

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

ES

11

NUMERO

474.644

AI

21

22

FECHA DE PRESENTACION

27-10-78

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

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:		
31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
846,468	28-10-77	Estados Unidos.
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	B23D	
54 TITULO DE LA INVENCION		
CORTADOR INTERNO PARA TUBOS.-		
61 SOLICITANTE (S)		
WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION.		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
Westinghouse Bldg, Gateway Center, Pittsburgh, Pennsylvania 15222. ESTADOS UNIDOS.-		
63 INVENTOR (ES)		
ROBERT LEE WILKENS y DONALD EDWARD SKOCZYLAS, ambos de nacionalidad estadounidense.		
64 TITULAR (ES)		
65 REPRESENTANTE		
D. BERNARDO UNGRIA GOIBURU.-		

EXTRACTO DE LA DESCRIPCION

1                   Un cortador interno de tubo para cortar la parte in  
terna de tubos de un generador de vapor nuclear incluye un  
cortador extensible que puede situarse en el interior de un  
tubo del generador de vapor conjuntamente con un mecanismo  
5 de reglaje transversal flexible situado en el cortador para  
situar el cortador en el interior del tubo. El cortador (84)  
está montado en un mecanismo de accionamiento (58) capaz de  
hacer girar el cortador (84) cuando este último está en posi  
ción extensa con el fin de cortar el interior del tubo (38).  
10 El cortador y el mecanismo de reglaje transversal flexible  
(58) pueden ser introducidos y desplazados a través de tubos  
cuyo diámetro interno está fuertemente reducido en razón de  
una abolladura, pudiendo situarse en el tubo y cortar este úl  
timo en una sección del tubo que tiene un diámetro normal.

15                   DESCRIPCION GENERAL DE LA INVENCION

La invención se refiere a cortadores internos para  
tubos y en particular a cortadores internos para tubos desti  
nados a cortar internamente tubos de generadores de vapor nu  
cleares.

20                   Un generador de vapor nuclear típico incluye una va  
sija dispuesta verticalmente, una pluralidad de tubos en for  
ma de U dispuestos en la vasija para formar un haz de tubos,  
una placa de tubos destinada a soportar los tubos en las extre  
midades opuestas de la curva en forma de U, y una placa divi  
25 soria que coopera con la placa de tubos para formar un cámara  
de pleno de entrada de fluido primario en una extremidad del  
haz de tubos y una cámara de pleno de salida de fluido prima  
rio en la otra extremidad del haz de tubos. El fluido primario  
que ha sido calentado por la circulación a través del núcleo  
30 del reactor nuclear penetra en el generador de vapor a través

1 de la cámara de pleno de entrada de fluido primario. A través  
de la cámara de pleno de entrada de fluido primario, el fluido  
primario sube a través de unos primeros orificios formados en  
los tubos en forma de U cerca de la placa de tubos que soporta  
5 estos últimos, a través de la curva en forma de U, y baja a  
través de unos segundos orificios formados en los tubos en U  
cerca de la placa de tubos, y penetra en la cámara de pleno de  
salida de fluido primario. Al mismo tiempo, un fluido secunda  
rio, llamado agua de alimentación, se hace circular alrededor  
10 de los tubos en U en relación de transmisión de calor con ellos  
asegurando así la transferencia de calor desde el fluido prima  
rio contenido en los tubos hasta el fluido secundario que ro  
dear los tubos, y haciendo que una parte de fluido senundario  
se transforme en vapor. Ya que el fluido primario contiene par  
15 tículas radioactivas y está aislado de fluido secundario por  
las paredes del tubo en forma de U y la placa de tubos, es im  
portante que los tubos en U y la placa de tubos se mantengan  
exentos de defectos para que no se produzcan roturas en los tu  
bos en U o en las soldaduras entre los tubos en U y la placa  
20 de tubos, evitando así la contaminación del fluido secundario  
por el fluido primario.

De vez en cuando es preciso retirar uno o varios de  
los tubos de transferencia de calor del haz de tubos. Para re  
tirar un tubo de este tipo del haz de tubos es necesario, on  
25 primer lugar, desactivar el generador de vapor y cortar inter  
namente el tubo penetrando en la cámara de pleno de entrada  
del generador de vapor e introduciendo un cortador en el tubo.  
Sin embargo, algunos de los tubos que han de ser retirados pue  
den presentar abolladuras a intervalos del tubo y, por tanto,  
30 el cortador no será capaz de atravesar el tubo.

1                   Por consiguiente, el objeto principal de la presente  
invencción consiste en proporcionar un cortador interno para  
tubos capaz de ser introducido en un tubo de sección limitada  
y de desplazarse a lo largo del mismo, pudiendo sin embargo,  
5                   alinearse adecuadamente en el interior del tubo de tal manera  
que este último pueda ser cortado convenientemente,

                  Teniendo presente esta meta, la presente invencción  
consiste en un cortador interno para tubos que incluye un ba  
stidor que tiene mecanismos de fijación sujetos en él y que es  
10                   tán destinados a acoplarse con un elemento y a soportar dicho  
bastidor a partir de dicho elemento, un cortador extensible  
asociado con dicho bastidor y capaz de acoplarse en el intere  
rior del tubo para cortar este último internamente cuando se  
extiende y se hace girar, y un dispositivo de accionamiento  
15                   montado en dicho bastidor y sujeto en dicho cortador para ha  
cer girar dicho cortador, haciendo que dicho cortador corte  
internamente dicho tubo, caracterizado porque incluye un mecan  
nismo de reglaje transversal flexible (56) montado en dicho  
cortador (54) para situar dicho cortador (54) en el centro ra  
20                   dial de dicho tubo (38).

