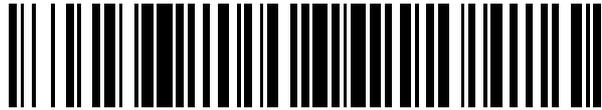


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 546 906**

51 Int. Cl.:

G01M 3/38 (2006.01)

G01N 21/01 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.07.2012 E 12741136 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.06.2015 EP 2732266**

54 Título: **Estructura de sensor óptico para la detección de fugas de agua o aceite en el interior de un conservador que tiene una cámara o membrana**

30 Prioridad:

11.07.2011 US 201161506213 P

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

29.09.2015

73 Titular/es:

**ABB TECHNOLOGY AG (100.0%)
Affolternstrasse 44
8050 Zürich, CH**

72 Inventor/es:

CHEIM, LUIZ A.V

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 546 906 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

Estructura de sensor óptico para la detección de fugas de agua o aceite en el interior de un conservador que tiene una cámara o membrana

Sector

- 5 La invención se refiere a transformadores y, más particularmente, a un transformador que tiene un sistema de preservación de aceite de conservador (COPS – Conservator Oil Preservation System, en inglés) que tiene una cámara o una membrana, estando la cámara provista de un sensor para detectar humedad en la parte superior de la cámara y/o un fallo de la cámara.

Antecedentes

- 10 En el sistema de tipo de preservación de aceite, una cámara de goma sintética se extiende sobre la superficie del aceite en un tanque conservador para aislar completamente el aceite aislante del aire exterior. La forma de la cámara varía de acuerdo con la expansión y la contracción del aceite, manteniéndose la presión en la cámara a la presión atmosférica. Puesto que la cámara aísla completamente el aceite de la atmósfera, en ausencia de fallo de la cámara, no hay posibilidad de que oxígeno o humedad penetren en el aceite. La acumulación de agua en un tanque conservador puede contaminar el aceite o puede incluso provocar confusión con respecto a la indicación del nivel de aceite, si se considera que la cámara está operando adecuadamente.

- 15 Puesto que los tanques conservadores son estancos, es difícil acceder al interior del tanque para asegurar que la cámara está funcionando adecuadamente, para aislar el aceite del aire. Así, existe una necesidad de proporcionar un sensor asociado con la cámara para detectar la presencia de cualquier humedad o aceite en la parte superior de la cámara en el interior del tanque conservador.

Compendio

- 20 Un objeto de la invención es cubrir la necesidad indicada anteriormente. De acuerdo con los principios de la presente invención, este objetivo se alcanza proporcionando una estructura de sensor óptico para captar la presencia de líquido en un tanque conservador estanco. El tanque incluye una cámara que aísla el aceite del aire. La cámara tiene una primera superficie expuesta al aire y una segunda superficie opuesta expuesta al aceite. La estructura del sensor incluye una cabeza de sensor que tiene un cuerpo con extremos primero y segundo opuestos, una pluralidad de perforaciones a través del cuerpo y separadas entre los extremos primero y segundo, y un espejo dispuesto en el extremo segundo. Las perforaciones están construidas y dispuestas para recibir y mantener el fluido en el interior. La cabeza de sensor está construida y dispuesta para descansar sobre la primera superficie de la cámara. La estructura del sensor incluye una fuente de luz, un primer cable de fibra óptica entre la fuente de luz y el extremo primero del cuerpo, un detector de luz y un segundo cable de fibra óptica entre el detector de luz y el extremo primero del cuerpo. En el que, cuando la fuente de luz proporciona luz a través del primer cable de fibra óptica y al cuerpo perforado, la luz se refleja en el espejo y es recibida por el segundo cable de fibra óptica y por el detector de luz. La cantidad de luz recibida por el detector de luz se reduce cuando existe líquido, en lugar de aire, en al menos algunas de las perforaciones del cuerpo.

