

(19) ES (11) (21) (22)	NUMERO 278738 (10) Y
	FECHA DE PRESENTACION 11 ABR. 1984



ESPAÑA

MODELO DE UTILIDAD

11 ABR. 1985

(30) PRIORIDADES (31) NUMERO 484.742	(32) FECHA 14-Abril-83	(33) PAIS EE.UU.
---	--------------------------------------	--------------------------------

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL Q21C P100
--------------------------	--

(50) TITULO DE LA INVENCIÓN "DISPOSITIVO PARA ANULAR CIRCUNSTANCIALMENTE LOS TUBOS DEFECTUOSOS DE UN GENERADOR DE VAPOR DE CARGA NUCLEAR"

(71) SOLICITANTE (SI) COMBUSTION ENGINEERING INC.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE 1000 Prospect Hill Road 06095 - WINDSOR-CONNECTICUT (EE.UU.)
--

(72) INVENTOR (SI) Jan Harald Sodergren y James William Hales

(73) TITULAR (SI) COMBUSTION ENGINEERING INC.

(74) REPRESENTANTE M.V. DE LA TORRE 003(5).

-MEMORIA DESCRIPTIVA-

Base de la invención.

En los intercambiadores de calor del tipo de tubos y envolventes como, por ejemplo, aquellos que se emplean en los generadores de vapor de energía nuclear, se encuentran ciertos problemas en la forma de los tubos que se vuelven defectuosos o que resultan dañados. Por lo general, estos tubos se quitan de manera efectiva del funcionamiento al taponarse sus extremos durante una parada de mantenimiento programada, con lo que el trabajo del generador de vapor continúa solamente con los restantes tubos en funcionamiento. Una medida aplicada en el pasado para taponar los tubos consistía en fijar mediante soldadura un tapón en cada uno de los extremos del tubo, tal como esto ha sido revelado en la Patente de los Estados Unidos Núm. 4.262.187 que fué concedida en fecha de 14 de Abril de 1.981.

Ello actúa bien hasta que se alcanza un punto en el que existen tantos tubos taponados que hay una insuficiente capacidad que se ha dejado para un continuado funcionamiento práctico del generador de vapor. En tal caso, el generador de vapor es normalmente separado del funcionamiento, en su totalidad, y el mismo es reemplazado por un generador de vapor completamente nuevo. En vista de que son extremadamente elevados los costos relacionados con la sustitución de un generador de vapor completo, actualmente se están tomando en consideración otras medidas para dominar la situación. Una medida es la de taponar los tubos por medio de tapones que más adelante pueden ser quitados de manera rápida y sencilla. Por consiguiente, cuando se haya quitado del funcionamiento una cantidad excesiva de tubos, se puede parar el generador de va

por para quitar los tapones, y los tubos pueden entonces ser -
inspeccionados y comprobados concienzudamente para determinar
cuales de los mismos pueden ser eficazmente reparados como, --
por ejemplo, al aplicarse unos manguitos de tubo. Si puede ser
5 reparada una suficiente cantidad de tubos, la vida de uso del
generador de vapor puede ser bastante prolongada.

Resumen de la invención.

El presente invento va dirigido hacia un medio para
taponar de forma eficaz un tubo defectuoso, con un dispositivo
10 que más adelante puede ser quitado. Ello se lleva a efecto por
medio de un tapón hueco cerrado por el extremo que se introdu-
ce en el tubo. El tapón es introducido por el tubo con el ex--
tremo exterior del primero enrasado con el extremo del tubo. -
El cierre hermético entre los dos elementos se consigue al au-
15 mentar el diámetro del tapón con el empleo de unos rodillos me-
cánicos. En lugar de los rodillos mecánicos también existe la
posibilidad de aplicar para este propósito una presión hidraú-
lica o neumática. Muchas veces es así que la pared interior --
del tubo tiene en su superficie unas irregularidades como, por
20 ejemplo, son las marcas longitudinales de arañazos que impiden
un cierre hermético perfecto. De conformidad con el presente -
invento, en la parte aquella de los tapones de tubo, la cual -
es expandida, se aplica una cinta fina de un metal dúctil (oro
plata o bien hierro puro). El metal dúctil es extrusionado de-
25 pués al interior de cualquier hendidura o irregularidad exis--
tente en la superficie de la pared interior del tubo, con lo -
que se constituye un cierre hermético perfecto.

