



ESPAÑA

⑩ ES	⑪	NUMERO	295689	⑩ Y
		FECHA DE PRESENTACION		
⑫			11 Noviembre 1985	

MODELO DE UTILIDAD

16 ABR. 1987

MNL PROCEDE DE LA PATENTE DE INVENCION NO. 548.773 del 11.11.1985

⑩ PRIORIDADES.	⑩ FECHA	⑩ PAIS
⑪ NUMERO		
06/674.446	23 Noviembre 1984	ESTADOS UNIDOS

⑩ FECHA DE PUBLICIDAD	⑩ CLASIFICACION INTERNACIONAL
	GOIM 3/40

⑩ TITULO DE LA INVENCION
UNA SONDA DE CORRIENTES PARASITAS PARA DETECTAR DEFECTOS ASINETRICOS EN ESTRUCTURAS AXIALMENTE SIMETRICAS.

⑩ SOLICITANTE (S)
THE BABCOCK & WILCOX COMPANY

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
1010 Common Street, New Orleans, La. 70160, Estados Unidos

⑩ INVENTOR (ES)

⑩ TITULAR (ES)

⑩ REPRESENTANTE
D. BERNARDO UNGRIA GOIBURU

1

RESUMEN DE LA DESCRIPCION

Una sonda de corrientes parásitas incluye al menos dos bobinas yuxtapuestas que están en un primer plano y al menos dos bobinas yuxtapuestas que están en un segundo plano espaciado del primer plano y paralelo al primer plano. Las bobinas yuxtapuestas de cada plano están bobinadas y se alimentan con energía eléctrica de tal manera que los campos electromagnéticos generados por las bobinas tiendan a cancelarse unos a otros. Las bobinas de un plano se giran 90° con respecto a las bobinas del segundo plano de modo que pueda detectarse una determinación de un fallo circunferencialmente asimétrico en un tubo, independientemente de su posición, mientras que las estructuras circunferencialmente simétricas no tienen efecto alguno en las señales procedentes de las bobinas.

CAMPO Y ANTECEDENTES DE LA INVENCION

La presente invención se refiere en general a sistemas de corrientes parásitas para detectar defectos, y, en particular, a una sonda para detectar defectos circunferencialmente asimétricos en estructuras por lo demás axialmente simétricas.

Es conocida la inspección de tubos de termointercambiadores, para detectar su degradación estructural, empleando tecnología de corrientes parásitas. Esta incluye, en general, el empleo de una o varias bobinas móviles de

1 prueba por corrientes parásitas que avanzan a lo largo del
tubo del termointercambiador a inspeccionarse. Dichas
bobinas de prueba por corrientes parásitas se excitan a una
o varias frecuencias preseleccionadas que detectarán bien y
5 cuantificarán la degradación de los tubos en la superficie
interior o exterior del tubo del termointercambiador. Las
respuestas de las señales de las corrientes parásitas
procedentes de los tubos del termointercambiador, se
comparan con las respuestas de las señales de las corrientes
10 parásitas procedentes de un tubo de calibración de dimen-
siones y material similares con discontinuidades artifi-
ciales maquinadas en la pared del tubo.

También es conocida la utilización de una sonda de
corrientes parásitas que tiene dos o más bobinas en relación
15 seleccionada entre sí, para determinar la existencia de
grietas u otros defectos en estructuras más generalizadas.
Véase, por ejemplo, la Patente estadounidense Número
3.495.166 de Lorenzi y otros, que describe el empleo de dos
bobinas cruzadas para detectar defectos de la superficie de
20 un material ferroso o no ferroso.

La Patente estadounidense 3.843.923 de de Vries y
otros describe un localizador de juntas de tubos de pozos
que utiliza un imán anular y dos grupos de detectores Hall
que rodean el tubo.

25 La Patente estadounidense 2.810.882 de Walker des-

1 describe el empleo de un par de bobinas en forma de D montadas en un plano, destinadas a usarse para medir la magnetización de saturación de pequeños especímenes ferromagnéticos.

