

441,087

PATENTE DE INVENCION

Case 468.

Int. Cl.<sup>2</sup>: G01B, G01D, G07C

# Memoria Descriptiva

sobre:

PERFECCIONAMIENTOS EN SONDAS DE MEDICION DEL DESGASTE DE PARTES MECANICAS DE MOTORES Y MAQUINAS .

\*\*\*\*\*

*Solicitante:* A/S BURMEISTER & WAIN 'S MOTOR-OG MASKINFABRIK AF 1971, entidad danesa, residente en No. 2, Torvegade , DK-1449 Copenhagen K, Dinamarca .

\*\*\*\*\*

Este invento se refiere a una sonda de medición para medir el desgaste en piezas mecánicas de motores o máquinas por medio de medición de autoinducción, cuyo sonda de medición comprende un circuito magnético de un material que tiene una alta permeabilidad magnética.

5.

**POOR  
QUALITY**

Para medir el espesor de materiales ferromagnéticos, un procedimiento conocido consiste en utilizar sondas de medición inductivas que comprenden un circuito magnético el cual se coloca sobre el cuerpo cuyo espesor se desea medir. El cuerpo forma parte del circuito magnético y cuando cambia el espesor de este cuerpo, por ejemplo por acción de desgaste, se produce un cambio correspondiente en la reluctancia en el circuito magnético, y este cambio en la reluctancia da una medición del desgaste producido.

5. Particularmente en el caso de que se desea medir, por ejemplo, el desgaste de los cilindros de un motor, dicho dispositivo tiene el inconveniente de que la sonda de medición no puede ser muy sensible, puesto que se tiene que colocar exteriormente sobre la pared del cilindro, la reducción que se produce en el espesor del cuerpo, o sea en el espesor de la pared del cilindro, ejerce tan solo una ligera influencia en la reluctancia magnética, y como la pared del cilindro suele tener un espesor bastante grande, el cambio resultante en la reluctancia en el circuito magnético no puede ser muy importante. Otro inconveniente del dispositivo de la tecnología anterior es que la pared del cilindro u otra pieza mecánica no está destinada necesariamente a llevar montada dicha sonda de medición, por lo que se tienen que adoptar medidas especiales para poder montar la sonda de medición en un lugar apropiado sobre la pared del cilindro o la pieza mecánica.

10. Este invento tiene por objeto remediar estos inconvenientes, y, con este fin, una sonda de medición según el invento se caracteriza por que el circuito magnético comprende un hueco de material magnéticamente inerte que se coloca de tal forma en la sonda que, cuando la sonda se ha montado sobre la pieza mecánica, queda expuesto directamente a la acción de desgaste que tiene lugar con lo que se reduce el área del hueco.

15. Gracias a la disposición del circuito al colocarse la sonda de medición de tal manera que el hueco queda expuesto directamente a la acción

de desgaste producida, se consigue una sensibilidad notablemente superior puesto que la reluctancia cambia fuertemente por una reducción del área del hueco debido al desgaste.

5. Eventualmente, también se conoce para medir el desgaste en piezas mecánicas, por ejemplo el desgaste de los cilindros en un motor, el procedimiento se utiliza un cuerpo resistor que se coloca en un hueco entre electrodos y que se monta en la pieza mecánica expuesta de desgaste, y realizar una medición del cambio en la resistencia óhmica en este cuerpo debida a la acción de desgaste que se produce. Normalmente se realiza  
10. una medición de corriente continua.

No obstante, este método tiene varios inconvenientes.

15. Existe un riesgo de deterioro mecánico, posiblemente ruptura, el cuerpo resistor cuando, está se inserta en la pieza mecánica. El valor de la resistencia, que varía con el desgaste, depende, por ejemplo, de la temperatura en la zona de medición y puede estar influenciado químicamente o por corrosión por el lubricante en el motor. Existe el riesgo adicional de que el lubricante penetre entre el cuerpo resistor y el material asilante, que necesariamente debe colocarse entre la sonda y la  
20. pieza mecánica, y en este caso, forma trayecto de corriente perturbadores alternativos que dan por resultado una medición errónea. Estos inconvenientes no aparecen en la sonda de medición según este invento.