Breve descripción del plano.

La Figura 1 muestra una vista de sección, en alzado,
30 de un tapón de tubo realizado de conformidad con el presente -

invento; mientras que

La Figura 2 indica una vista parcial de sección, en -
alzado, de un generador de vapor del tipo de tubos y envolvente
la cual muestra un tapón de tubo que está expandido en su lugar
previsto en el extremo de uno de los tubos.

Descripción de la prefijada forma de realización.

Haciendo ahora referencia a la Figura 1, el número 10
indica el tapón de tubo en todo su conjunto. Este tapón se pue-
de emplear para cerrar herméticamente el extremo de un tubo de-
fectuoso o dañado dentro de un generador de vapor de energía nu-
clear, con la posibilidad de ser quitado posteriormente. Por lo
general, estos tubos están hechos de una aleación del material
"Inconel" (aleación de níquel, cromo y hierro), como asimismo -
el tapón de tubo está hecho de una aleación de "Inconel". El ta-
pón de tubo es cerrado por su extremo inferior 12, que es el ex-
tremo introducido en el tubo dañado o tubo defectuoso. Los tu-
bos y, por lo tanto también los tapones de tubo, son normalmen-
te de un diámetro reducido (1,70 Cm.), tal como es usual en los
tubos de los generadores de vapor. El tapón 10 tiene aproximada-
mente un largo de 12,7 cm, y el mismo es - en la mayor parte de
su longitud - de un diámetro exterior ligeramente inferior 1,70
cm. si el tubo defectuoso tiene un diámetro interior de 1,70 cm.
El extremo exterior 14 del tapón ha de ser ligeramente mayor de
1,70 cm. para producir un ligero ajuste de interferencia a efec-
tos de sujetar el tapón en el sitio antes así como durante la -
laminación por rodillos. El tapón es laminado o ensanchado por
rodillos - o bien es expandido de otra manera - por un largo de
aproximadamente 3,17 cm, tal como esto ha sido indicado en la -
Figura 1 por la referencia 16. Con el fin de proporcionar un me-
jor cierre hermético entre el tapón y el tubo, una fina cinta -

