

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA
Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la memoria adjunta.

483658 (10) A1
FECHA DE PRESENTACION 27 AGO. 1979

PATENTE DE INVENCION

| | | |
|----------------------------------|-----------------------|----------------------------|
| (30) PRIORIDADES: (31) NUMERO | (32) FECHA | (33) PAIS |
| P 28 37 488.1 | 28 de Agosto de 1.978 | República Federal Alemana. |

| | | |
|--------------------------|----------------------------------|--|
| (47) FECHA DE PUBLICIDAD | (51) CLASIFICACION INTERNACIONAL | (62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA |
| | G01N 27/26 | |

(54) TITULO DE LA INVENCION

Perfeccionamientos en dispositivos para la verificación de tubos de termocambiador.

CADUCADO

(71) SOLICITANTE (S)

KRAFTWERK UNION AKTIENGESELLSCHAFT.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

Wiesenstr. 35, 4430 MULHEIM, (Ruhr), República Federal Alemana.

(72) INVENTOR (ES)

Hans Kastl, Robert Folger.

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE

D. Jose Miguel Gómez-Acebo y Pombo.

POOR QUALITY

La presente invención se refiere a perfeccionamientos en dispositivos para la verificación de tubos de termocambiadores con un haz de tubos en U, metiéndose una sonda de verificación con una manguera de empuje flexible en un tubo del haz.

5. En el dispositivo para la verificación por corrientes parásitas en los generadores de vapor de reactores de agua a presión conocido por la memoria de patente alemana 2 263 143, la sonda de verificación es en el sentido más estricto un cuerpo de bobinas rígido que lleva dos bobinas anulares dispuesta paralelas entre si y transversalmente al eje del tubo y ajusta en el extremo libre de la manguera de empuje flexible. El diámetro del cuerpo de bobinas alargado es practicamente igual que el del cuerpo guía con el que debe pasar la manguera de empuje rozando las paredes del tubo a verificar.
- 10.
15. Al trabajar con tales dispositivos se ha manifestado que son especialmente difíciles de verificar los arcos de un haz de tubos en U a causa de la curvatura, pues allí debido a las fuerzas de desviación existe una fricción especialmente grande en la guía de la sonda. Además de esto los tubos al doblarse se han de formado frecuentemente. Por otra parte no puede prescindirse de esta verificación porque precisamente en los arcos se tiene que contar con lugares defectuosos a causa de la elevada sollicitación mecánica al doblarse.
- 20.
25. Podría pensarse en mejorar el dispositivo en relación a estas dificultades, aumentando las fuerzas de empuje que tienen que transmitirse con la manguera de empuje flexible en distancias de 30 m. o más. Este exigiría sin embargo accionamiento y mangueras de guía más fuertes y aumentaría además el peligro de deterioros que pueden surgir por gobierno defectuoso en el manejo a distancia.
- 30.

5. Según la invención se preve que la manguera de empuje comprende en su dirección longitudinal dos partes de diferente flexibilidad, y que la parte con mayor flexibilidad está en el lado de la sonda de verificación y es esencialmente más delgada que el tubo y lleva cuerpos de centraje redondeados que circundan en forma de anillo a la manguera de empuje.

10. Con la invención no se refuerza pues la manguera de empuje para poder transmitir fuerzas de empuje mayores a la sonda de verificación, sino que por el contrario se hace más flexible en la proximidad de la sonda. Con esto se consigue reducir las fuerzas que se necesitan para la desviación de la sonda y de la manguera de empuje en la zona de los arcos. Expresado sencillamente la sonda no se queda atascada ya a causa de una fricción demasiado grande, de manera que es posible una perfecta verificación también en la zona de arcos con pequeños radios de curvatura.

20. En una forma de ejecución preferente de la invención la sonda de verificación lleva en el lado opuesto al de la manguera de empuje un trozo de manguera similarmente flexible con una punta de introducción. De este modo la sonda de verificación puede mantenerse, con pequeña longitud axial, en la situación central importante para la perfecta verificación. Puede aceptarse la fricción adicional producida por esto, con una longitud de 5 a 15 veces el diámetro del tubo, cuanto más que la mejor guía puede reducir notablemente la fricción en la sonda misma.