- 35 De acuerdo con otro aspecto más de la invención, un método detecta la presencia de líquido en un lado de aire de una cámara dispuesta en un tanque conservador para un sistema de preservación de aceite de transformador. La cámara aísla el aceite del aire y tiene una primera superficie expuesta al aire y una segunda superficie opuesta, expuesta al aceite. El método dispone una cabeza de sensor óptico sobre la primera superficie de la cámara. La cabeza del sensor está provista de una fuente de luz. Se determina una condición normal cuando no hay líquido en contacto con la cabeza del sensor mediante la detección de una cierta cantidad de luz saliendo de la cabeza del sensor. Se determina una condición de mal funcionamiento cuando hay líquido en contacto con la cabeza del sensor mediante la detección de una cantidad de luz, menor de la cierta cantidad de luz, saliendo de la cabeza del sensor.

- 40 Otros objetos, rasgos y características de la presente invención, así como los métodos de operación y las funciones de los elementos relacionados de la estructura, la combinación de partes y temas económicos de la fabricación resultarán más evidentes mediante la consideración de la descripción detallada que sigue y de las reivindicaciones adjuntas, con referencia a los dibujos que se acompañan, formando todos ellos parte de esta memoria.

Breve descripción de los dibujos

- 45 La invención se comprenderá mejor a partir de la descripción detallada de las realizaciones preferidas de la misma, tomadas junto con los dibujos que se acompañan en los que números iguales indican partes iguales, en los cuales:

La FIG. 1 es una vista esquemática de un tanque conservador acoplado en comunicación de fluidos con un tanque transformador, estando la estructura de sensor óptico dispuesta sobre una cámara en el tanque conservador, de acuerdo con la presente invención.

La FIG. 2 es una vista ampliada de la estructura de sensor de la FIG. 1.

Descripción detallada de las realizaciones de ejemplo

Con referencia a la FIG. 1, el sistema de tipo de preservación de aceite de transformador incluye un tanque transformador 12 que está relleno con aceite aislante 14 para aislar componentes en el mismo, tal como un conmutador de tomas (no mostrado). Una estructura de tanque conservador, indicada de manera general en 15, incluye un tanque 16 conservador conectado en comunicación de fluidos por medio de las tuberías 18 con el tanque transformador 12. Las tuberías 18 están provistas de un relé Buchholz 22 en la manera convencional. Una cámara 20 llena de aire se extiende sobre la superficie del aceite 14 en el tanque 16 conservador para aislar completamente el aceite aislante del aire, aire seco 24, exterior. Así, la cámara 20 tiene una primera superficie 26 expuesta al aire seco 24 y una segunda superficie 28 opuesta que está en contacto con o que descansa sobre el aceite 14. Tal como se utiliza en esta memoria, "cámara" puede ser una célula de aire, membrana, bolsa de goma o cualquier otra estructura que puede contener aire y variar de forma. En la manera convencional, la cámara 20 varía de acuerdo con la expansión y contracción del aceite 14, manteniendo la presión en la cámara 20 a la presión atmosférica.

De acuerdo con la realización, para detectar la presencia de agua y/o aceite que se ha escapado de la cámara 20 debido a un mal funcionamiento, desgarró, rotura, infiltración, etc. la estructura de sensor óptico, indicada de manera general en 30, es proporcionada sobre la superficie primera o superior 26 de la cámara.

Como se muestra mejor en la FIG. 2, la estructura de sensor 30 detecta la luz reflejada de una cabeza de sensor 32, cuando no hay humedad o aceite aislante que bloquee la trayectoria libre de rayos de luz. La estructura de sensor 30 incluye un diodo emisor de luz (LED – Light Emitting Diode, en inglés) 34 simple como una fuente de luz que está preferiblemente situada fuera del tanque 16 en la cabina de control del transformador (no mostrado). El LED 34 emite luz que viaja a través de fibra óptica, lo que se indica de manera general en 44, en el interior del tanque 16 conservador estanco y conectado a un extremo primero 35 de la cabeza del sensor 32. La fibra óptica 44 es preferiblemente un cable de fibra óptica de entrada 34' realizado de vidrio o plástico. La cabeza del sensor 32, ligera incluye un cuerpo 33 preferiblemente de plástico que tiene extremos opuestos primero y segundo, 35, 36. El cuerpo 33 está provisto de una pluralidad de perforaciones 37 pasantes y están separadas entre los extremos 35, 36. Las perforaciones 37 pueden recibir y mantener (mediante sumersión o tensión superficial) aceite o agua que puede haberse filtrado para estar por encima de la superficie superior 26 de la cámara 20 debido a un mal funcionamiento o infiltración de la cámara, como se ha explicado anteriormente.

