eje longitudinal del condensador, las líneas eléctricas pueden ser conducidas desde el lado de la abertura de entrada o de salida inclinada en ángulo. De este modo, dichas líneas eléctricas se extienden de manera

preferente esencialmente en la dirección axial del condensador o de la cavidad, por tanto, en su prolongación posterior, la cual, debido a la inclinación en ángulo mencionada, no se obstruye para un tendido de este tipo de líneas eléctricas.

5 De manera correspondiente, preferentemente en un lado frontal de la cavidad, se conecta del lado posterior una cámara que sirve para alojar la unidad electrónica de medición, en particular la unidad de evaluación. La unidad electrónica de medición se conecta en este caso con las líneas eléctricas que conducen hacia ambos electrodos y hacia el sensor o los sensores de temperatura. Preferentemente, además, cerca de la cámara o en la cámara se encuentra dispuesta una interfaz digital que se conecta a la unidad electrónica de medición. Mediante la interfaz pueden emitirse señales, en particular los valores de medición y/o los valores calculados relativos a las partes polares y/o una señal que indique la calidad del aceite (por ejemplo "verde" para "calidad del aceite correcta" y "rojo" para "el aceite de fritura debe ser cambiado"). La unidad electrónica de medición también puede programarse mediante la interfaz, regulando por ejemplo el ciclo de medición.

15 En la variante mencionada de un eje central inclinado en ángulo de la abertura de entrada o de salida, el eje central de la otra abertura, por tanto, el eje central de la abertura de salida o de entrada, se extiende preferentemente de forma paralela y de forma especialmente preferente de forma coaxial, con respecto al eje longitudinal del condensador. Gracias a ello resulta una estructura compacta con un excelente aprovechamiento del espacio, purga del sensor de calidad del aceite, así como posibilidades de conexión, tanto en cuanto a las líneas de flujo que conducen el aceite de fritura, como también en cuanto a las líneas eléctricas.

20 En correspondencia con lo indicado anteriormente, en una variante del sensor de calidad del aceite, ventajosa y concreta a este respecto, el eje central de la abertura de entrada se extiende en un ángulo, preferentemente en un ángulo de 90°, con respecto al eje longitudinal del condensador, mientras que el eje central de la abertura de salida se extiende de forma paralela, y preferentemente de forma coaxial, con respecto al eje longitudinal del condensador. En este caso, las líneas eléctricas que conducen hacia los dos electrodos y hacia el sensor o los sensores de temperatura, son conducidas desde el lado de la abertura de entrada inclinada en ángulo del sensor de calidad del aceite, de manera preferente esencialmente en la dirección axial de la cavidad del sensor de calidad del aceite.

25 De manera conveniente, el sensor de calidad del aceite según la invención presenta una memoria electrónica en donde se almacenan funciones de correlación. Dichas funciones reflejan la correlación entre los valores de medición de capacidad y diferentes tipos de aceite, los cuales - también a un nivel internacional - se utilizan para freír productos de fritura (por ejemplo patatas, piezas de pollo, etc.). La unidad de evaluación, dependiendo del tipo de aceite seleccionado, accede a esas funciones de correlación con los valores de correlación almacenados de forma correspondiente, para calcular las partes polares utilizando la capacidad y la temperatura medidas. De este modo pueden obtenerse valoraciones de calidad precisas para una gran cantidad de tipos de aceite de fritura diferentes. Por consiguiente, el sensor de calidad según la invención puede emplearse de forma flexible y universal.

35 La invención comprende, además, un dispositivo de fritura según la reivindicación 10, en donde se integra un sensor de calidad del aceite según la invención, tal como se describió anteriormente. Este dispositivo de fritura puede ser manejado con facilidad, protege el sensor de calidad del aceite a través de la integración y, debido a su conformación, es extremadamente adecuado para una determinación de la calidad segura, sencilla y muy precisa del aceite de fritura.

