



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 359 779**

51 Int. Cl.:  
**G01F 23/26** (2006.01)  
**G01F 25/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09162846 .1**  
96 Fecha de presentación : **16.06.2009**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2136188**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **23.12.2009**

54 Título: **Detector capacitivo de nivel de líquido.**

30 Prioridad: **18.06.2008 IT PD08A0178**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**26.05.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**26.05.2011**

73 Titular/es: **DAB PUMPS S.p.A.**  
**Via Marco Polo, 14**  
**35035 Mestrino, Padova, IT**

72 Inventor/es: **Trentin, Enrico;**  
**Franchetti, Bruno y**  
**Sinico, Francesco**

74 Agente: **Curell Aguilá, Marcelino**

ES 2 359 779 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**

Detector capacitivo de nivel de líquido.

5 La presente invención se refiere a un detector de nivel, en particular para líquidos.

Los detectores resistivos y capacitivos conocidos y disponibles comercialmente en la actualidad han demostrado que sólo funcionan correctamente en agua limpia, mientras que, si se sumergen en otros líquidos, tal como agua y sal, agua y detergentes y, en general, agua que pueda fluir a través de una bomba para el procesado en movimiento o  
10 agua residual para usos domésticos o industriales, no funcionan correctamente.

Este mal funcionamiento se pone de manifiesto mediante la indicación de presencia de líquido incluso cuando no lo hay.

15 Este hecho de indicar de forma incorrecta la presencia de un líquido que no se encuentra presente se debe a la formación de una película en la carcasa exterior del detector, estando formada dicha película por una o más sustancias contenidas en el agua que se mueve mediante la bomba en la que se incorpora el detector.

20 Esta película induce al detector a indicar una presencia sustancialmente constante de líquido cuando, al contrario, dicho líquido se ha vaciado completa o parcialmente.

Por ejemplo, un detector de nivel del tipo capacitivo comprende un condensador, cuyas placas opuestas mutuamente presentan una determinada superficie S y están dispuestas en una determinada distancia mutua D y el líquido cuyo nivel se mide penetra entre las mismas y presenta una constante dieléctrica E específica.

25 La capacitancia  $C = E \times (S/D)$  varía a medida que varía el nivel y, por lo tanto la cantidad de líquido entre las placas.

El líquido, al fluir en contacto con las placas, deposita en las mismas las sustancias mencionadas que, adhiriéndose a dichas placas, impiden su funcionamiento correcto, dado que dichas placas detectan la presencia de la película de la sustancia depositada que, sin embargo, no es el líquido cuyo nivel deberían medir.

30 En general, cuando sucede esto, si por ejemplo el detector de nivel está previsto en una bomba, dicho detector indica la presencia del agua que se debería aspirar cuando, al contrario, no existe presencia de agua, conduciendo a la bomba a funcionar en vacío, es decir, a un mal funcionamiento no deseado, a la vista de los distintos problemas que puede acarrear el funcionamiento en vacío de una bomba.

35 La patente US nº 3.376.746 da a conocer un detector de nivel según se define en el preámbulo de la reivindicación 1.

40 El documento US 2005/007239 da a conocer un sistema de adquisición de medición de respuesta de campo magnético.

La patente US nº 7.127.943 da a conocer un procedimiento y un aparato para la detección del nivel de fluido en un contenedor.

45 El objetivo de la presente invención es proporcionar un detector de nivel, en particular para líquidos, que sea capaz de obviar los inconvenientes mencionados anteriormente de detectores similares del tipo conocido.

50 Dentro de esta finalidad, un objetivo de la presente invención es proporcionar un detector de nivel que resulte completamente eficaz en cualquier situación y que sea sustancialmente insensible a la presencia de sustancias que resulten perjudiciales para el funcionamiento de los detectores conocidos.

Otro objetivo de la presente invención es proporcionar un detector de nivel, que también se pueda aplicar a bombas de un tipo ya conocido.