RESUMEN DE LA INVENCION

5 La presente invención se refiere a una sonda que es especialmente sensible a los defectos circunferencialmente asimétricos de los tubos, siendo al mismo tiempo relativamente insensible a las condiciones circunferencialmente simétricas, por ejemplo, las indentaciones radiales uniformes, las láminas de los tubos, las expansiones estructurales, las chapas de soporte perforadas, y análogos. Dichas
10 condiciones circunferencialmente simétricas son, por lo general, condiciones normales que sólo interfieren con las señales destinadas a indicar los defectos asimétricos, por
15 ejemplo, grietas o calzones del tubo.

Según la invención, la sonda se empuja axialmente por el tubo a una velocidad de inspección normal. No es preciso girar ninguna parte del tubo, como a veces se hace en las sondas de corrientes parásitas de la técnica anterior, con el fin de evitar los efectos de las estructuras axialmente simétricas. Por tanto, según la invención, se evita el tiempo y gastos adicionales necesarios para utilizar bobinas rotativas.

Al igual que en la técnica anterior, las bobinas
25 de la sonda de corrientes parásitas de la invención se

1 excitan eléctricamente para inducir un campo electromag-
nético en el tubo del termointercambiador. Como se emplea
corriente alterna para excitar las bobinas, el campo elec-
tromagnético alterno del tubo del termointercambiador crea
5 corrientes parásitas en los materiales conductores del tubo.
También se generan corrientes parásitas en las partes inte-
grales o conectadas de los termointercambiadores, por ejem-
plo, las láminas de los tubos, las chapas de soporte de los
tubos, y las expansiones de los tubos. Sin embargo, según el
10 dispositivo de bobinas de la invención, se minimizan los
efectos de dichas estructuras axialmente simétricas....

La presente invención resulta especialmente
idónea para detectar la presencia de defectos circunferen-
cialmente asimétricos en los tubos, en la zona de dichas
15 estructuras circunferencialmente simétricas conocidas.
Dichas zonas eran especialmente difíciles de examinar con
los métodos de la técnica anterior, debido a la presencia de
señales de alto ruido en dichas zonas. Con otras palabras,
en la técnica anterior las estructuras normales axialmente
20 simétricas enmascaraban las señales que deben indicar la
presencia de degradación o defecto del tubo.

Según la invención, una sonda de corrientes
parásitas incluye, al menos, dos grupos de bobinas
dispuestas en planos axialmente espaciados pero paralelos,
25 disponiéndose al menos dos bobinas en cada grupo, y ambas

1 bobinas están bobinadas y se excitan de modo que cancelen el
campo electromagnético de cada una de las demás. Las bobinas
de un grupo se giran 90° con respecto a las bobinas del
segundo grupo con el fin de asegurar el examen de toda la
5 circunferencia del tubo del termointercambiador. Las dos
bobinas de cada grupo están diametralmente opuestas unas a
otras para asegurar mejor que se cancelen sus efectos
electromagnéticos.

Por consiguiente, un objeto de la presente invención
10 ción es facilitar una sonda de corrientes parásitas que
tenga diseño simple y sólida construcción y que sea
económica de fabricar.

Los diversos aspectos de novedad que caracterizan
la invención se señalan con detalle en las reivindicaciones
15 adjuntas que forman parte de esta descripción. Para que se
comprenda mejor la invención, sus ventajas operativas y
objetos específicos que se consiguen con sus usos, se hace
referencia a los dibujos adjuntos y a la descripción en los
que se ilustra una realización preferida de la invención.

20 BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

En los dibujos:

La figura 1 es una vista en sección longitudinal
de una sección de un tubo a examinarse, que se muestra con
la sonda de corrientes parásitas de la presente invención.

25 La figura 2 es una vista en sección longitudinal

1 de la sonda.