40 Para instalar el sensor de calidad del aceite en el dispositivo de filtrado se consideran diferentes lugares. Por ejemplo, el sensor de calidad del aceite puede estar integrado en un circuito de aceite en donde se coloque también el dispositivo de filtrado. Se considera conveniente disponer el sensor de calidad del aceite después del dispositivo de filtrado para que ningún resto de frituras, etc., puedan depositarse en el sensor de calidad del aceite. En una alternativa se proporciona un circuito secundario (circuito de medición), en donde se instala el sensor de calidad del aceite.

45 Para un flujo uniforme del aceite de fritura - sin que se produzcan vorticidades, etc. - de manera ventajosa, es beneficioso que el sensor de calidad del aceite presente una sección transversal de flujo que no difiera en más del 25% de la sección transversal de flujo de las líneas que conducen hacia el sensor de calidad del aceite y que se apartan del sensor de calidad del aceite. Preferentemente, las secciones transversales de flujo son esencialmente del mismo tamaño.

50 De manera especialmente preferente, el sensor de calidad del aceite se dispone en el dispositivo de fritura de manera que el eje longitudinal del condensador forme un ángulo en el rango de 20° a 90°, preferentemente mayor que 30°, con las horizontales, donde preferentemente la abertura de salida señala hacia arriba. Gracias a ello, la precisión de las mediciones puede aumentar del siguiente modo: tan pronto como el sensor está lleno con aceite, mediante la medición de la capacidad y de la temperatura puede determinarse la calidad del aceite. Si esto sucede mientras que el aceite de fritura es bombeado a través del sensor, entonces las burbujas de aire contenidas eventualmente en el flujo de aceite, así como agua, pueden afectar el resultado de la medición. Si el sensor es

5 llenado a través de una bomba, el flujo de aceite se detiene y se espera un cierto tiempo y el aire, vapor de agua y/o agua contenidos en el aceite de fritura pueden abandonar el espacio intermedio entre los dos electrodos. El resultado de medición es determinado tan sólo a través del aceite de fritura. El aire y el vapor de agua pueden abandonar por ejemplo el espacio intermedio mencionado, liberando hacia arriba esos compuestos gaseosos, desde la abertura de salida del sensor de calidad del aceite. Esto es favorecido a través de un montaje del sensor de calidad del aceite en un ángulo de entre 20° y 90°, preferentemente mayor que 30°. El agua puede depositarse por debajo del espacio intermedio mencionado, entre los dos electrodos, en el sensor de calidad del aceite.

10 La invención comprende también un procedimiento de medición discontinuo correspondiente, según la reivindicación 15, donde después del llenado del sensor de calidad del aceite con aceite de fritura se espera hasta que el aire, el vapor de agua y/o el agua hayan abandonado el espacio intermedio entre los electrodos, así como el sensor de calidad del aceite, para efectuar entonces la medición de la capacidad. La disposición inclinada del sensor de calidad del aceite, del modo antes descrito, se considera aquí preferente.

15 Mediante el sensor de calidad del aceite según la invención, así como mediante el dispositivo de fritura según la invención, de manera ventajosa, puede detectarse la presencia de aire en el circuito de filtrado. Si en el circuito de filtrado se encuentra aire, se produce un envejecimiento mucho más rápido del aceite de fritura, ya que la oxidación del aceite aumenta en un grado elevado. Por lo tanto, el aire en el circuito de filtrado debe evitarse en la mayor medida posible, así como debe reducirse al mínimo. Para poder estimar si en el circuito de aceite se encuentra mucho (demasiado) aire, durante el proceso de bombeo, en el filtrado, se realiza una medición de capacidad continua. De este modo, se pueden detectar burbujas de aire mediante las modificaciones de la señal. Cuanto más
20 aire se encuentre en el sistema, mayor serán las variaciones de la señal de medición durante el proceso de bombeo. La unidad de evaluación detecta y evalúa esas variaciones de señal para transmitir las entonces, de manera ventajosa, como medida para la cantidad de aire, a un sistema de orden superior, por ejemplo a un controlador del dispositivo de fritura. El controlador puede proporcionar esa información por ejemplo al usuario, informando al servicio técnico, para que éste pueda remediar la causa que provoca la acumulación de aire en el sistema.

