

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 380 212**

51 Int. Cl.:
G01F 23/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **05706942 .9**
96 Fecha de presentación: **21.01.2005**
97 Número de publicación de la solicitud: **1711782**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **18.10.2006**

54 Título: **Dispositivo para medir capacitativamente el nivel de llenado**

30 Prioridad:
27.01.2004 DE 102004004923

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
09.05.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
09.05.2012

73 Titular/es:
**BAYER, FRANK
KUH GASSE 3
63571 GELNHAUSEN, DE**

72 Inventor/es:
HOFFMEIER, Matthias

74 Agente/Representante:
Carpintero López, Mario

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).

ES 2 380 212 T3

DESCRIPCIÓN

Dispositivo para medir capacitivamente el nivel de llenado

La presente invención se refiere a un dispositivo para medir capacitivamente el nivel de llenado de un recipiente de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

5 En un dispositivo conocido por el documento DE 3824231 A1 para medir capacitivamente el nivel de llenado de un recipiente que en aquel es de un material no conductor eléctrico, el conjunto de sondas se alimenta con una tensión alterna de alta frecuencia de un oscilador modificándose la magnitud de la corriente alterna de medida de alta frecuencia que fluye hacia el circuito de corriente del conjunto de sondas dependiendo de la capacidad entre ambas sondas. La corriente alterna de medida se transforma en una señal de valor de medida que se le pasa a un
10 evaluador. Para reducir la influencia de las capacidades parásitas y espurias debidas a esta corriente alterna de medida de alta frecuencia sobre la medición del nivel de llenado, en la línea de conexión con el evaluador está previsto un conjunto de filtrado que impide la transmisión de la corriente alterna de alta frecuencia y permite la transmisión de la señal de valor de medida.

15 Un dispositivo para medir capacitivamente el nivel de llenado de un recipiente con un contenido líquido o sólido del tipo mencionado en la introducción se conoce por el documento US 2002/0166803 A1. Este dispositivo conocido se emplea en un aparato para eliminar segregaciones de grasa del agua y sirve para medir indirectamente el espesor de la segregación de grasa midiéndose exclusivamente el nivel de agua en el tanque respectivo. La sonda de medida tiene una varilla conductora eléctricamente que está dispuesta en una vaina de material plástico y está conectada con circuitos dispuestos por fuera del tanque.

20 Con el documento US 4434657 A se describe un dispositivo para medir y mostrar el nivel de líquido de un recipiente, por ejemplo, gasolina de un tanque de almacenamiento. La sonda está formada por varios tubos de metal dispuestos concéntricamente para lograr una superficie de electrodos grande y para conseguir una longitud de electrodos relativamente grande. El conjunto de medida con un microordenador está dispuesto por fuera del recipiente respectivo.

25 Por el documento FR 2752053 A se conoce una sonda para medir capacitivamente el nivel de líquido en un recipiente presentando las sondas dos placas paralelas separadas oblongas de forma rectangular que se sujetan en un casquillo roscado que atraviesa la tapa del recipiente estando previsto un circuito electrónico por encima de él. La consideración de distintos líquidos y formas de recipiente no está prevista.

30 Por el documento US 6275048 B1 está previsto un conjunto de sensores capacitivo en un medio líquido o gaseoso en el que la sonda está constituida por varias placas oblongas de forma rectangular y apiladas en capas que en su extremo superior tienen un circuito de evaluación no representado más en detalle.

Por el documento US 4731730 se conoce un dispositivo de visualización de la cantidad de combustible en el que si bien se describe una unidad de control tipo microprocesador para tener en cuenta los distintos tipos de tanques de combustible especiales, sin embargo no está descrito ningún diseño constructivo del sensor.

35 Finalmente por el documento DE 4006998 A1 se ha conocido un visor de carga para lavadoras que sólo sirven para visor del nivel de agua en el tambor de lavado y en el que se encuentra un microprocesador conectado con la sonda por fuera del tambor, en la carcasa de la lavadora.

40 El objetivo de la presente invención es conseguir un dispositivo para medir capacitivamente el nivel de carga de un recipiente del tipo mencionado en la introducción que dependa menos de las capacidades parásitas y espurias a la hora de la medir.

Para conseguir este objetivo en un dispositivo para medir capacitivamente el nivel de llenado del tipo mencionado están previstas las características indicadas en la reivindicación 1.