La figura 3 es una vista tomada a lo largo de las líneas 3-3 de la figura 1.

Y la figura 4 es una vista en perspectiva de la sonda de la invención en la sección de un tubo a comprobarse, habiéndose cortado algunas porciones por razones de claridad.

DESCRIPCION DE LA REALIZACION PREFERIDA

Con referencia a los dibujos en particular, la invención ilustrada en la figura 1 incluye una sonda de corrientes parásitas designada en general con el número 10 que incluye una pluralidad de bobinas que se alimentan con energía eléctrica y cuya respuesta se mide con un dispositivo de tratamiento de señales 12 que en la figura 1 sólo se muestra esquemáticamente. El dispositivo de tratamiento de señales incluye una fuente de energía eléctrica para activar las bobinas a la frecuencia seleccionada, y equipo de detección de señales para detectar la respuesta de las bobinas, según técnicas conocidas de corrientes parásitas. Como la presente invención se refiere primordialmente al empleo y estructura de la sonda 10, no se indican en la presente los detalles del dispositivo de tratamiento de señales 12.

Como se muestra en la figura 1, la sonda 10 se soporta y puede ser movida por un conector 14 que es, por ejemplo, un tubo o cable para interconectar la sonda 10 con

1 el dispositivo de tratamiento de señales 12. El dispositivo de tratamiento de señales también puede incluir equipo adecuado para mover la sonda 10, a una velocidad seleccionada, por la estructura a examinarse.

5 En la figura 1 la estructura a examinarse es un tubo de termointercambiador 16 que pasa por una chapa de soporte 18 y soldado a una lámina de tubos 20. En la zona en que el tubo de termointercambiador 16 entra en la lámina de tubos 20, incluye una porción ensanchada 22. Al igual que el soporte 18 y la lámina de tubos 20, la porción ensanchada 22 es simétrica axial o circunferencialmente.

El tubo 16 mostrado tiene un agujero o defecto 24 en la zona de la lámina de tubos 20. El defecto 24 es circunferencialmente asimétrico.

15 La sonda de la invención 10, como se explicará más adelante, está diseñada especialmente para detectar la presencia de defectos asimétricos, por ejemplo, el defecto 24, y de modo que no quede afectada virtualmente por las variaciones axialmente simétricas de los tubos o de lo que los rodea, por ejemplo, la chapa 18, la lámina 20 y la porción ensanchada 22.

Las figuras 2 y 3 muestran la sonda 10 con mayor detalle.

La sonda 10 incluye una caja o bastidor cilíndrico 25 26, hecho preferiblemente de material no magnético. El

1 bastidor 26 se soporta con el tubo o cable 14.

En un primer plano 28 se facilitan dos bobinas yuxtapuestas 30 y 32 que, como se muestra en la figura 3, están bobinadas en direcciones opuestas de forma que, cuando
5 las active simultáneamente la corriente eléctrica, produzcan campos magnéticos opuestos que tiendan a cancelarse unos a otros.



Un segundo grupo de bobinas 34 y 36, que también están yuxtapuestas una con respecto a otra, están en un
10 segundo plano 38 que está axialmente espaciado del plano 28 y es paralelo a éste. La estructura, posicionamiento y bobinado de las bobinas 34 y 36 son idénticos a los de las bobinas 30 y 28, a excepción de que las bobinas 34, 36 se
15 giran 90° con respecto a las bobinas 30, 32.



Como también se muestra en la figura 3, las bobinas 30, 32, 34, 36 tienen forma de D, estando las patas rectas de cada bobina en forma de D adyacentes a su bobina yuxtapuesta en su plano común. De esta forma, ambos grupos de bobinas 30, 32 y 34, 36 forman una configuración general-
20 mente circular, bien adaptada a la sección transversal circular del tubo u otra estructura axialmente simétrica a examinarse.