25 El sensor de calidad del aceite según la invención puede utilizarse también como sensor del nivel de llenado, puesto que la diferencia de señal entre un sensor llenado y un sensor no llenado es muy marcada. A modo de ejemplo, esto puede aprovecharse para detener un dispositivo de filtrado en cuanto ya no quede aceite de fritura en la bandeja de fritura, es decir, cuando todo el aceite ha sido bombeado hacia la cubeta de fritura. Cuando se detecta de este modo una superación o una ubicación por debajo de un valor umbral de la capacidad medida, más allá de un período
30 preferentemente predeterminado, esto puede transmitirse por ejemplo al dispositivo de control del dispositivo de fritura. Este, a partir de la superación o de la ubicación por debajo del valor umbral, a través del sensor de calidad del aceite, puede deducir un flujo de aceite interrumpido, provocando la emisión de una señal correspondiente, por ejemplo de una señal de advertencia o de una señal de control, para apagar la bomba.

35 Se indican unos perfeccionamientos ventajosos de la invención a través de las características de las reivindicaciones dependientes. A continuación la invención se explicará en detalle mediante figuras, donde se utilizan los mismos signos de referencia para elementos idénticos o que cumplen la misma función. En el dibujo muestran:

la Figura 1, un sensor de calidad del aceite según la invención, en una sección longitudinal;

la Figura 1a, una sección transversal a través del sensor de calidad del aceite de la Figura 1, a lo largo de A-A;

40 la Figura 1b, una sección transversal a través de una forma de realización alternativa de un sensor de calidad del aceite;

la Figura 2, un diagrama básico esquemático de una primera disposición posible del sensor de calidad del aceite en un dispositivo de fritura; y

la Figura 3, un diagrama básico esquemático de una segunda disposición posible del sensor de calidad del aceite en un dispositivo de fritura.

45 En la Figura 1 se representa un sensor de calidad del aceite 1 según la invención, en una sección longitudinal. Este presenta una carcasa 2, en la cual se proporciona una cavidad 13. En la cavidad 13 se coloca, en ángulo recto, una brida 5 que presenta una abertura de entrada 6 para la introducción de aceite de fritura. En la prolongación de la carcasa 2, por otra parte, se dispone una abertura de salida 11 en otra brida 10, a través de la cual el aceite de fritura puede abandonar la cavidad 13. Las aberturas de entrada y de salida 6, 11; las cuales preferentemente
50 poseen una sección transversal circular, presentan respectivamente un eje central 7, así como 12, donde en este caso ambos ejes 7, 12 se extienden perpendicularmente uno con respecto a otro.

En la cavidad 13, a lo largo de su eje longitudinal 27 se dispone un primer electrodo 15 alargado, el cual, del lado anterior y posterior, se monta en un elemento de centrado 30, 31 anterior, así como posterior. En la dirección