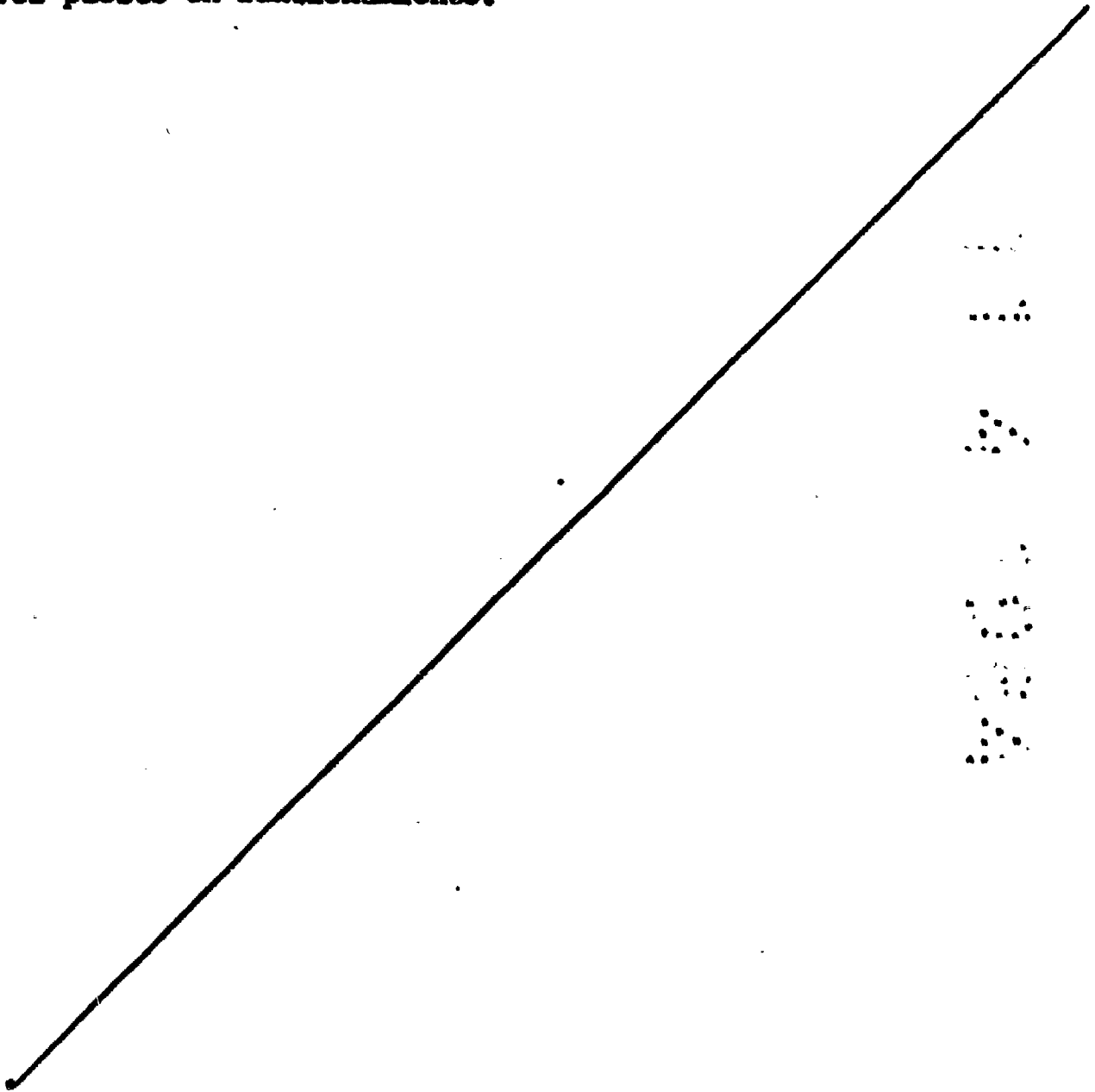
de un metal dúctil es laminada sobre el tapón de tubo, tal como indicada por la referencia 18 en la Figura 1. Esta cinta puede ser aproximadamente de 1,27 cm. de ancho y de un espesor de 2 a 4 milésimas. Unos metales dúctiles apropiados serían el oro, la plata y el hierro puro. La parte 16 del tapón, la cual se expande en el interior del tubo, es recubierta y solapada por ambos lados con la cinta del metal dúctil 18. Por consiguiente, durante la fase del proceso en la que el tapón es expandido, el metal dúctil es extrusionado al interior de todas las hendiduras o rendijas originadas por las irregularidades en la superficie, tales como son los arañazos, etc., con lo que queda constituido un cierre hermético perfecto. Ello es de la máxima importancia en un generador de vapor de energía nuclear, toda vez que el fluido primario del intercambiador de calor es radiactivo, mientras que el fluido secundario no lo es. Es sumamente importante el impedir que estos dos flujos se mezclen entre sí.

