

Es necesario controlar los tubos de agua de los intercambiadores de calor verticales utilizados en las centrales nucleares. Es, en efecto, imperativo, que el agua que constituye el fluido primario y contaminada por las reacciones nucleares no pueda pasar al fluido secundario que es utilizado para accionar un turbo-alternador. Este control se hace con ayuda de una sonda de corrientes de Foucault que se hace pasar a través de cada uno de los tubos; una hendidura o un agujero en el tubo o, incluso, una simple disminución del espesor de éste, se traduce entonces por una variación de la corriente de salida de la sonda.

En la práctica, la sonda es llevada por un aparato montado móvil en la cámara inferior del intercambiador en la que desembocan todos los tubos. Este aparato está fijado al intercambiador con ayuda de mandriles expansibles que se introducen y se fijan en tubos del haz de tubos, y lleva un tubo de guiado que se encuentra delante de otro tubo del haz y en el que se introduce la sonda. Después de haber controlado un tubo, se retira la sonda del tubo, se desplaza el aparato en una distancia igual a la separación entre dos tubos y se introduce la sonda en un nuevo tubo. Estas diversas operaciones son mandadas desde el exterior, pues la pared de la cámara, que ha estado en contacto con agua irradiada, emite a su vez una radiación peligrosa.

Pero puede suceder que se produzca en el aparato una avería que impida su desplazamiento. Un reparador debe entonces introducirse en la cámara para remediar la avería. Para conseguir esto, debe ponerse una vestimenta protectora y proveerse de una máscara, y no puede, a pesar de ello, permanecer en la cámara más que un tiempo extremadamente

corto, del orden de tres minutos. Esto plantea un grave problema, pues puede ocurrir que la reparación necesite más de tres minutos o bien que no haya reparadores autorizados a penetrar en la cámara.

5 El presente invento tiene por objeto un procedimiento y un dispositivo gracias a los cuales es posible retirar el aparato porta-sonda de la cámara inferior de un intercambiador tubular sin tener que penetrar en la cámara.

10 El procedimiento según el invento está caracterizado porque, a partir de la abertura de acceso a la cámara, se introduce en el tubo de guiado y en el tubo de agua que le hace frente, la extremidad de una falsa sonda constituida por un tubo de una materia relativamente rígida, pero que puede sin embargo curvarse ligeramente, provisto en dicha extremidad de un medio de fijación al tubo de agua, gobernable a partir de la otra extremidad del tubo, porque se fija dicha extremidad al tubo de agua, y porque se aflojan los mandriles del aparato porta-sonda, de manera que este aparato deslice a lo largo del tubo de la falsa sonda hacia
15 la abertura de acceso y pueda así ser evacuado hacia el exterior.

20 El dispositivo o falsa sonda está caracterizado porque está constituido por un tubo de materia relativamente rígida, pero que puede curvarse ligeramente, que está provisto, en una de sus extremidades, de un medio de fijación a un tubo de agua, por expansión gobernable a partir de la extremidad opuesta del tubo.

25 Esta falsa sonda puede ser igualmente utilizada para poner de nuevo el aparato en su sitio. Basta para ello fijar al haz de tubos una o varias de estas falsas sondas, enfilar su tubo en tubos de guiado del aparato, subir éste
30

empujando sobre los tubos de guiado o sobre el haz de cables y de conductos que le une a un puesto de mando exterior, hasta que los mandriles del aparato se metan en tubos de agua, y asegurar la expansión de estos mandriles.

5 Las falsas sondas pueden ser retiradas a continuación.

Se ha descrito a continuación, a título de ejemplo no limitativo, un modo de puesta en práctica del procedimiento según el invento, con referencia al dibujo adjunto, en el que:

10 La figura 1 es una vista en perspectiva que muestra un aparato porta-sonda dispuesto en la cámara inferior de un intercambiador tubular;

La figura 2 muestra un primer modo de realización de falsa-sonda;

15 La figura 3 muestra otro modo de realización de falsa-sonda;

La figura 4 muestra un tercer modo de realización de falsa-sonda.