- circunferencial, alrededor del primer electrodo 15 se dispone un segundo electrodo 20 que se extiende igualmente en la dirección longitudinal de la cavidad 13, de manera que el lado externo del primer electrodo 15 y el lado interno del segundo electrodo 20 se sitúan distanciados, de forma opuesta. Tanto el primer electrodo como el segundo electrodo 15, 20 se hacen de forma circular en la sección transversal, y se disponen concéntricamente uno con respecto a otro; véase la representación de la sección transversal en la Figura 1a. Los electrodos mencionados forman juntos un condensador 25 con un espacio intermedio 26 que se sitúa entre los electrodos 15, 20, el cual forma parte de la cavidad 13. El aceite de filtrado que entra en el sensor de calidad del aceite 1 a través de la abertura de entrada 6 circula después a través del espacio intermedio 26 en la dirección de la abertura de salida 11 (indicada a través de la línea de puntos, representado aquí como flujo a lo largo de una ruta de flujo superior).
- 5
- 10 Un electrodo de protección 29 eléctricamente aislado con respecto a la carcasa 2, metálico y alargado, el cual se extiende igualmente a lo largo de la cavidad 13, con sección transversal circular y en forma de casco, rodea los dos electrodos 15, 20; donde dicho electrodo de protección se dispone concéntricamente con respecto a los electrodos 15, 20 mencionados, y se sitúa de forma adyacente en el lado interno de la carcasa 2. El electrodo de protección 29, que está distanciado con respecto al segundo electrodo 20, se utiliza para bloquear señales perturbadoras que penetran desde el exterior. A través del aislamiento con respecto a la carcasa 2, la protección puede utilizarse para otro potencial eléctrico que no sea la masa eléctrica de la carcasa 2. Esto se considera por ejemplo ventajoso cuando la carcasa 2 se encuentra situada con un potencial a tierra (como suele ocurrir al instalar dispositivos de fritura), debido a lo cual se transmitan perturbaciones desde el suelo eventualmente a la masa de la carcasa.
- 15
- 20 Un primer sensor de temperatura 35, por ejemplo un PT1000, se introduce en una sección hueca 16 del primer electrodo 15, donde la sección hueca está formada por una perforación ciega que se extiende a lo largo del eje longitudinal 27 del condensador (la cual coincide con el eje longitudinal 27 de la cavidad 13).
- Un segundo sensor de temperatura 37, igualmente por ejemplo un PT1000, se proporciona en el lado externo del segundo electrodo 20, el cual mide la temperatura en ese lugar.
- 25 Los dos sensores de temperatura 35, 37, que se disponen de forma aproximada respectivamente en el centro de los dos electrodos 15, 20, proporcionan respectivamente valores de medición de temperatura, a partir de los cuales se determina una temperatura media que ofrece una representación más precisa de las temperaturas dominantes en el sensor de calidad del aceite 1. En particular puede considerarse un gradiente de temperatura dominante entre el primer y el segundo electrodo 15, 20. Puesto que la temperatura se incluye directamente en el cálculo de las partes polares - junto con la capacidad medida del condensador 25, donde el aceite de fritura forma el dieléctrico - se considera deseable una determinación lo más precisa posible de una temperatura efectiva.
- 30
- 35 Los dos electrodos 15, 20; mediante líneas eléctricas 17, así como 21, se conectan a una unidad electrónica de medición 49 que se dispone sobre una pletina 51. La pletina 51 se fija en una cámara 44 formada por una carcasa 42 posterior, la cual se encuentra en el extremo de la cavidad 13, opuesto a la abertura de salida 11, la cual se encuentra conectada a la carcasa 2 con un adaptador anular 43. También los dos sensores de temperatura 35, 37 se conectan a la unidad electrónica de medición 49 mediante líneas eléctricas 36, así como 38. Para guiar las líneas eléctricas 17, 21, 36, 38 hacia la unidad electrónica de medición 49 se proporcionan unas aberturas correspondientes en el elemento de centrado posterior 31.
- 40 Para registrar las capacidades medidas, así como las temperaturas medidas, para digitalizar los valores de medición y para calcular las partes polares, se proporciona una unidad de evaluación 50, en este caso como parte de la unidad de medición electrónica 49. Sobre la pletina 51 - como elemento separado o como parte de la unidad electrónica de medición 49 - se dispone, además, un elemento de memoria electrónico 52, en donde se almacenan funciones de correlación que reflejan la relación entre los valores de capacidad y los diferentes tipos de aceite. En esta variante se incrementa la precisión de la medición, ya que cada aceite de fritura posee una constante de dielectricidad diferente.
- 45 La cámara 44 se cierra, por el lado posterior, con una tapa de cubierta 46, en donde se proporciona una interfaz digital 53, por ejemplo en forma de conexión USB, para emitir señales de la unidad de evaluación 50, para almacenar nuevas funciones de correlación, para programar ciclos de medición de la unidad electrónica de medición 49 o para acciones similares.
- 50 Tal como se mencionó anteriormente, en la Figura 1 se representa cómo el eje central 7 de la abertura de entrada 6 desemboca en ángulo recto en la cavidad 13. Gracias a ello se obtiene la posibilidad de una conexión sencilla de las líneas eléctricas 17, 21, 36, 38; ya que las mismas - del modo descrito - pueden ser guiadas ahora esencialmente de forma lineal hacia la cámara 44 posterior. En cambio, si los ejes centrales 7, 12 fueran paralelos unos con respecto a otros, o incluso fueran coaxiales, entonces la conducción de las líneas eléctricas 17, 21, 36, 38 mencionadas, así como también la colocación de la unidad electrónica de medición 49, se realizaría de forma esencialmente más complicada.
- 55