En la Figura 2 se ha indicado un tapón de tubo después de que el mismo ha sido expandido en su sitio dentro de un tubo defectuoso o dañado 20. La referencia 22 refleja la plancha de tubos de un generador de vapor de energía nuclear, en la cual están fijados los extremos de un determinado número de tubos 20 en la forma de "U". Durante el funcionamiento del generador de vapor, algunos de estos tubos se vuelven defectuosos o resultan dañados y han de ser taponados. El tapón 10 es colocado dentro del tubo defectuoso 20, estando el extremo del tapón 14 enrasado con la cara de la plancha de tubos 22. El extremo de tapón aumentado o ensanchado 14 tiene un ligero ajuste de interferencia con el diámetro interior del tubo, a efectos de mantener el tapón en su sitio antes y durante el proceso de aplicar los rodillos.

Para ensanchar el tapón en su sitio se puede emplear cualquier aparato conveniente de expandir mediante rodillos. - Un típico aparato mecánico para ensanchar los tubos puede tener una determinada cantidad de rodillos que de forma suelta -
5 están alojados en una caja o carcasa. Un mandril cónico se mueve en sentido longitudinal por la carcasa, desplazando los rodillos radialmente hacia fuera para entrar en contacto con las paredes del tapón. Un movimiento longitudinal adicional produce la expansión del tapón. Asimismo se ha de mencionar que tam-
10 bién se puede emplear un dispositivo de ensanchar que podría aplicar una presión hidráulica o bien neumática. La expansión causa que el metal dúctil sea extrusionado y pase al interior de cualquier rendija constituida por las irregularidades de la superficie, de modo que se constituye un buen cierre hermético.
15 Un tapón de la clase antes descrita se coloca en cada extremo de cada tubo defectuoso.

El taponado de los tubos se puede efectuar durante cualquier parada programada de mantenimiento del generador de vapor. Después de ello, el generador se puede poner de nuevo -
20 en funcionamiento, por lo que los tubos taponados se quedan fuera de la operación como superficie de intercambio de calor. Después de que haya sido taponado un elevado número de tubos, se puede presentar el momento en el que sea necesario quitar -
los tapones de algunos de los tubos y reparar los mismos con -
25 el fin de continuar de una forma eficaz con el funcionamiento del generador de vapor. Los tapones de tubo según el presente invento se pueden quitar fácilmente por una contracción en caliente. Un dispositivo de calentamiento como, por ejemplo, un dispositivo eléctrico de inducción se puede introducir por el
30 interior del tapón para calentar el metal a una elevada tempe-

ratura. Después del enfriamiento, el tapón desliza por sí solo hacia fuera o bien el mismo puede ser extraído del tubo con la aplicación de una fuerza de 4 a 8 Kg., procedente de una herramienta especial de extracción que agarra el tapón por la pared de superficie del diámetro interior. A continuación, el tubo --
5 puede ser comprobado y provisto de un manguito, si el mismo puede ser reparado, con objeto de trabajar de nuevo como superficie de intercambio de calor. al ser el generador de vapor otra vez puesto en funcionamiento.



-REIVINDICACIONES-

5 1a.- Dispositivo para anular circunstancialmente los tubos defectuosos de un generador de vapor de carga nuclear, con la posibilidad de ponerlos en servicio más adelante, caracterizado porque comprende un tapón hueco que se introduce por el extremo
10 de un tubo; el mencionado tapón tiene un diámetro exterior esencialmente invariable por la mayor parte de su longitud que se encuentra dispuesta en el interior del tubo, con un diámetro ligeramente más pequeño que el diámetro del tubo; el tapón posee un primer extremo cerrado, que entra en el tubo, y un segundo extremo abierto, adaptado para estar enrasado con el extremo del tubo, así como una cinta de metal dúctil dispuesta en una parte del diámetro exterior del tapón, de tal modo que cuando el tapón es expandido para entrar en estrecho contacto con los tubos, el metal dúctil es extrusionado hacia el interior de cualquier
15 rendija constituida por las irregularidades en la superficie de la pared interior del tubo.

2a.- Dispositivo conforme a la reivindicación 1), caracterizado porque la cinta de metal dúctil está hecha de uno de los metales siguientes: oro, plata o bien hierro puro.