55 Otro objetivo de la invención es proporcionar un detector de nivel que, en la práctica, resulte sencillo de utilizar.

Otro objetivo de la invención es proporcionar un detector de nivel, en particular para líquidos, que se pueda fabricar mediante las tecnologías y los sistemas conocidos.

60 Estos y otros objetivos, que se pondrán de manifiesto a continuación, se alcanzan mediante un detector de nivel en particular para líquidos, según se define en la reivindicación 1.

65 Otras características y ventajas de la presente invención se pondrán más claramente de manifiesto a partir de la siguiente descripción detallada de una forma de realización preferida, pero no exclusiva, de la misma, ilustrada a título de ejemplo no limitativo en los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 es una vista esquemática lateral de un detector según la invención, en la configuración sumergida por completo;

5 la figura 2 es la misma vista de la figura 1, con el detector según la invención en una configuración sustancialmente emergida por completo.

Haciendo referencia a las figuras, un detector de nivel en particular para líquidos, según la invención, se designa en general con el número de referencia 10.

10 El detector de nivel 10, dispuesto, por ejemplo, en el interior de un contenedor genérico 11, comprende dos condensadores 12 y 13 dispuestos el uno al lado del otro, para su inmersión en el mismo líquido 14, cuyo nivel se debe medir, tal como se muestra a título de ejemplo en la figura 1.

15 Los dos condensadores, el primer condensador 12 y el segundo condensador 13, tienen la misma capacitancia cuando se sumergen en el líquido 14, C para el primer condensador 12 y C1 para el segundo condensador 13, pero una geometría diferente.

20 Por lo tanto,  $C = E \times (S/D) = E \times (S1/D1) = C1$ , siendo E la constante dieléctrica del líquido 14 que queda interpuesto entre ambos pares de placas 12a, 12b y 13a, 13b.

Ambos condensadores 12 y 13 están conectados a una unidad de control 15 que está concebida para comparar las señales que se originan en los dos condensadores 12, 13, según se ha descrito anteriormente.

25 En la forma de realización particular de la invención descrita en la presente memoria, que se deberá entender a título de ejemplo no limitativo de la misma, la superficie S de las placas 12a y 12b del primer condensador 12 es mayor que la superficie S1 de las placas 13a, 13b del segundo condensador 13, y la distancia D entre las placas 12a y 12b del primer condensador 12 es mayor que la distancia D1 entre las placas 13a, 13b del segundo condensador 13, en cumplimiento de la proporción  $(S/D) = (S1/D1)$ .

30 La distancia D1 entre las placas 13a, 13b del segundo condensador 13 es tal, que define un espacio intermedio que está sustancialmente ocupado en su totalidad por una película 14a, 14b de líquido 14 que se forma en las dos placas enfrentadas 13a, 13b, según se ilustra a título de ejemplo en la figura 2.

35 De este modo, cuando los dos condensadores 12 y 13 están fuera del líquido 14, no presentan la misma capacitancia, dado que la película 14a y 14b produce una variación significativa del valor de la constante dieléctrica E1' del segundo condensador 13, que es diferente con respecto a la constante dieléctrica del aire Ea, que es lo que debería ocurrir cuando el contenedor 11 se encuentra sustancialmente vacío.

40 Al mismo tiempo, las placas 12a y 12b del primer condensador 12 están, cada una de las mismas, cubiertas mediante una película de líquido adicional, respectivamente 16a y 16b; en este caso, la mayor distancia entre las dos placas 12a y 12b provoca que la variación de la constante dieléctrica del primer condensador 12 con respecto al valor de la constante dieléctrica del aire, que es lo que se prevé, si el contenedor 11 está vacío, sea mucho menor que la variación de la constante dieléctrica del segundo condensador 13 y, así, con:

45  $E_a =$  constante dieléctrica del aire

$E'$  = constante dieléctrica del primer condensador 12 en el aire, es decir, cuando el contenedor 11 está sustancialmente vacío,

50  $E1' =$  constante dieléctrica del segundo condensador 13 en el aire,

el resultado es:

55  $E' \cong E_a \neq E1'$

De hecho, la unidad de control 15 está diseñada para funcionar del modo siguiente:

- 60 - detectar el valor de las capacitancias C, C1 de los dos condensadores 12, 13,
- si  $C = C1$ , con un rango de error preestablecido, la unidad de control 15 emitirá una primera señal que indica que el detector 10 está funcionando correctamente y, por ejemplo, una bomba en la que esté integrado el detector puede continuar funcionando del modo normal;
- 65 - si  $C \neq C1$ , fuera de dicho rango de error preestablecido, la unidad de control 15 emitirá una segunda señal que está concebida para el paro de seguridad del funcionamiento de la bomba, dado que no existe certeza

en lo que respecta al nivel del líquido 14 y, por lo tanto, existe el riesgo de un funcionamiento en vacío perjudicial de la bomba.

5 El detector 10 según la invención se deberá entender como realizable incluso con placas de una forma diferente a la plana que se ha explicado a título de ejemplo.

Ventajosamente, el detector 10 según la invención se puede asociar y combinar con otros detectores, por ejemplo, del tipo resistivo o inductivo, y similares.

10 En la práctica, se ha observado que la invención descrita de este modo alcanza los objetivos propuestos.

En particular, la presente invención prevé un detector de nivel que resulta completamente eficaz en cualquier situación y sustancialmente insensible a la presencia de sustancias que resultan perjudiciales para el funcionamiento de los detectores conocidos.

15 Además, la presente invención prevé un detector de nivel que también se pueda aplicar a las bombas de un tipo ya conocido.

La presente invención también prevé un detector de nivel que resulta sencillo de fabricar.

20 Además, la presente invención proporciona un detector de nivel en particular para líquidos, que se puede fabricar con las tecnologías y los sistemas conocidos.

25 La invención concebida de este modo resulta susceptible de numerosas modificaciones y cambios, todos ellos dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas; además, todos los detalles se pueden sustituir por otros elementos técnicamente equivalentes.

30 En la práctica, los materiales utilizados, siempre que resulten compatibles con el uso específico, así como las dimensiones, pueden ser cualesquiera de acuerdo con los requisitos y con el estado de la técnica.

Si las características técnicas mencionadas en cualquier reivindicación están seguidas de signos de referencia, los mismos se han incluido con la única intención de mejorar la inteligibilidad de las reivindicaciones y, de acuerdo con esto, dichos signos de referencia no ejercen ningún efecto limitativo en la interpretación de cada uno de los elementos identificados a título de ejemplo mediante los mismos.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Detector de nivel (10) en particular para líquidos, que comprende por lo menos dos condensadores (12, 13) dispuestos el uno al lado del otro, para su inmersión en el mismo líquido (14) cuyo nivel se va a medir y con una geometría diferente (S, S1, D, D1), estando ambos condensadores conectados a una unidad de control (15) que está diseñada para comparar las señales procedentes de los dos condensadores, caracterizado porque dichos por lo menos dos condensadores presentan la misma capacitancia cuando están sumergidos en dicho líquido (14) y porque una distancia (D) entre las placas del primer condensador (12) es mayor que una distancia (D1) entre las placas del segundo condensador (13).
- 10 2. Detector de nivel según la reivindicación 1, caracterizado porque la superficie (S) de las dos placas (12a, 12b) del primer condensador (12) es mayor que la superficie (S1) de las dos placas (13a, 13b) del segundo condensador (13).
- 15 3. Detector de nivel según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicha distancia (D1) entre las placas del segundo condensador (13) es tal, que se forma un espacio intermedio que se ocupa sustancialmente en su totalidad por una película (14a, 14b) de líquido que se forma en las dos placas enfrentadas (13a, 13b).
- 20 4. Detector de nivel según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicha unidad de control (15) está concebida para funcionar del siguiente modo:
- detectar el valor de las capacitancias (C, C1) de los dos condensadores (12, 13),
  - si  $C = C1$ , con un rango de error preestablecido, la unidad de control (15) emitirá una primera señal indicando que el detector (10) está funcionando correctamente;
  - si  $C \neq C1$ , fuera de dicho rango de error preestablecido, la unidad de control (15) emitirá una segunda señal que está diseñada para el paro de seguridad del funcionamiento, dado que no existe certeza en lo que respecta al nivel del líquido.
- 25