45 Con las ideas de acuerdo con la invención se consigue una medición más sencilla con una complejidad estructural reducida. Además, gracias a fijar la medida de ambos valores extremos del nivel de llenado de un recipiente, se pueden reducir notablemente la influencia de las capacidades parásitas y espurias. Además de forma sencilla por un lado se puede fijar la forma del recipiente y por otro lado el tipo de contenido para hacer la interpolación correspondiente de niveles de llenado intermedios. En el primer caso la relación puede ser lineal en su forma más sencilla pero también puede tener una complejidad arbitraria. Esto tiene en cuenta simultáneamente también el lugar en el que se usa o donde se coloca dicho recipiente. En el segundo caso, para hacer la interpolación, se fija ya el
50 tipo de contenido, si es líquido o sólido, y también simultáneamente el tipo respectivo.

Configuraciones constructivas ventajosas resultan de las características de las reivindicaciones 2 y/o 3.

Otras particularidades de la invención se verán en la siguiente descripción en la que la invención queda expuesta y descrita más en detalle en base al ejemplo de realización representado en los dibujos.

Muestran:

la figura 1: una representación esquemática de un conjunto de sensores con el diagrama de bloques eléctrico asociado de un dispositivo para medir capacitivamente el nivel de llenado de un recipiente.

5 La figura 2 una sección según el plano II-II de la figura 1 del conjunto de sondas estando representado el recipiente correspondiente con una línea punteada.

10 El dispositivo 10 para medir capacitivamente el nivel de llenado de un recipiente 11 representado en el dibujo es adecuado para medir el nivel de llenado de un recipiente 11 de una forma arbitraria y con un contenido 12 que lo llena o con el que se llenará. Los recipientes pueden ser abiertos o cerrados, de un material eléctricamente conductor o no conductor. El contenido puede ser líquido o sólido, a granel. Como contenido líquido se plantean el agua o, por ejemplo, combustibles, disolventes, ácidos, bases y similares mientras que como contenido a granel se plantean, por ejemplo, arena y otros productos industriales o por ejemplo cereales y otros productos agrícolas.

15 El dispositivo 10 tiene un conjunto 13 de sondas que se sumerge en el recipiente 11 y se prolonga por toda su altura de llenado que tiene sondas 14, 15 así como un cableado 16 eléctrico y está conectado con una unidad 17 de evaluación. La medición con el dispositivo 10 se hace al formar las sondas 14, 15 del conjunto 13 de sondas un condensador cuya capacidad se modifica dependiendo del contenido 12 y dependiendo del nivel de llenado de contenido 12. Para evaluar la medida, el condensador formado por las sondas 14, 15 está dispuesto en un circuito oscilante eléctrico que por el extremo de la entrada esta conectado con una fuente de tensión, en este caso una fuente de tensión continua en el intervalo de 3 V a 48 V y cuya salida de medición de frecuencia va hasta la unidad 17 de evaluación.

20 El conjunto 13 de sondas poseen una varilla 21 sensora que tiene un soporte 22 en forma de placa de un material aislante eléctricamente, preferentemente resina Epoxy. El soporte 22 de aislamiento en forma de placa, en el ejemplo de realización, es una pletina que tiene un conjunto circuital o conductor impreso. Para esto la pletina 22 de soporte tiene en ambos lados de mayor superficie respectivamente un conductor 23 o 24 metálico, preferentemente de cobre, que forma la sonda 14 o la sonda 15. La pletina 22 de soporte está rodeada completamente por un aislamiento 26 eléctrico, es decir, tanto por sus dos lados de mayor superficie como por sus lados frontales que se prolongan longitudinalmente y por su lado transversal inferior. La superficie frontal transversal superior de las pletinas 22 de soporte asoma por el recipiente 11.

30 Gracias a esta disposición de ambas pistas 23, 24 conductoras, las sondas 14, 15 que resultan forman sobre la pletina 22 de soporte un condensador con el contenido 12 haciendo de dieléctrico interpuesto con una capacidad que depende del material y de la altura de llenado. Este condensador que queda formado por la sonda 14, 15 está integrado en un circuito oscilante eléctrico cuyos otros elementos estructurales quedan hechos o sujetos también sobre la pletina 22 de soporte. Por ejemplo, el circuito oscilante eléctrico tiene además del condensador de las sondas otros elementos estructurales como una resistencia y/o un condensador y/o una inductancia. Las líneas de alimentación del circuito oscilante están fijadas también sobre la pletina 23 de soporte y salen del recipiente 11. Lo mismo se aplica para las líneas de medida sacadas del circuito oscilante.