25. Según una modalidad del invento, la sonda de medición se caracteriza porque la sonda se diseña como una clavija insertada en la pieza mecánica y porque comprende un núcleo central alargado de un material que posee una alta permeabilidad magnética, por lo menos una bobina colocada alrededor del núcleo, una camisa externa que rodea a la bobina y al núcleo y es de un material que tiene una alta permeabilidad magnética, y un hueco que se sitúa entre el núcleo y la camisa y se coloca en un extremo del núcleo y se llena con material magnéticamente inerte, y porque  
30. el extremo encarado del núcleo, el hueco y la camisa en un extremo del

pasador se diseñan de tal forma que quedan situados en el mismo plano, mientras que la bobina se conecta a un dispositivo de circuito de medición por inducción.

5. Cuando la cara extrema del pasador en el plano de la superficie de la pieza mecánica se somete a desgaste, se reduce al área del hueco. Como la autoinducción de la bobina en el circuito magnético depende del número de espiras de la bobina, y del área y anchura del hueco, y como el área del hueco es la única magnitud que cambia en este caso por desgaste, la autoinducción de la bobina se reducirá de una forma proporcional al desgaste. Por consiguiente, la sonda de medición, por medio del
10. dispositivo de circuito de medición por inducción, dará directamente una indicación del desgaste producido. Con la construcción compacta y robusta conseguida de este modo, la sonda se puede insertar en la pieza mecánica sin riesgo alguno de deterioro mecánico, y la sonda no se ve influida
15. por el lubricante. Además, no existe riesgo de ataque químico del lubricante y, por consiguiente, no existe riesgo de medición errónea del desgaste.

20. Según otra modalidad del invento, se puede proporcionar alrededor del núcleo y por debajo de la camisa una bobina adicional que se separa de la primera bobina, y cuyo circuito magnético correspondiente, que comprende una parte del núcleo y una parte de la camisa, tiene un hueco de tamaño constante. Esta segunda bobina y el circuito magnético correspondiente tienen una reluctancia constante, puesto que el hueco tiene un
25. tamaño constante y, por consiguiente, esta bobina se puede utilizar como bobina de referencia en el dispositivo del circuito de medición que, por ejemplo, puede ser un circuito puente de medición. Con esta bobina de referencia se puede conseguir, por lo tanto, una compensación de la influencia de la temperatura.

30. A continuación se expone el invento con relación al dibujo esquemáticamente que ilustra una modalidad de sonda de medición según el inven

to.

5. La sonda de medición comprende un núcleo alargado, prácticamente cilíndrico, central, 1, que está provisto de dos pestañas circunferenciales 2 y 3 que se sitúan a cierta distancia una de la otra y una de las cuales se sitúa en el extremo del núcleo 1. El núcleo 1 consiste en un material que tiene una alta permeabilidad magnética.

10. Alrededor del núcleo 1 y entre las dos pestañas circunferenciales 2 y 3, se habilita una bobina 4 devanada alrededor del núcleo, y en el otro lado de la pestaña 2 se coloca una bobina adicional 5 alrededor del núcleo 1.

15. El núcleo 1 y las dos bobinas 4 y 5 colocadas alrededor del núcleo están rodeadas por una camisa circunferencial 6 que consiste también en un material que tiene una alta permeabilidad magnética. La camisa, cuyo exterior 7 tiene una ligera conicidad que se representa exagerada en el dibujo, está destinada a introducirse a presión en un agujero de conicidad correspondiente en la pieza mecánica 8, por ejemplo la pared del cilindro de un motor Diesel que está expuesta a desgaste y cuyo desgaste se mide por medio de la sonda.

20. La camisa 6 se diseña en dimensiones de forma que su cara extrema 6a quede situada en el mismo plano que la superficie 11 de la pieza mecánica 8 expuesta a desgaste.

25. La bobina 5 se extiende tan solo sobre una parte de la longitud de la pestaña 2 hasta el extremo libre del núcleo 1 y deja libre la parte extrema la del núcleo. La camisa se diseña de tal forma que su diámetro interior dentro de la zona alrededor de la bobina 5 sea ligeramente mayor que el diámetro exterior de la bobina y dentro de la zona alrededor de la parte extrema libre la del núcleo es ligeramente mayor que el diámetro exterior del núcleo.

30. Esta holgura entre la superficie interior de la camisa y la bobina 5 y la parte extrema la del núcleo, respectivamente, se rellena con un

5. material magnéticamente inerte, por ejemplo plástico, que entre el núcleo 1 y la camisa 6 forman un hueco 12 en el circuito magnético asociado con la bobina 5. La cara extrema de la parte extrema la del núcleo y la cara extrema del hueco se sitúan en el mismo plano que la cara extrema de la camisa 6, o sea en el mismo plano de la superficie 11 expuesta al desgaste.