En una forma de realización alternativa representada esquemáticamente en la Figura 1b en sección transversal (véase la Figura 1a), el condensador 25 está realizado como condensador tubular, en donde ambos electrodos 15, 20 están diseñados como semicascos, cuyas superficies cóncavas se sitúan de forma opuesta, formando un espacio intermedio 26, a través del cual puede ser conducido el aceite de fritura.

5 En las Figuras 2 y 3, de manera muy esquemática, se representan dos formas de realización de un dispositivo de fritura 60, en donde una cubeta de fritura 62 para freír productos de fritura se une a una bandeja de fritura 64 mediante líneas de suministro y de descarga 73, 74. En este caso, un dispositivo de filtrado 66 para filtrar el aceite de fritura, para separar restos de frituras y otras suciedades, se instala en la línea de descarga 74. En la línea de suministro 73 se integra una bomba 68 que se conecta aguas arriba del sensor de calidad del aceite 1 según la
10 invención. Este se encuentra dispuesto en un ángulo α , en este caso de aproximadamente 45° , con respecto a las horizontales, para que - después del cierre de una válvula (no representado) o del apagado de la bomba y de la espera de un período corto hasta el aquietamiento del aceite en el sensor de calidad del aceite 1 - el aire y el vapor de agua sean liberados hacia arriba desde la abertura de descarga 11, y para que el agua pueda depositarse en la parte inferior del sensor de calidad del aceite 1, por debajo del espacio intermedio 26.

15 En la Figura 3, el sensor de calidad del aceite 1 está instalado en una línea 75 de un circuito secundario (es decir, por fuera del circuito de aceite de fritura), donde el circuito secundario puede denominarse también circuito de medición. En el circuito secundario se encuentran presentes igualmente un dispositivo de filtrado 67 y una bomba 69.

20 Las líneas 73, 75 que conducen hacia el sensor de calidad del aceite y que se apartan del mismo presentan, de manera preferente, esencialmente la misma sección transversal de flujo que su abertura de entrada y salida 6, 11; para evitar en particular vorticidades y otras perturbaciones del flujo. Preferentemente, las desviaciones de las secciones transversales son inferiores al 25%.

25 Con el sensor de calidad del aceite no sólo pueden medirse las partes polares en el aceite de fritura y, con ello, su calidad, sino también - del modo antes descrito - también la presencia de aire y el nivel de llenado de la bandeja de fritura 64 (el dispositivo de control del dispositivo de fritura 60, utilizado para ello, no se representa en las figuras).