Así, el aceite o agua filtrados que entran al menos en algunas de las perforaciones 37 bloquea o reduce en gran medida la reflexión del rayo de luz en un espejo 38 plano dispuesto en el extremo segundo 36 de la cabeza del sensor 32. Esta reducción de luz resulta porque el agua y el aceite tienen un índice de refracción mayor que el aire (que se encuentra en las perforaciones 37 cuando no existe agua y/o aceite). La menor cantidad de luz reflejada es capturada por la fibra óptica 34 (tal como el cable de fibra óptica de salida 34") que está conectado a un detector de luz 40, preferiblemente en forma de un fotodiodo o de cualquier otro fotodetector. El detector de luz 40 proporciona una salida análoga eléctrica (señal de tensión) en cualquier momento en que haya luz sobre la superficie del detector 40. Si el detector de luz 40 no recibe nada de luz o muy poca, el detector de luz 40 proporciona un nivel de tensión bajo, lo que indica que las perforaciones 37 en la cabeza del sensor 32 contienen líquido (agua / aceite) y, por ello, puede producirse un mal funcionamiento de la cámara 20. En ausencia de todo líquido en el interior de las perforaciones 37 de la cabeza del sensor 32, los rayos de luz emitidos por el LED 34 se reflejan desde la superficie del espejo 38 y son capturados por el cable de fibra óptica 34" y, con ello, por el detector de luz 40. Una tensión de salida normal indica que solo hay aire en las perforaciones de la cabeza del sensor (una condición de operación normal sin mal funcionamiento de la cámara 20).

Se proporciona un aislante óptico 42 para aislar ópticamente el LED 34 del detector de luz 40 para evitar interferencias y errores en el sensor. Por ejemplo, el LED 34 y el detector de luz 40 están preferiblemente situados en una caja de sensor autocontenida (que define el aislamiento óptico), en la cabina de control del transformador, donde la electrónica mínima requerida para alimentar la estructura de sensor 30 estará disponible (cualquier fuente de alimentación de CC convertida a una fuente de alimentación de 5 Vcc o de 12 Vcc). Así, los cables de fibra óptica 34', 34" se alargan para separar la fuente de luz 34 y el detector de luz 40 de manera remota de la cabeza del sensor 32.

Así, la estructura de sensor 30 muy ligera que utiliza fibra óptica 34 proporciona una manera rentable y eficiente de detectar si hay agua y/o aceite en la superficie superior 26 de una cámara 20 de un tanque 16 conservador. La estructura de sensor 30 no interfiere eléctricamente (actualmente no es necesaria en el tanque 16), químicamente o mecánicamente (el peso de la cabeza del sensor 32 no afecta a la función de la cámara 20), con cualquiera de los parámetros de operación del transformador de potencia. La estructura de sensor 30 puede ser instalada en la superficie superior 26 de la cámara 20 en un nuevo tanque conservador, o puede hacerse que caiga sobre la superficie superior 26 de la cámara 20 en un tanque 16 conservador existente durante cortes de funcionamiento.

Las realizaciones preferidas anteriores se han mostrado y descrito con el propósito de ilustración de los principios estructurales y funcionales de la presente invención, ilustrando asimismo los métodos de empleo de las