10. En el extremo opuesto de la sonda, entre la cara extrema de la camisa y la pestaña 3, se introduce un anillo 13, por ejemplo de plástico o preferiblemente un material dúctil, magnéticamente inerte; que puede ser cobre, y que forma un hueco en el circuito magnético asociado con la bobina 4.

15. En el extremo trasero de la sonda, o sea en el extremo encarado en sentido contrario a la superficie de desgaste, la camisa 6 está provista de una caperuza moldeada o montado 15 de material eléctricamente aislante, por ejemplo de la misma clase que el material del hueco 12. Los conductores 14 que llegan hasta las bobinas 4 y 5, respectivamente, pasan por ejemplo a través de la pestaña trasera 3 y a través de la caperuza 15. Para desahogar tensiones, estos conductores se pueden fijar a la pestaña 3 por medio de un dispositivo de sujeción, no ilustrado, pasando después a través de la caperuza 15.

20. A continuación se explica el modo de funcionamiento de la sonda:

25. En la pieza mecánica, de la cual una superficie está expuesta a desgaste, se habilita un agujero cónico que tiene el tamaño necesario para que la sonda pueda introducirse a presión, y para que la cara del extremo delantero de la sonda, o sea las caras extremas del núcleo, el hueco y la camisa, queden situadas en el mismo plano que la superficie de la pieza mecánica.

30. Las dos bobinas 4 y 5 se conectan a un puente de independencia al que se suministra un voltaje de alterna de frecuencia constante. El circuito magnético asociado con la bobina 4 tiene una reluctancia constante

puesto que no cambia su área de separación y, por consiguiente, la bobina tiene una impedancia virtualmente constante, La bobina 4 forma referencia en el circuito de puente.

5. Cuando la superficie 11 de la pieza mecánica 8 se desgasta, la cara extrema de la sonda queda expuesta también el desgaste. Esto quiere decir que la cara extrema 6a de la camisa, la cara extrema del hueco 12 y la cara extrema del núcleo se desgastan en la dirección indicada por la flecha S en el dibujo. Como la autoinducción de la bobina 5 depende del número de espiras de la bobina y del área y anchura del hueco 12, puesto que es proporcional al área e inversamente proporcional a la anchura, la autoinducción de la bobina 5 se reducirá de una forma proporcional al desgaste, reduciendo esta última tan solo el área del hueco. Por lo tanto, la impedancia de la bobina 5 se reduce y el resultado es que en el circuito puente se puede conocer un cambio en el equilibrio que indica con una buena aproximación el desgaste producido.
- 10.
- 15.

El cambio en la reluctancia del circuito magnético, que comprende la bobina 5, podría indicar también el desgaste que se produce si la bobina 5 se conecta a un circuito de resonancia. En este caso, el cambio necesario de la frecuencia de medición para restablecer el estado de resonancia expresará también el desgaste.

20.

#### N O T A

- Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica se hace constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental, también se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de patente presentada en Alemania nº P 24 54 111.4 de 20 de septiembre de 1974, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención en España, sobre: PERFECCIONAMIENT
- 25.
- 30.

TOS EN SONDAS DE MEDICION DEL DESGASTE DE PARTES MECANICAS DE MOTORES Y MAQUINAS ; caracterizándose por los siguientes:

5. 1.- Perfeccionamientos en sondas de medición del desgaste de partes mecánicas de motores y máquinas, por medio de una medición de auto-inducción, del tipo que comprenden un circuito magnético de un material que tiene una alta permeabilidad magnética, caracterizados porque la disposición del circuito magnético comprende un hueco de un material magnéticamente inerte dispuesto de tal modo en la sonda que, cuando ésta última ha sido montada en la parte mecánica, se expondrá directamente a la acción de desgaste, de manera tal que el area del hueco experimenta una reducción.

15. 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque la sonda tiene la forma de una clavija que se inserta en la parte mecánica, y comprende un núcleo central alargado de un material que posee una alta permeabilidad magnética, al menos una bobina colocada alrededor del núcleo, una camisa externa, que rodea a la bobina y núcleo, de un material que tiene una alta permeabilidad magnética, un hueco situado entre el núcleo y la camisa y dispuesto en uno de los extremos del núcleo, relleno de un material magnéticamente inerte, estando proyectadas las caras extremas del núcleo, el hueco y la camisa en uno de los extremos de la clavija, en el mismo plano y conectándose la bobina a una disposición de circuito medidor de inducción.