Lista de referencias

	1	sensor de calidad del aceite
	2	carcasa
	5	brida
30	6	abertura de entrada
	7	eje central de la abertura de entrada
	10	brida
	11	abertura de salida
	12	eje central de la abertura de salida
35	13	cavidad
	15	primer electrodo
	16	sección hueca
	17	línea del primer electrodo
	20	segundo electrodo
40	21	línea del segundo electrodo
	25	condensador

	26	espacio intermedio
	27	eje longitudinal del condensador, así como de la cavidad
	29	electrodo de protección
	30	elemento de centrado anterior
5	31	elemento de centrado posterior
	35	primer sensor de temperatura
	36	línea del primer sensor de temperatura
	37	segundo sensor de temperatura
	38	línea del segundo sensor de temperatura
10	42	carcasa posterior
	43	adaptador
	44	cámara
	46	tapa de cubierta
	49	unidad electrónica de medición
15	50	unidad de evaluación
	51	pletina
	52	memoria electrónica
	53	interfaz
	60	dispositivo de fritura
20	62	cubeta de fritura
	64	bandeja de fritura
	66	dispositivo de filtrado
	67	dispositivo de filtrado
	68	bomba
25	69	bomba
	73	línea de suministro
	74	línea de descarga
	75	línea

REIVINDICACIONES

1. Sensor de calidad del aceite para determinar la calidad de aceite de fritura a través de la medición de la capacidad del aceite de fritura en un dispositivo de fritura:
- 5 – con una carcasa (2) y una cavidad (13) en la carcasa (2), a través de la cual puede ser conducido el aceite de fritura,
 - con una abertura de entrada (6) para introducir aceite de fritura en la cavidad (13),
 - con una abertura de salida (11) para descargar aceite de fritura desde la cavidad (13),
 - con un primer electrodo (15) que se extiende a lo largo de la cavidad (13),
 - 10 – con un segundo electrodo (20) que se extiende a lo largo de la cavidad (13), que se dispone enfrente del primer electrodo (15), donde los dos electrodos (15, 20) forman un condensador (25) que está realizado como condensador cilíndrico, donde el segundo electrodo (20) rodea el primer electrodo (15) formando el espacio intermedio (26), a través del cual puede ser conducido el aceite de fritura para medir su capacidad, o como condensador tubular, donde los dos electrodos (15, 20) están realizados como semicascos, cuyas superficies cóncavas se sitúan de forma opuesta formando un espacio intermedio (26), a través del cual el
 - 15 aceite de fritura puede ser conducido para medir su capacidad,
 - con un primer sensor de temperatura (35) para medir la temperatura del aceite de fritura que debe ser medido, y
 - con una unidad de evaluación (50) instalada para registrar la capacidad medida del condensador (25), así como la temperatura medida, para digitalizar dichos valores de medición y para el cálculo, utilizando dichos
 - 20 valores de medición, de las partes polares en el aceite de fritura, donde esas partes polares son un criterio para la calidad del aceite de fritura,
- caracterizado por que se proporciona un segundo sensor de temperatura (37), y por que la unidad de evaluación (50) está configurada para convertir sus valores de medición de temperatura con los valores de medición de temperatura del primer sensor de temperatura (35) en una temperatura combinada, preferentemente media.
- 25 2. Sensor de calidad del aceite según la reivindicación anterior, caracterizado por que uno de los dos sensores de temperatura (35, 37) está dispuesto en una proximidad directa con respecto al primer electrodo (15) y el otro sensor de temperatura (37, 35) está dispuesto en una proximidad directa con respecto al segundo electrodo (20).
3. Sensor de calidad del aceite según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que en caso de diseñarse el condensador (25) como condensador cilíndrico un sensor de temperatura (35) se dispone dentro de una sección hueca (16) del primer electrodo interno (15) y/u otro sensor de temperatura (37) se dispone en el lado externo del segundo electrodo externo (20), el cual se encuentra apartado del primer electrodo (15).
- 30 4. Sensor de calidad del aceite según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el/los eje/s central/es (7, 12) de la abertura de entrada y/o de salida (6, 11) se extiende/n en un ángulo, preferentemente en un ángulo de 90°, con respecto al eje longitudinal (27) del condensador (25).
- 35 5. Sensor de calidad del aceite según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que en un lado frontal de la cavidad (13) se conecta del lado posterior una cámara (44) que sirve para alojar la unidad electrónica de medición (49), en particular la unidad de evaluación (50), la cual se conecta con las líneas eléctricas (17, 21, 36, 38) que conducen hacia ambos electrodos (15, 20) y hacia el sensor o los sensores de temperatura (35, 37), donde cerca de la cámara o en la cámara (44) se dispone, además, una interfaz digital (53) que se conecta a la
- 40 unidad electrónica de medición (49).
6. Sensor de calidad del aceite según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que se proporciona una memoria electrónica (52) en la cual se almacenan funciones de correlación que reflejan la correlación entre los valores de medición de la capacidad y diferentes tipos de aceite, y a la cual accede la unidad de evaluación (50) dependiendo del tipo de aceite seleccionado, para calcular las partes polares a partir de la capacidad y de la temperatura medidas.
- 45 7. Dispositivo de fritura con una cubeta de fritura (62) para alojar aceite de fritura para freír productos de fritura con una bandeja de fritura (64) que se une a la cubeta de fritura (62) mediante una línea de suministro (73) y una línea de descarga (74), con un dispositivo de filtrado (66) para filtrar el aceite de fritura en la línea de suministro o de descarga (73, 74) o en el área de la cubeta de fritura (62) o de la bandeja de fritura (64), así como con una bomba (68) para transportar el aceite de fritura a través de las líneas de entrada y de salida (73, 74), y de la cubeta de fritura (62) y de la bandeja de fritura (64), donde un sensor de calidad del aceite (1) con dos sensores de temperatura (35, 37) y una unidad de evaluación (50) según una de las reivindicaciones anteriores está instalado en una línea (73, 74, 75) que conduce aceite de fritura, del dispositivo de fritura (60).
- 50