La figura 4 ilustra cómo puede bajarse la sonda 10 para que pase por un ensanchamiento 42 de un tubo 40. Cuando
25 los grupos de bobinas 34, 36 y 30, 32 pasan por una grieta o

1 calzón 44 del tubo 40, a pesar de la presencia del ensan-
chamiento 42, las señales detectadas de los grupos de bobinas reflejarán la grieta o calzón asimétrico.

Aunque se ha mostrado y descrito una realización
5 específica de la invención con el fin de ilustrar la
aplicación de los principios de la misma, se observará que
la invención puede llevarse a la práctica de formas
distintas sin apartarse de dichos principios.

En resumen, el Modelo de Utilidad que se
10 cita deberá recaer sobre las siguientes:

REIVINDICACIONES

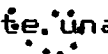
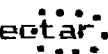
1. Una sonda de corrientes parásitas para detectar
defectos asimétricos en estructuras axialmente simétricas,
que incluye:
 - 15 al menos dos bobinas yuxtapuestas que están en un
primer plano y bobinadas de forma que cuando se suministre
energía eléctrica a dichas bobinas, produzcan campos elec-
tromagnéticos que se opongan uno a otro; y
 - al menos dos bobinas yuxtapuestas que están en un
20 segundo plano y bobinadas de forma que cuando se suministre
energía eléctrica a dichas bobinas, produzcan campos
electromagnéticos que se opongan uno a otro, espaciándose
axialmente el mencionado segundo plano del primer plano y
siendo paralelo a éste, y haciéndose girar las bobinas
25 yuxtapuestas aludidas del mencionado segundo plano, en dicho

1 segundo plano, un ángulo con respecto a las bobinas yuxtapuestas indicadas de dicho primer plano.

2. Sonda de corrientes parásitas para detectar defectos asimétricos en estructuras axialmente simétricas, según la reivindicación 1, caracterizada porque dicho ángulo es de 90°.



3. Sonda de corrientes parásitas para detectar defectos asimétricos en estructuras axialmente simétricas, según la reivindicación 1, caracterizada porque comprende dos bobinas en dicho primer plano y sólo se facilitan dos bobinas en el segundo plano indicado, teniendo cada una de dichas bobinas forma de D, oponiéndose diametralmente a otras dichas bobinas yuxtapuestas de cada plano.



4. Sonda de corrientes parásitas para detectar defectos asimétricos en estructuras axialmente simétricas, según la reivindicación 1, caracterizada porque cada una de las mencionadas bobinas en forma de D tiene una pata recta que está adyacente a una pata recta de una bobina yuxtapuesta de dichos planos primero y segundo, siendo de 90° el mencionado ángulo de rotación entre las bobinas aludidas de dichos planos primero y segundo.

5. Sonda de corrientes parásitas para detectar defectos asimétricos en estructuras axialmente simétricas, según la reivindicación 4, caracterizada porque incluye una caja cilíndrica para soportar dichas bobinas en los planos

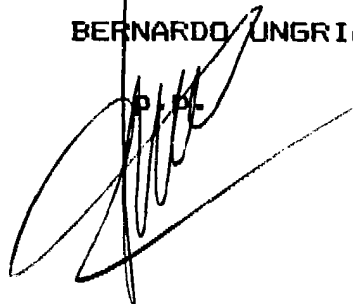
1 indicados primero y segundo, haciéndose dicha caja de
material no magnetizable, y un conector conectado a un
extremo de dicha caja para mover la caja indicada en
dirección paralela a dicha espaciación entre los planos
5 aludidos primero y segundo.

6. Se reivindica por último como objeto sobre el
que ha de recaer el Modelo de Utilidad que se solicita, UNA
SONDA DE CORRIENTES PARASITAS PARA DETECTAR DEFECTOS ASIME-
TRICOS EN ESTRUCTURAS AXIALMENTE SIMETRICAS.