20 En la figura 1, se ve en 1 un intercambiador de calor vertical atravesado por tubos de agua 2 cuyas extremidades están fijadas a placas tubulares, estando representada en 3 la placa inferior. En cada una de sus extremidades, los tubos 2 desembocan en cámaras de las que la inferior es visible en 4 y está unida a un conducto de salida o llegada de agua 5; la cámara 4 está provista de una abertura de acceso 6 normalmente cerrada de manera estanca. La referencia 7 designa un conducto de llegada o salida de fluido secundario.

30 En la cámara 4 hay dispuesto un aparato porta-sonda, que está designado en el dibujo de una manera general

por la referencia 8. Este aparato está normalmente fijado a la pared 3, pero en gracia a la claridad del dibujo, está representado separado de la misma.

5 El aparato 8 comprende un bastidor 9 con relación al cual un travesaño 10 es móvil a su vez longitudinalmente, como se ha indicado por la flecha f_1 , y verticalmente. En cada una de sus extremidades, el travesaño 10 lleva un mandril expansible 11a que puede ser mandado por un gato 12a y a una y otra parte del cual se encuentran dos to-
10 pes 13.

Un segundo travesaño 14, perpendicular al travesaño 10, es móvil a la vez longitudinalmente, como se ha indicado por la flecha f_2 , y verticalmente; en cada una de sus extremidades, el travesaño 14 lleva un mandril expansi-
15 ble 11b, que puede ser mandado por un gato 12b, y a una y otra parte del cual se encuentran dos tubos de guiado 15; estos tubos están alejados del mandril 11b, en una distancia igual a la que separa dos tubos adyacentes. Los tubos
20 15 pueden ser unidos a tubos 15' que atraviesan la abertura 6.

En tiempo normal, el aparato 8 está fijado a la placa tubular 3, siendo metidos los mandriles 11a y 11b en tubos 2 y siendo expandidos de manera que presionen sobre la cara interior de estos tubos. Se introduce entonces una
25 sonda de corrientes de Foucault en un tubo de guiado 15 que se encuentra en frente del tubo 2 y se procede al control de este último tubo.

30 Cuando se ha efectuado esta operación, se aflojan, por ejemplo, los mandriles 11b, se baja el travesaño 14 y se desplaza este travesaño en el sentido de la flecha

f₂ de manera que estos mandriles y uno, al menos, de los tubos de guiado 15, se encuentren en frente de los tubos 2; se sube de nuevo el travesaño 14 de modo que los mandriles se metan de nuevo en tubos 2 y se asegura la expansión de estos mandriles. Luego se aflojan los mandriles 11a, se baja el travesaño 10, se desplaza el conjunto del aparato en el sentido del desplazamiento previo del travesaño 14, se sube de nuevo el travesaño 10 y se fijan en posición los mandriles 11a. No queda ya más que controlar uno de los tubos que se encuentra entonces en frente de un tubo de guiado 15. Todas estas operaciones son mandadas a distancia, desde un puesto de mando situado en el exterior del intercambiador 1, estando agrupados los diferentes conductores y conductos de alimentación de fluido de los gatos en un tubo 16 que atraviesa de manera estanca la tapa de cierre de la abertura de acceso 6.

Si el aparato 8 se avería, se introduce una falsa sonda en la cámara 4 por la abertura de acceso 6, se hace pasar esta falsa sonda por un tubo de guiado 15 que se encuentra en frente de un tubo de agua 2 y se fija esta falsa sonda a este tubo 2.

En el modo de realización de la figura 2, la falsa sonda está constituida por un tubo 18 relativamente rígido, pero que puede curvarse, en una de las extremidades del cual está fijado un mandril expansible hendido 19 cuyos diferentes elementos pueden ser separados uno de otro por un cono 20; éste puede ser desplazado, en contra de la acción de un resorte 21, en el sentido correspondiente a la expansión del mandril, por un cable 22 que se extiende en el interior del tubo 18 y que puede ser accionado en la

extremidad de este tubo opuesta al mandril. Cuando el mandril 19 está metido en la extremidad de un tubo 2, basta ejercer una tracción sobre el cable 22 para asegurar la fijación a este tubo del mandril y, por tanto, del tubo 18.