8. Dispositivo de fritura según la reivindicación anterior, caracterizado por que el sensor de calidad del aceite (1) se instala en un circuito que comprende el dispositivo de filtrado (66) o en un circuito secundario (circuito de medición) proporcionado especialmente para el sensor de calidad del aceite (1).
- 5 9. Dispositivo de fritura según la reivindicación 7 u 8, caracterizado por que el sensor de calidad del aceite (1) se dispone de manera que el eje longitudinal (27) del condensador (25) forma un ángulo en el rango de 20° a 90°, preferentemente mayor que 30°, con las horizontales.
- 10 10. Dispositivo de fritura según al menos una de las reivindicaciones 7-9, caracterizado por que el sensor de calidad del aceite (1) y la unidad de evaluación (50) están configurados de manera que detectan una reiterada superación o ubicación por debajo de varios valores umbral predeterminados de la capacidad medida en un tiempo predeterminado y pueden enviarla a un dispositivo de orden superior, por ejemplo al dispositivo de control del dispositivo de fritura (60), el cual, a partir de variaciones de los valores de medición puede deducir la presencia de aire en el sistema, propiciando la emisión de una señal, por ejemplo de una señal de advertencia o de mantenimiento.
- 15 11. Dispositivo de fritura según al menos una de las reivindicaciones 7-10, caracterizado por que el sensor de calidad del aceite (1) y la unidad de evaluación (50) están configurados de manera que detectan una superación o ubicación por debajo de un valor umbral de la capacidad medida más allá de un período predeterminado y pueden enviarla a un dispositivo de orden superior, por ejemplo al dispositivo de control del dispositivo de fritura (60), el cual, a partir de la ubicación por debajo del valor umbral o de la superación del mismo puede deducir un flujo de aceite interrumpido a través del sensor de calidad del aceite (1), propiciando la emisión de una señal, por ejemplo de una
- 20 señal de advertencia o de una señal de control para apagar la bomba (68).