10 Todo conforme queda descrito y reivindicado en la
presente Memoria descriptiva que consta de doce páginas me-
canografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 11 noviembre 1985

15 BERNARDO UNGRIA



20

25

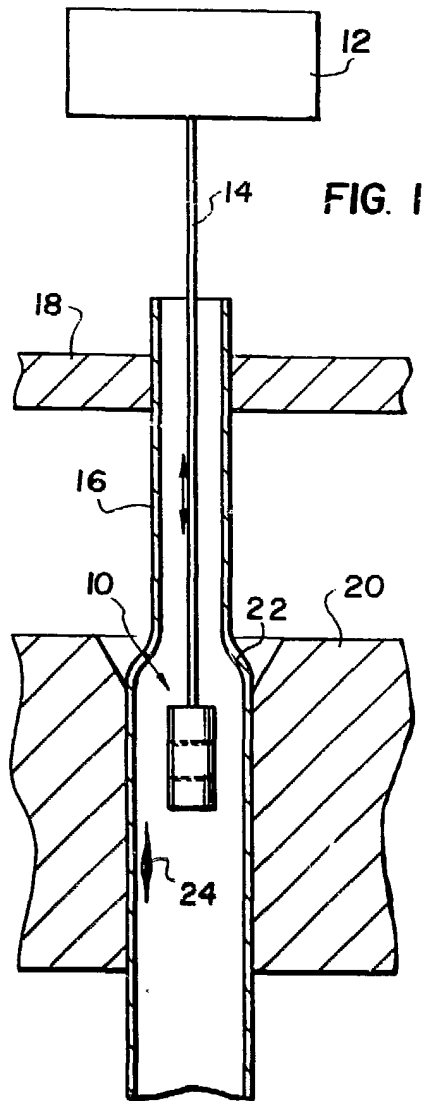


FIG. 1

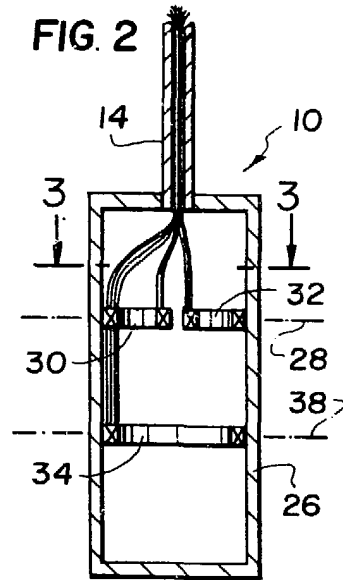


FIG. 2

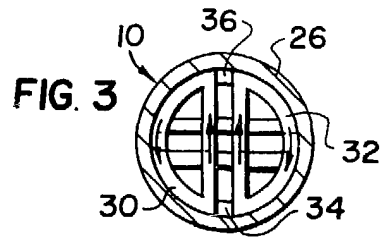


FIG. 3

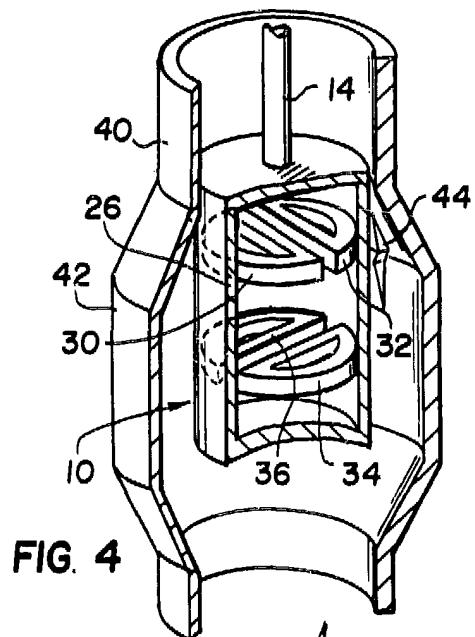


FIG. 4

ESCALA VARIABLE
Madrid, 11 noviembre 1985
BERNARD UNGRIA
D.P.