30. La parte flexible de la manguera de empuje puede extenderse por aproximadamente la longitud de un brazo del haz de tubos en U. Entonces con fuerzas pequeñas puede moverse la sonda no sólo en la zona del arco de los tubos, sino más allá, de manera que puede verificarse un brazo del haz de tubos en U desde el

otro brazo. Esto significa que puede ahorrarse la preparación del dispositivo para su introducción en el otro brazo. En las centrales electrónucleares se consigue de este modo una considerable reducción de la exposición a los rayos del personal, ya que de otro modo los dispositivos de posicionamiento para la guía de la sonda tienen que prepararse en la zona muy radiada de las cámaras primarias del generador de vapor.

5. La mayor flexibilidad se refiere en si sólo a la rigidez a la flexión de la manguera de empuje. Esta flexibilidad puede conseguirse de diversos modos. Por ejemplo el módulo de elasticidad de la parte más flexible puede ser del 25 al 50% menor que el de la otra parte. Para conseguir una mayor resistencia a la flexión, puede fabricarse también del mismo material las dos partes de la manguera de empuje y dimensionar la sección transversal de la parte más flexible, menor que la de la otra parte.

10. En especial ambas partes pueden tener una sección transversal anular con el mismo diámetro exterior, y el diámetro interior de la parte más flexible será entonces mayor que el de la otra parte.

15. Para aclarar más detalladamente la invención se describe un ejemplo de ejecución a base de los dibujos adjuntos, estando representado en la figura una sección longitudinal de una sonda de verificación por corrientes parásitas y partes de su manguera de empuje. La sonda de verificación debe utilizarse para verificar los tubos de termocambiador en generadores de vapor de reactores de agua a presión, como se describe en la memoria de patente alemana 2 263 143.

20. La sonda de verificación 1 tiene un cuerpo de bobinas 2 simétrico de revolución, de polioximetileno, con una parte central 3 en la que están incrustadas dos bobinas 4 y 5, y dos tro-

30.

zos tubulares 7 y 8 que se hallan simétricos respecto a éstas. La parte central tiene una relación de menos de 1:2 de longitud a diámetro. Los trozos extremos 7, 8 tiene contrariamente aproximadamente la mitad del diámetro u el doble de longitud. Estos extremos están dotados de roscas exteriores 9 y 10. Sobre estas pueden ponerse, por ejemplo zancharse, dos mangueras 11 y 12 que constan de cloruro de polivinilo.

Las mangueras 11 y 12 tienen solo un espesor de pared de aproximadamente 1 mm. con un diámetro de 7-9 mm. Por lo tanto estas son no solo esencialmente más delgadas que los tubos a verificar, cuyo diámetro interior supone por ejemplo 20 mm., sino que son también muy flexibles en el sentido de que son menos rígidas a la flexión. Las mangueras llevan en su exterior cuerpos guía 13 que constan así mismo de polioximetileno y están desarrollados como anillos con la sección transversal semicircular que se ve en la figura. En el ejemplo de ejecución los cuerpos guía 13 están dispuestos equidistantes. Su separación supone un pequeño múltiplo, por ejemplo el triple del diámetro del tubo.

A continuación de la parte central 3 del cuerpo de bobinas 2 están puestas sobre las mangueras 11,12 dos tapas 15 y 16 anulares, iguales, que presentan una sección transversal aproximadamente en forma de escuadra. Los espesores de pared de las tapas 5 es aproximadamente tan grandes como el de las mangueras 11 y 12 (1,5 mm.), mientras que el diámetro más grandes es mayor que el de la parte central 3. Las tapas 15, 16 constan así mismo de polioximetileno o de un material sintético similar, por ejemplo un copolimerizado de acetal sobre base de trioxano. Estas tapas pueden estar ranuladas para mejorar la flexibilidad en dirección radial. Estas tienen conjuntamente el cometido de mantener lo más exactamente posible el cuerpo de bobinas 2 con las bobinas

4 y 5, en el eje del tubo a verificar, también en la zona de las curvaturas, sin que la sonda de verificación 1 pueda atascarse en estrechamientos, o similares.