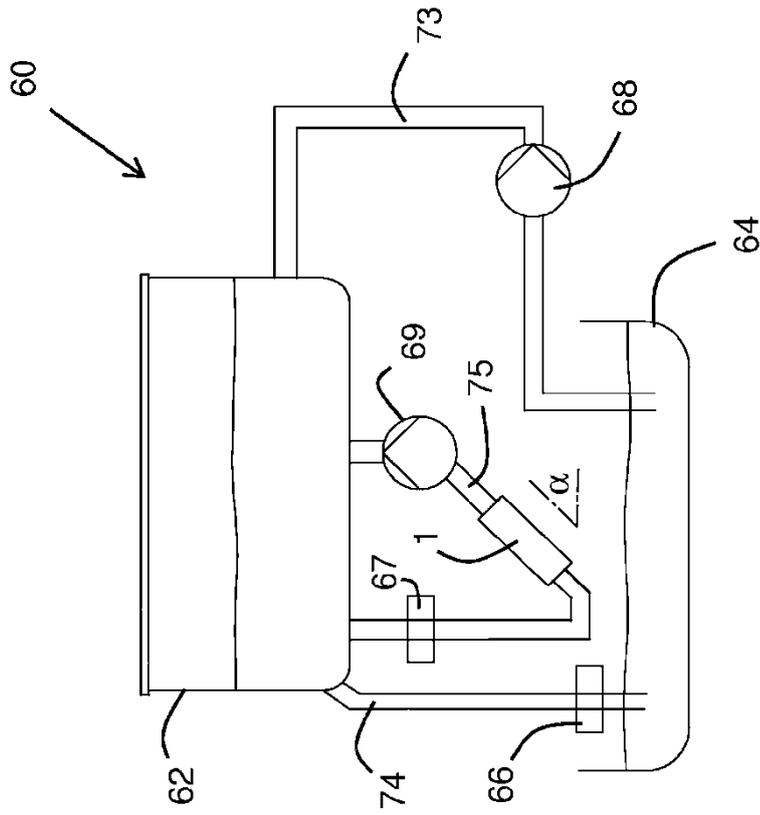


Fig. 3

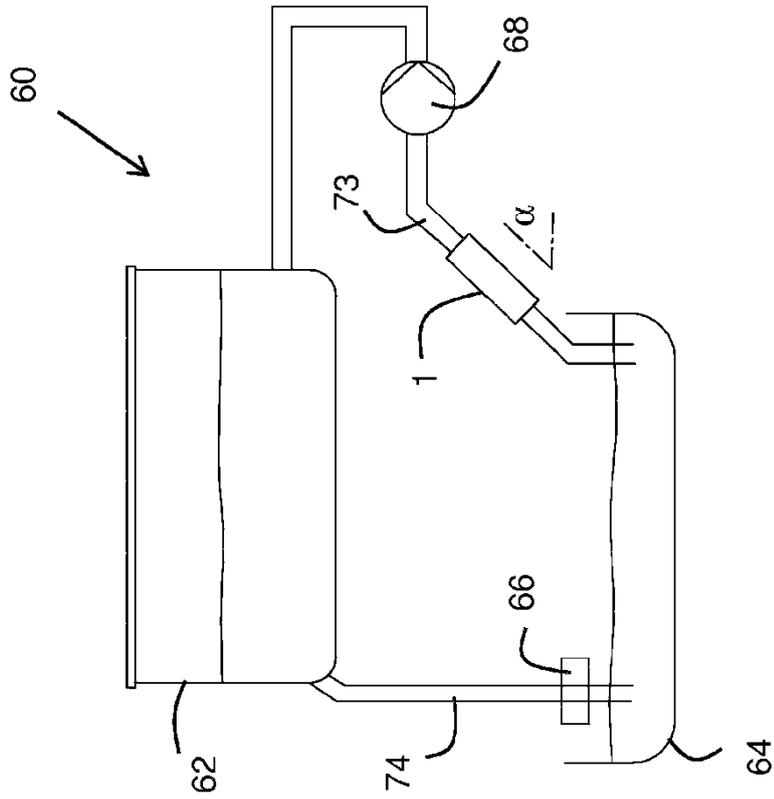


Fig. 2