20 3a.- Dispositivo conforme a la reivindicación 2), caracterizado porque tanto el tubo como el tapón están hechos esencialmente de las aleaciones de Niquel, cromo y hierro.

4a.- Dispositivo, conforme a la reivindicación 2), caracterizado porque una parte del tapón situada cerca del segundo extremo, es de un diámetro ligeramente mayor para proporcionar un ligero ajuste de interferencia dentro del tubo con el fin de mantener el tapón en su sitio antes así como durante la expansión de este último.

5a.- Dispositivo conforme a la reivindicación 2), caracterizado porque la cinta de metal dúctil es de un espesor de 2 a 5

milésimas.

6a.- "DISPOSITIVO PARA ANULAR CIRCUNSTANCIALMENTE LOS TUBOS DEFECTUOSOS DE UN GENERADOR DE VAPOR DE CARGA NUCLEAR".

Consta la presente memoria descriptiva de nueve hojas numeradas mecanografiadas por una sola cara, a la que se acompaña un plano para su mejor comprensión.

Madrid,



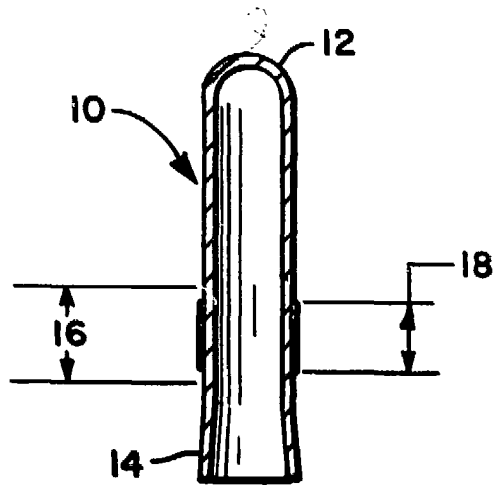


FIG. 1

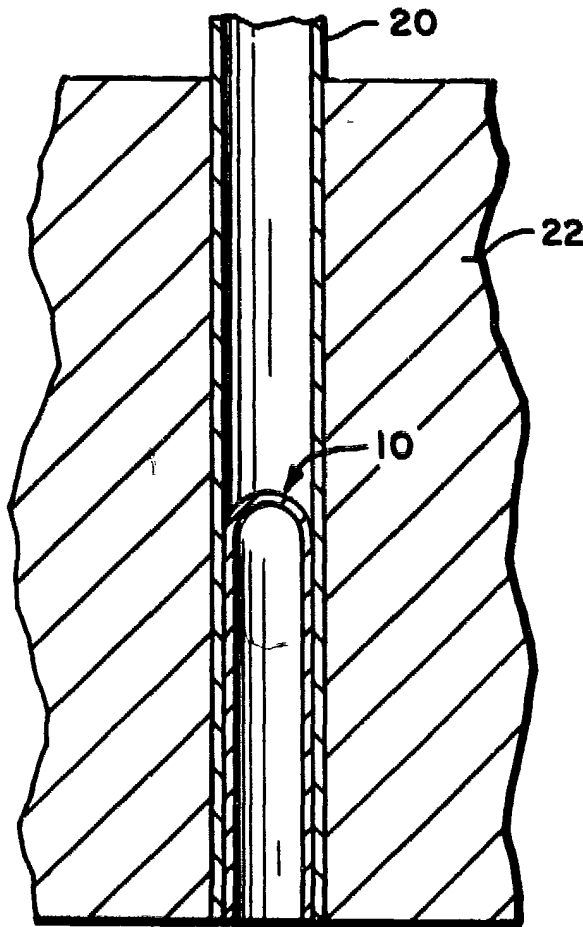


FIG. 2

ESCALA VARIABLE
Madrid, FEB 15 1984

[Handwritten signature]
-baga