5 En el modo de realización de la figura 3, el tubo 18 lleva en su extremidad un manguito dilatante 23 que sobresale con relación al tubo y está unido en su otra extremidad a una fuente de fluido a presión por medio de una válvula 24. Cuando el manguito 23 ha sido introducido en
10 un tubo 2, se abre la válvula 24 de manera que el manguito se dilate, lo que asegura la fijación del tubo 18 a este tubo 2.

En el modo de realización de la figura 4, el tubo 18 lleva en su extremidad un saliente sobre el que está
15 montado un brazo de bloqueo 25 pivotante en 26. Este brazo tiene forma de canalón, de manera que pueda asumir una posición oculta en la que está aplicado sobre el tubo 18. Un resorte 27 tiende a llevarle a una posición en la que es perpendicular al tubo. Un cable 28 que atraviesa el tubo
20 18 y cuya extremidad está fijada al brazo 25, permite mantener este brazo en la posición oculta.

En este caso, la falsa sonda es enfilada en toda la longitud del tubo 2 hasta que sale por la otra extremidad de éste. Mediante la maniobra del cable 28 se libera
25 el brazo 25 que pivota y viene a colocarse transversalmente, lo que le impide volver a entrar en el tubo 2. La falsa sonda es así inmovilizada con relación al tubo.

30 Cuando la falsa sonda ha sido fijada a un tubo 2, se aflojan los mandriles 11a y 11b. El aparato 8 es así de solidarizado de la placa 3 y desliza a lo largo del tubo

18 que le lleva a la proximidad de la abertura 6 por la que puede entonces ser extraído para ser reparado. Durante esta operación, el tubo 15' desliza sobre el tubo 18 y se puede frenar el descenso del aparato 8 actuando sobre este tubo 15'.

Pueden utilizarse falsas sondas para volver a poner a continuación el aparato 8 en su sitio.

En este caso, se fijan falsas sondas tales como las representadas en las figuras 2, 3 y 4 en cuatro tubos 2 cuyas posiciones y separaciones corresponden a las de los cuatro tubos de guiado 15. Basta entonces, encontrándose el aparato 8 en el exterior de la cámara 4, con enfilar los tubos 18 de estas falsas sondas en los tubos de guiado 15 y empujar sobre el tubo 16 o sobre el tubo 15' para llevar a proximidad de la placa 3 el aparato 8, cuyos mandriles 11a y 11b se meten en los tubos 2, y asegurar la expansión de estos mandriles.

Es evidente que el presente invento no debe ser considerado como limitado al modo de realización descrito y representado sino que cubre, por el contrario, todas sus variantes.

25

30

15280

MFR.

1

- REIVINDICACIONES -

5

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes: .

10

1ª.- Dispositivo de falsa sonda para controlar un intercambiador de calor tubular caracterizado porque está constituido por un tubo de una materia relativamente rígida, pero que puede curvarse ligeramente, que está provisto en una de sus extremidades de un medio de fijación a un tubo de agua, por ejemplo, por expansión, gobernable a partir de la extremidad opuesta al tubo.

15

20

2ª.- Procedimiento para retirar y poner de nuevo en su sitio en la cámara inferior de un intercambiador de calor tubular, un aparato porta-sonda que puede ser fijado al intercambiador con ayuda de mandriles expansibles y provisto de al menos un tubo de guiado para una sonda de control, caracterizado porque, para retirar de la cámara inferior el aparato porta-sonda a partir de la abertura de acceso a la cámara, se introduce en el tubo de guiado y en el tubo de agua que le hace frente, la extremidad de una falsa sonda constituida por un tubo de una materia relativamente rígida pero que puede, sin embargo, curvarse ligeramente, provista en la citada extremidad de un medio de fijación al tubo de agua, gobernable a partir de la otra extremidad del tubo, porque se fija dicha extremidad al tubo de agua y porque se aflojan los mandriles del aparato porta-sonda, de

25

30

26030

1 manera que este aparato deslice a lo largo del tubo de la
falsa sonda hacia la abertura de acceso y pueda así ser
evacuado hacia el exterior.