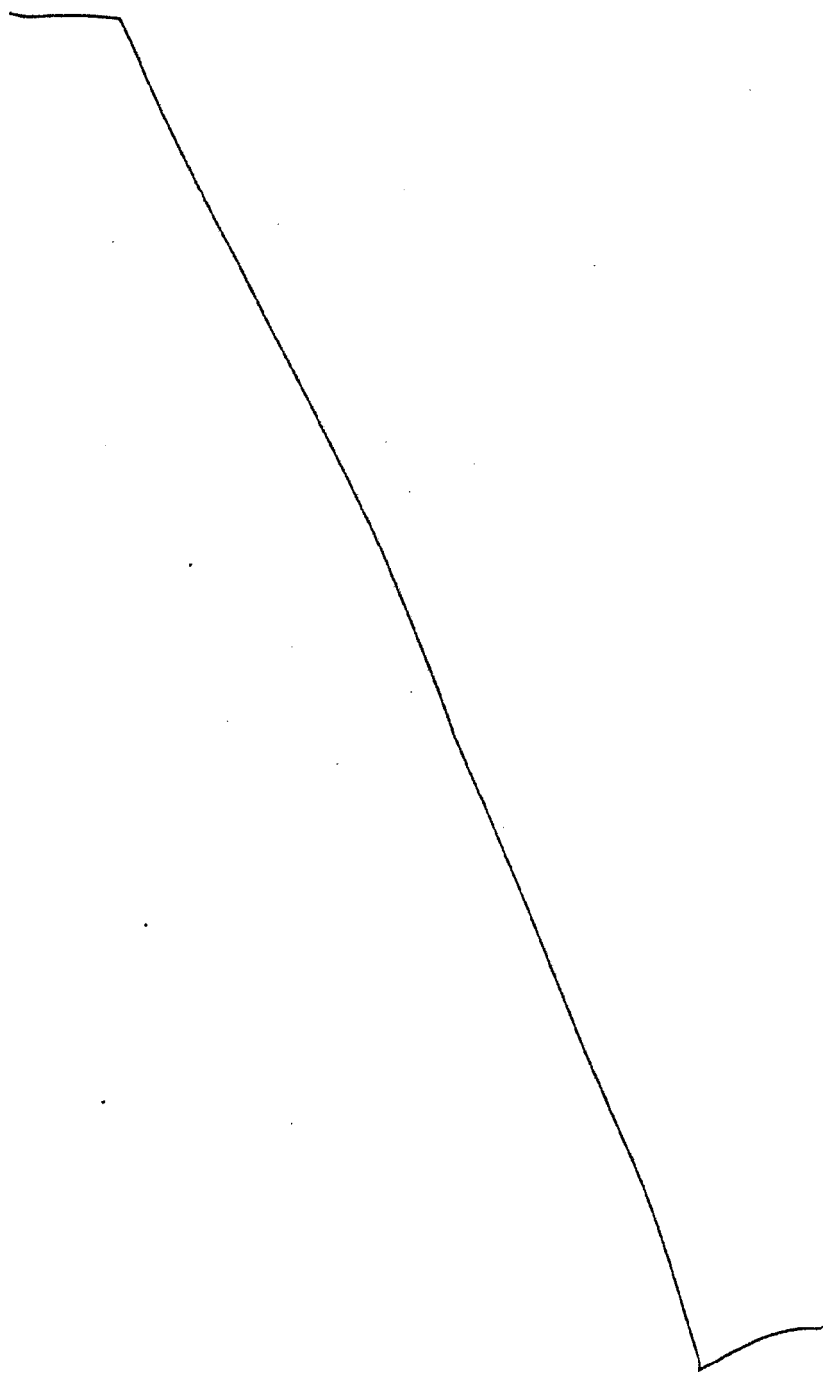
5. La manguera 11 lleva en su extremo libre una punta de introducción 18 que está unida mediante una espiga roscada 19 con la manguera 11 y consta de polioximetileno. La separación desde la punta de introducción al centro de la sonda de verificación supone hasta aproximadamente 150 mm. Sobre esta longitud están distribuidos dos cuerpos guía 13.

10. En el extremo de la manguera 12 opuesto al del cuerpo de bobinas 2 ajusta un enchufe 20 que además de la unión mecánica con una parte de manguera de empuje 21 más rígida, se ocupa del contacto eléctrico de líneas de medición 22 que parten de las bobinas 4,5 y transcurren por la manguera de empuje. La separación entre el enchufe 20 y el cuerpo de bobinas 2 supone 15. 1.300 mm. Sobre esta longitud están distribuidos 28 cuerpos guía 13 y concretamente bien equidistantes, o a separaciones crecientes con el distanciamiento desde el cuerpo de bobinas 2.

20. La manguera de empuje 12 es aproximadamente 1/3 más flexible que la manguera de empuje 21 en el sentido de ser menor rígida a la flexión. Esto se consigue siendo el mismo material (cloruro de polivinilo), con un diámetro mayor y un espesor de pared menor. Por lo tanto la manguera de empuje 21 puede transmitir la fuerza para la introducción de la sonda 1 mediante una 25. manguera guía no representada, en 30 y más metros, si dentro sólo hay pocos arcos con curvatura débil. La longitud de la parte 12 más flexible supone por el contrario preferentemente tanto como la longitud del arco más largo a verificar por la sonda del haz de tubos en U no representado, que a causa de su menor radio 30. de curvatura no puede pasarse con la manguera de empuje 21 nor-

mal rígida.

5. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental.



REIVINDICACIONES

5. 1.- Perfeccionamientos en dispositivos para la verificación de tubos de termocambiador, con un haz de tubos en U, metiéndose una sonda de verificación con una manguera de empuje flexible en un tubo del haz, caracterizados porque la manguera de empuje comprende en su dirección longitudinal, dos partes de diferente flexibilidad, y porque la parte con la mayor flexibilidad está en el lado de la sonda de verificación y es esencialmente más delgada que el tubo y lleva cuerpos de centraje redondeados que circunda en forma de anillo a la manguera de empuje.

10. 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque la sonda de verificación lleva en el lado opuesto al de la manguera de empuje una porción de manguera similarmente flexible con una punta de introducción.

15. 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1 ó 2, caracterizados porque la parte más flexible se extiende aproximadamente por la longitud de un brazo del haz de tubos en U.

20. 4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, 2 ó 3, caracterizados porque el módulo de elasticidad de la parte más flexible es del 25 al 50% menor que el de la otra parte.

25. 5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, 2 ó 3, caracterizados porque las dos partes constan del mismo material, y porque la sección transversal de la parte más flexible es menor que la de la otra parte.

30. 6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 5, caracterizados porque las dos partes tienen una sección transversal anular con el mismo diámetro exterior, y porque el diámetro interior de la parte más flexible es mayor que el de la otra parte.

mle

7.- Perfeccionamientos en dispositivos para la verificación de tubos de termocambiador, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria y en los dibujos adjuntos.

Esta Memoria consta de ocho hojas escritas a máquina por una sola cara.

5.

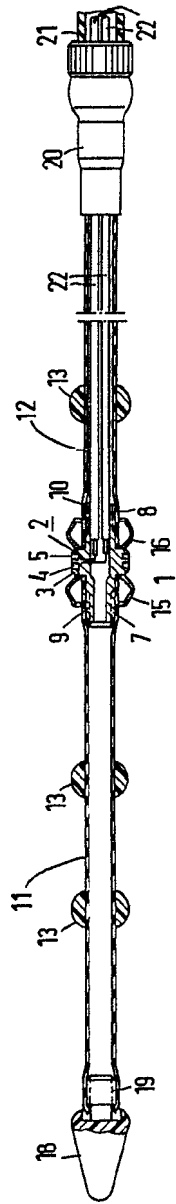
27 AGO. 1979

Madrid,

KRAFTWERK UNION AKTIENGESELLSCHAFT.

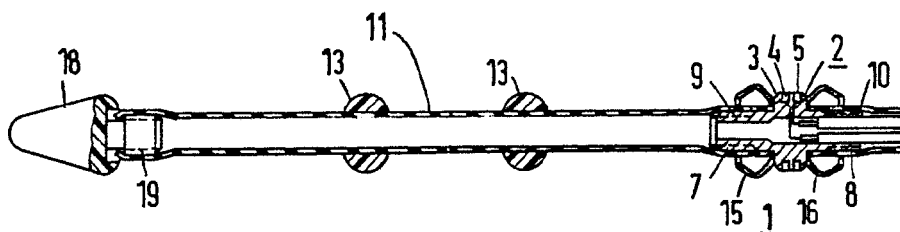
J. M. CORDERO ACEBO Y POMBO
p.p. Firmado en: Pedro Calle López

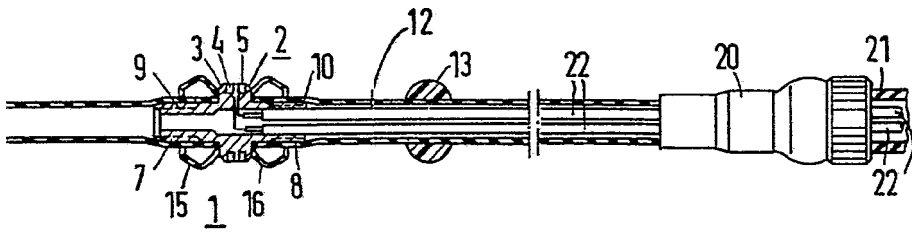
mle



1 187 203
[Handwritten signature]

KRAFTWERK UNION AKTIENGESELLSCHAFT,





27 163 173
[Handwritten signature]