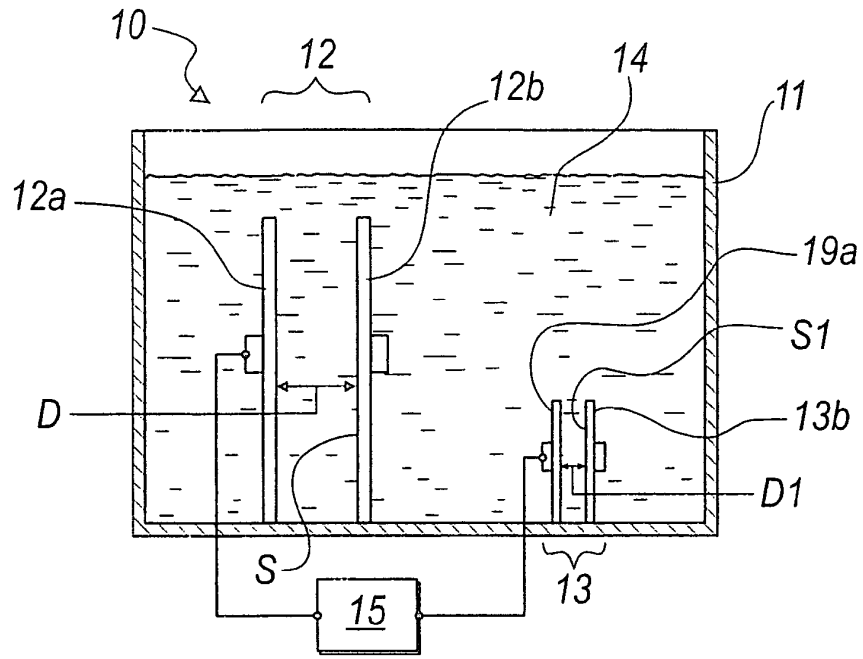


Fig. 1

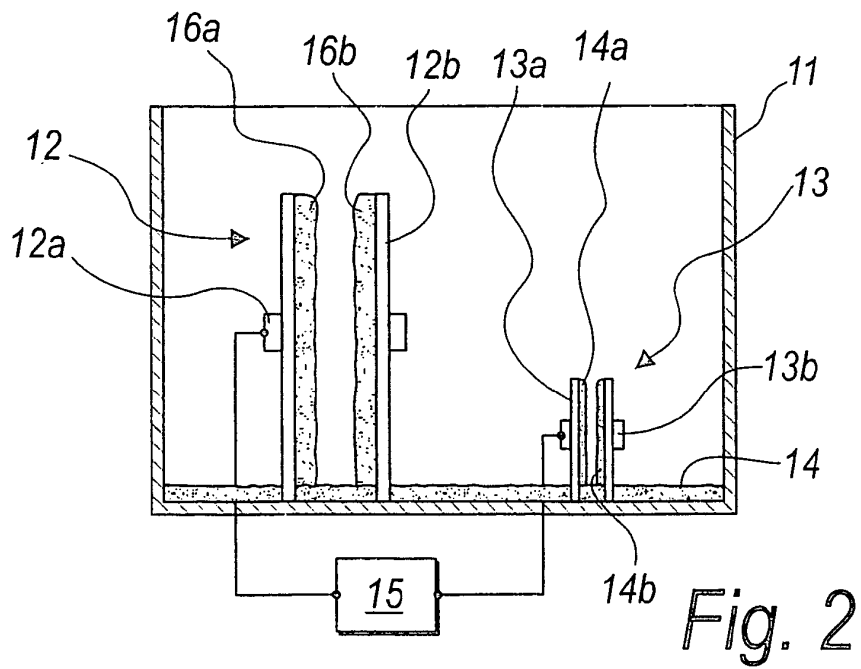


Fig. 2