5 3ª.- Procedimiento según la reivindicación 2ª,
caracterizado porque para poner en su sitio un aparato
porta-sonda, se fijan al haz de tubos una o varias sondas
según la reivindicación 1ª, porque se enfilan sus tubos en
tubos de guiado del aparato, porque se sube de nuevo éste,
empujando sobre el haz de cables y de conductos que le unen
10 a un puesto de mando exterior, o sobre los tubos de guiado
hasta que los mandriles del aparato se meten en tubos de
agua, y porque se asegura la expansión de estos mandriles.

15 4ª.- Dispositivo de falsa sonda para controlar
un intercambiador de calor tubular, y procedimiento para
retirarlo y ponerlo de nuevo en su sitio.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que an-
tecede, representado en los dibujos que se acompañan y con
los fines que se han especificado.

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

Madrid, 11. ABR. 1980

P.A.

25 **Fernando de Elizaburu**
Por Poder.

30

26030

JL/.

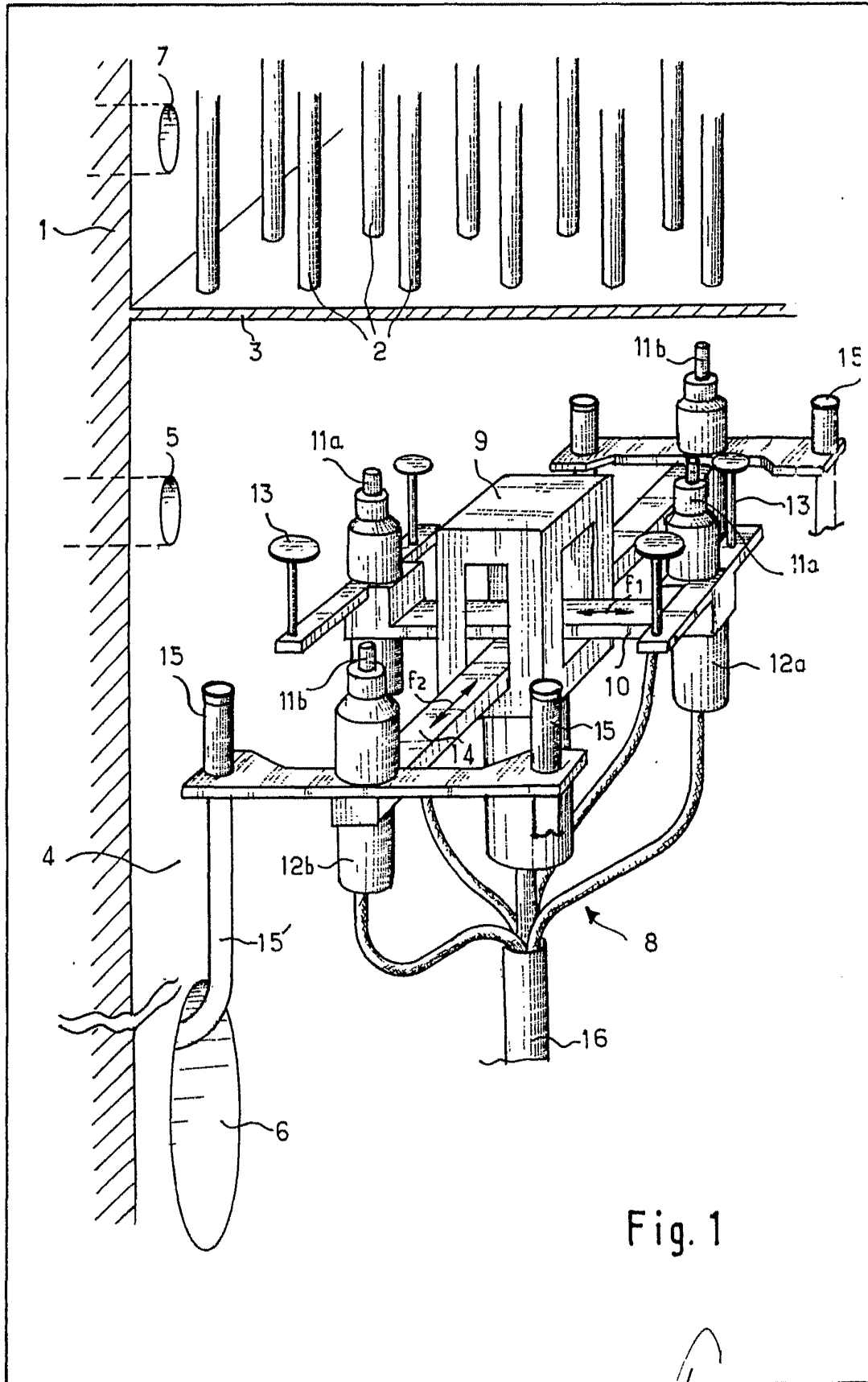


Fig. 1

Fernando de E. Espinosa
Por Poder

Fig. 2

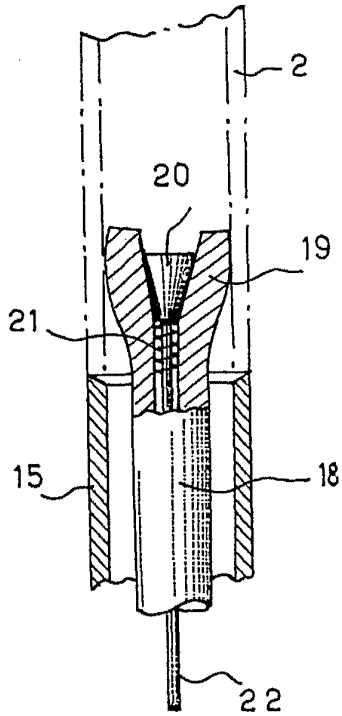


Fig. 3

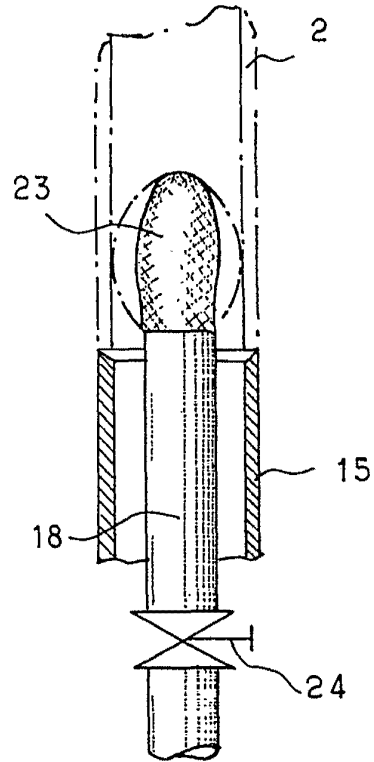
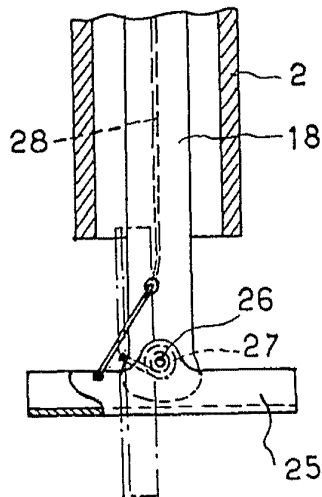


Fig. 4



Fernando de Elgueta
Por Poder...