35 Ambas líneas de medición están conectadas a un microordenador 30 que está dispuesto en la cabeza de la varilla 21 sensora, es decir, en el extremo suyo que sale del recipiente 11.

40 En un ejemplo de realización no representado de un dispositivo para medir capacitivamente el nivel de llenado están dispuestas muy juntas dos o más pares de sondas o varillas sensoras en un recipiente estando conectados en paralelo los condensadores, dos o más, que así resultan.

Esta conexión en paralelo de dos o más condensadores está integrada en dicho circuito oscilante eléctrico. El número de pares de sondas se puede elegir en función de la constante dieléctrica del material.

45 En el dispositivo 10 para medir capacitivamente el nivel del llenado, para medir el nivel de llenado a una tensión de alimentación continua constante el microordenador 30 del circuito oscilante detecta el cambio en la frecuencia debida al cambio del nivel de llenado, la valora y en la unidad 17 de evaluación se evalúa y se transforma en una magnitud proporcional como la tensión, corriente o la resistencia y se le pasa a una pantalla de visualización de la medida.

50 Para calibrar el dispositivo 10 a un tipo o forma de recipiente determinada y a un contenido 12 concreto se mide la frecuencia del circuito oscilante cuando el recipiente 11 está completamente lleno y completamente vacío, y se lee la frecuencia de salida que resulta quedando en una memoria de lectura-escritura del microordenador 30. Dependiendo de la forma del recipiente 11 se introduce en el microordenador 30 una curva característica de interpolación que, por ejemplo, para un recipiente 11 cilíndrico que esté de pie en vertical, es una curva característica lineal.

55 Se entiende que la curva característica también puede ser más compleja en función de la forma del recipiente 11. Así es posible calibrar correspondientemente el microordenador 30 o el dispositivo en su conjunto para cada lugar de colocación, cada forma de recipiente, cada tipo de contenido.

La medición o la evaluación de la frecuencia del lado de salida que resulta en el circuito oscilante se puede hacer gracias al microordenador 30 permanentemente o por intervalos de forma que, por ejemplo, se obtengan 20 valores durante un determinado intervalo de tiempo y que éstos se promedien o se integren ulteriormente. De esta forma resulta posible un visor del nivel de llenado fijo o fijado a los recipientes alojados en vehículos, como, los tanques.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (10) para medir capacitivamente el nivel de llenado de un recipiente (11) de una forma arbitraria con un contenido sólido o líquido con dos sondas (14, 15) metálicas separadas y aisladas entre sí y con respecto al interior del recipiente que forman un condensador de medida con una capacidad que depende del nivel de llenado del recipiente con una fuente de tensión y con una unidad (17) de evaluación para obtener el nivel de llenado estando dispuesto el condensador de medida, como miembro que determina la frecuencia, en un circuito oscilante eléctrico y teniendo la unidad (17) de evaluación un microordenador (30) con una memoria de lectura-escritura, a dicha memoria se pueden pasar y quedar almacenadas en ella, tras medirlas, las frecuencias asociadas a los estados "lleno" y "vacío" estando acopladas las sondas (14, 15) formando la varilla (21) sensora que da sustento sobre un soporte (22) de aislamiento eléctrico en ambos lados a una y otra sondas (14, 15), estando formado el soporte de aislamiento por una pletina (22) que para formar las sondas (14, 15) tiene unas pistas (23, 24) conductoras y otros elementos estructurales para completar el circuito oscilante eléctrico y con líneas de alimentación de tensión y de medida estando revestida la varilla sensora con un aislante (26) eléctrico **caracterizado porque** en la cabeza (31) que sale del recipiente (11) de la varilla (21) sensora está alojado el microordenador (30) en cuya memoria de lectura-escritura se puede registrar una curva característica de interpolación, nivel de llenado contra frecuencia, dependiente de la forma del recipiente (11) y una relación o curva característica, dieléctrico contra frecuencia, que depende del tipo de material.
2. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1 **caracterizado porque** se juntan dos o más paredes de sondas (14, 15) formando un condensador de medida que consta de dos o más condensadores individuales conectados en paralelo.
3. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 2 **caracterizado porque** están dispuestas dos o más varillas (21) sensoras muy juntas.