realizaciones preferidas, y están sujetos a cambios sin separarse del alcance de la invención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. La estructura de sensor óptico (30) para detectar la presencia de líquido, tal como aceite y/o agua, en un tanque (16) conservador, incluyendo el tanque (16) una cámara (20) que aísla el aceite del agua, teniendo la cámara (20) una primera superficie (26) expuesta al aire y una segunda superficie (28) opuesta expuesta al aceite (14), comprendiendo la estructura de sensor:
- 5 una cabeza de sensor (32) que incluye un cuerpo (33) que tiene extremos opuestos primero (35) y segundo (36), estando el cuerpo (33) provisto de una pluralidad de perforaciones (37) pasantes y separadas entre los extremos primero (35) y segundo (36), y un espejo (38) dispuesto en el extremo segundo (36), estando las perforaciones (37) construidas y dispuestas para recibir y mantener líquido en su interior, estando la cabeza de sensor (32) construida y dispuesta para descansar sobre la primera superficie (26) de la cámara (20),
- 10 una fuente de luz (34),
- un primer cable de fibra óptica (34') entre la fuente de luz (34) y el primer extremo (35) del cuerpo (33),
- un detector de luz (40) y
- un segundo cable de fibra óptica (34'') entre el detector de luz (40) y el primer extremo (35) del cuerpo (33),
- 15 en la que la fuente de luz (34) proporciona luz a través del primer cable de fibra óptica (34') y al cuerpo perforado (33), la luz se refleja en el espejo (38) y es recibida por el segundo cable de fibra óptica (34'') y por el detector de luz (40), y en la que la cantidad de luz recibida por el detector de luz (40) se reduce cuando existe líquido, en lugar de aire, al menos en algunas de las perforaciones (37) del cuerpo (33).
2. La estructura de sensor (30) de la reivindicación 1, en la que los cables de fibra óptica (34', 34'') son cables alargados de manera que permiten que la fuente de luz (34) y el detector de luz (40) están dispuestos de manera remota desde la cabeza de sensor (32).
- 20 3. La estructura de sensor (30) de la reivindicación 1, en la que la fuente de luz (34) es un diodo emisor de luz.
4. La estructura de sensor de la reivindicación 1, en la que el detector de luz (40) es un fotodiodo.
5. La estructura de sensor de la reivindicación 1, que comprende además un aislante óptico para aislar ópticamente la fuente de luz (34) del detector de luz (40).
- 25 6. Una estructura de tanque conservador (15) para un sistema de tipo de preservación de aceite de transformador, comprendiendo la estructura de tanque conservador (15):
- un tanque (16) conservador,
- una cámara (20) en el tanque (16) conservador construida y dispuesta para aislar el aceite del aire que se encuentran en el tanque (16), teniendo la cámara (20) una primera superficie (26) expuesta al aire y una segunda superficie (28) opuesta expuesta al aceite (14) y
- 30 una estructura de sensor óptico (30) tal como se describe en la reivindicación 1.
7. La estructura de tanque (15) de la reivindicación 6, en la que la fuente de luz (34) es un diodo emisor de luz.
8. La estructura de tanque (15) de la reivindicación 6, en la que el detector de luz (40) es un fotodiodo.
- 35 9. La estructura de tanque (15) de la reivindicación 6, que comprende además un aislante óptico para aislar ópticamente la fuente de luz (34) del detector de luz (40).
10. Un método de detección de presencia de líquido, tal como aceite y/o agua, en un lado de aire de una cámara (20) dispuesto en un tanque (16) conservador para un sistema de tipo de preservación de aceite de transformador, aislando la cámara (20) el aceite del agua y teniendo una primera superficie (26) expuesta al aire y una segunda superficie (28) opuesta expuesta al aceite (14), comprendiendo el método las etapas de:
- 40 disponer una cabeza de sensor óptico (32) en la primera superficie (26) de la cámara (20),
- proporcionar una fuente de luz (34) a la cabeza de sensor (32),
- determinar una condición normal cuando no hay líquido en contacto con la cabeza de sensor (32) mediante la detección de una cierta cantidad de luz saliendo de la cabeza de sensor (32) y
- 45 determinar una condición de mal funcionamiento cuando hay líquido en contacto con la cabeza de sensor (32) mediante la detección de una cantidad de luz, menor que la cierta cantidad de luz, que sale de la cabeza de sensor (32).

11. El método de la reivindicación 10, en el que la cabeza de sensor incluye un cuerpo (33) que tiene extremos opuestos primero y segundo (35, 36), una pluralidad de perforaciones (37) a través del cuerpo (33) y separadas entre los extremos primero y segundo (35, 36), y un espejo (38) dispuesto en el extremo segundo (36), estando las perforaciones (37) construidas y dispuestas para recibir y mantener líquido en su interior, y en el que la condición normal se determina cuando solo hay aire en las perforaciones (37) y
- 5 la condición de mal funcionamiento se determina cuando hay líquido en al menos alguna de las perforaciones (37).
12. El método de la reivindicación 10, en el que la etapa de proporcionar la fuente de luz (34) proporciona un diodo emisor de luz dispuesto fuera del tanque (16) y conectado ópticamente a la cabeza de sensor (32) mediante un cable de fibra óptica (34').
- 10 13. El método de la reivindicación 10, en el que las etapas de detección de luz incluyen utilizar un detector de luz (40) dispuesto fuera del tanque (16) y conectado ópticamente a la cabeza de sensor (32) por medio de un cable de fibra óptica (34'').