20. 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1 ó 2, caracterizados porque alrededor del núcleo y bajo la camisa, se proporciona otra bobina, separada de la primera, y el circuito magnético asociado, que comprende una parte del núcleo y una parte de la camisa, tiene un hueco de tamaño constante.

25. 4.- Perfeccionamientos en sondas de medición del desgaste de partes mecánicas de motores y máquinas, tal y como queda sustancialmente des-

30.

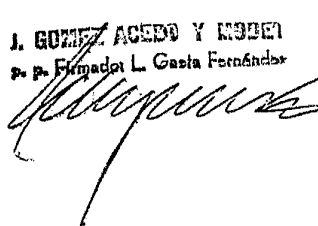
crito en la presente Memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

Esta Memoria consta de 9 hojas escritas a máquina por una solca ca  
ra.

Madrid, 17 DIC. 1975

A/S BUNNMEISTER & WAIN 'S MOTOR-OG MASKINFABRIK  
AF 1.971

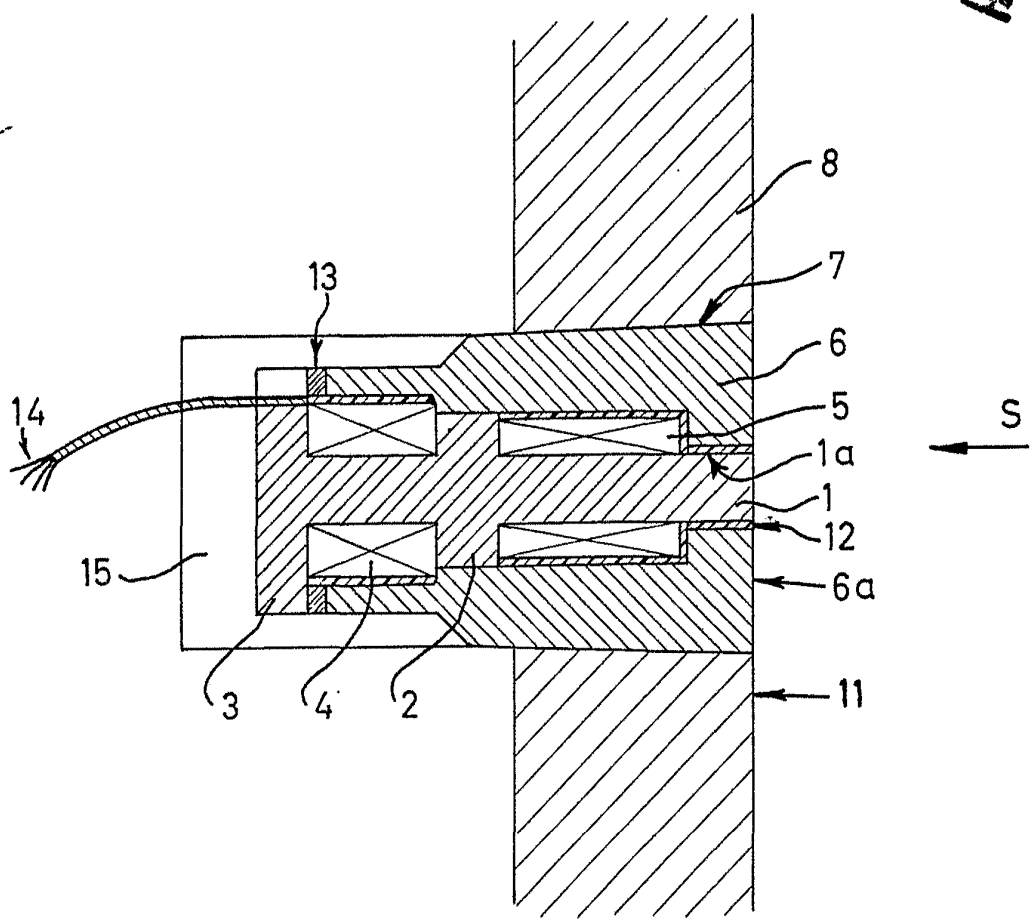
J. GOMEZ ACEVEDO Y RIBERA  
P. p. Firmado L. Costa Fernández



5.

10.

ESQUEMA  
VARIABLE



Madrid 17 DIC. 1975  
BURMEISTER & WAIN  
Ingenieros y Constructores  
*[Signature]*