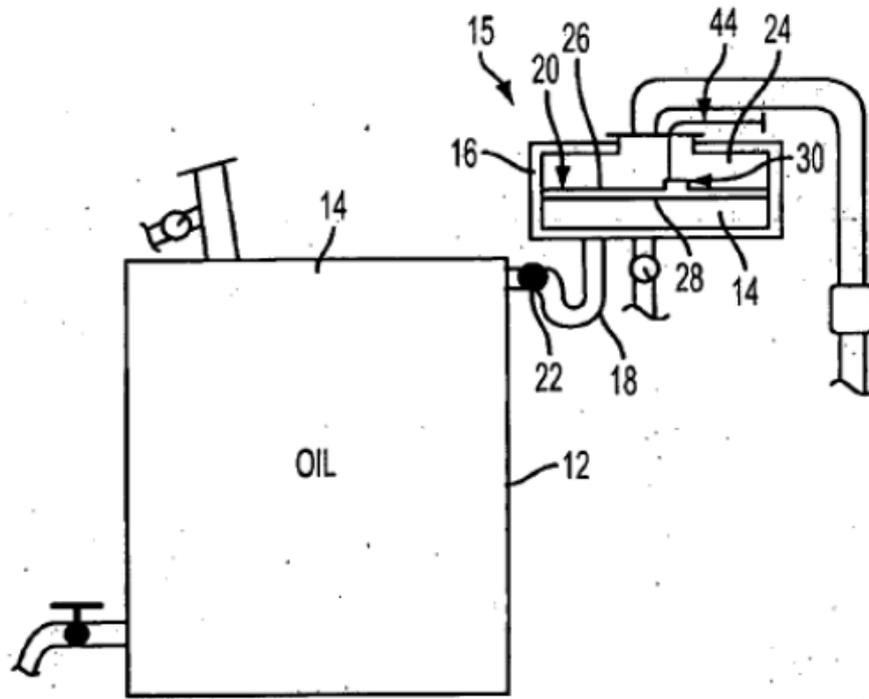


FIG. 1

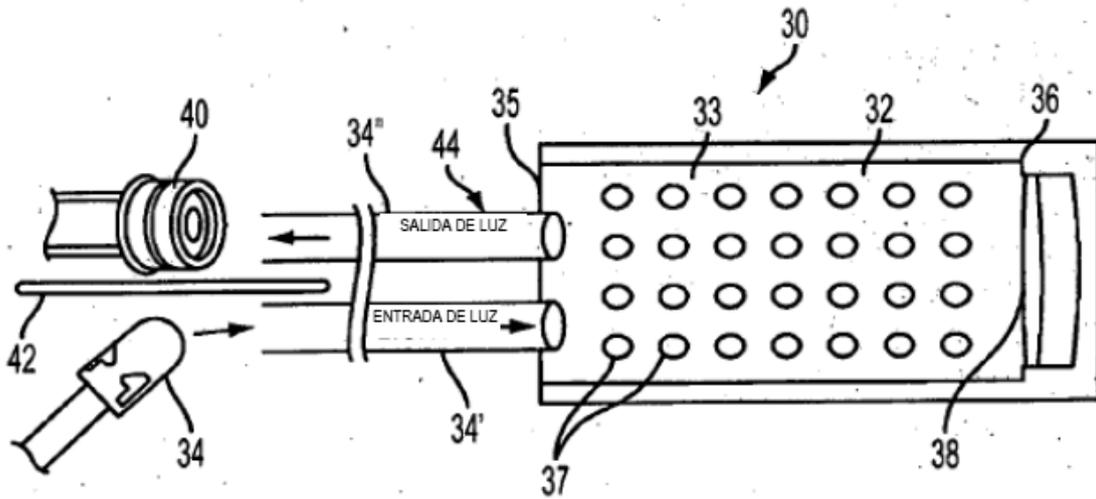


FIG. 2