                  La invencción podrá entenderse más fácilmente leye  
do la siguiente descripción de un modo de realización preferid  
do de la misma que se da solamente a título de ejemplo, y que  
se ilustra en los dibujos adjuntos, en los cuales:

25                   la figura 1 es una vista en sección transversal par  
cial, en alzado, de un generador de vapor típico;

                  la figura 2 es una vista en sección transversal par  
cial, en alzado, del cortador interno para tubos, sujeto en la  
placa de tubos de un generador de vapor;

30                   la figura 3 es una vista lateral del cortador de tu

1    bos que se representa en la figura 2;

          la figura 4 es una vista en sección transversal par  
cial y ampliada, en alzado, de la parte inferior del cortador  
interno para tubos;

5           la figura 5 es una vista en sección transversal, en  
alzado, del cortador, en posición retraída en el interior de  
un tubo;

          la figura 6 es una vista tomada a lo largo de la lí  
nea VI-VI de la figura 5;

10          la figura 7 es una vista en sección transversal par  
cial, en alzado, del cortador representado en posición exten  
sa en el interior de un tubo; y

          la figura 8 es una vista en sección transversal par  
cial ampliada, en alzado, del mecanismo de reglaje transver  
15    sal flexible.

          Haciendo referencia a la figura 1, un generador de  
vapor nuclear 20 incluye una vasija externa 22 con una boqui  
lla de entrada de fluido primario 24 y una boquilla de salida  
de fluido primario 26 conectadas con ella cerca de su extremi  
20    dad inferior. Una placa de tubos 28 de forma generalmente ci  
lindrica dotada de agujeros de tubo 30 está igualmente sujeta  
en la vasija externa 22 cerca de su extremidad inferior. Una  
placa divisoria 32 conectada a la vez con la placa de tubos  
28 y con la vasija externa 22 define una cámara de pleno de en  
25    trada de fluido primario 34 y una cámara de pleno de salida de  
fluido primario 36 en la extremidad inferior del generador de  
vapor, como es bien conocido en esta técnica. Los tubos 38 que  
son tubos de transferencia de calor en forma de U están situa  
dos en el interior de la vasija externa 22 y conectados con la  
30    placa de tubos 28 por medio de agujeros de tubo 30. Los tubos

1 38 cuyo número puede ser de aproximadamente 7,000 constituyen  
un haz de tubos 40. Además, una boquilla de entrada de fluido  
secundario 42 está situada en la vasija externa 22 para sumi  
nistrar un fluido secundario tal como agua, mientras que una  
5 boquilla de salida de vapor 44 está conectada con la parte su  
perior de la vasija externa 22. Durante el funcionamiento, el  
fluido primario, que puede ser agua, que ha sido calentada me  
diante circulación a través del núcleo del reactor nuclear,  
penetra en el generador de vapor 20 a través de la boquilla  
10 de entrada de fluido primario 24 y fluye en la cámara de ple  
no de entrada de fluido primario 34. A partir de la cámara de  
pleno de entrada de fluido primario 34, el fluido primario  
fluye hacia arriba a través de los tubos 38 en la placa de  
tubos 28, sube a través de la curva en forma de U de los tu  
15 bos 38, baja a través de los tubos 38 y penetra en la cámara  
de pleno de salida de fluido primario 36 a partir de la cual  
el fluido primario sale del generador de vapor a través de la  
boquilla de salida de fluido primario 26. Mientras el fluido  
primario circula a través de los tubos 38, el calor es trans  
20 ferido desde el fluido primario hasta el fluido secundario que  
rodea el tubo 38, produciendo la vaporización del fluido se  
cundario. El vapor resultante sale a continuación del genera  
dor de vapor a través de la boquilla de salida de vapor 44.  
En ciertas ocasiones, es preciso retirar un tubo 38 del gene  
25 rador de vapor 20 para su inspección. Por tanto, se ha previs  
to un agujero de registro 46 en la vasija externa 22 para fa  
cilitar el acceso, tanto a la cámara de pleno de entrada de  
fluido primario 34 como a la cámara de pleno de salida de flui  
do primario 36, de tal manera que se obtenga acceso a la tota  
30 lidad de la placa de tubos 28. Cuando es preciso cortar inter

1 namente y retirar un tubo 38 del generador de vapor, los ope  
rarios penetran en el agujero de registro 46 y sujetan un  
cortador interno de tubo (no representado) en la placa de  
tubos, de tal manera que sea posible realizar la operación  
5 de corte.

Haciendo ahora referencia a las figuras 2 y 3, se  
ve que el cortador interno en cuestión, que lleva la referen  
cia general 48 incluye un bastidor 50 con unos mecanismos de  
sujeción 52 fijados en él, y que pueden ser introducidos en  
10 los tubos 38 de la placa de tubos 28. Los mecanismos de suje  
ción 52 pueden ser dispositivos de fijación por leva elegidos  
entre los modelos bien conocidos en la técnica. Cuando están  
activados, los mecanismos de sujeción 52 pueden acoplarse con  
la parte interna de los tubos 38, sosteniendo así el bastidor  
15 50 en la placa de tubos 28. Un cortador extensible 54 puede  
situarse en el interior del tubo 38 y tiene un mecanismo de  
reglaje transversal flexible 56 que puede estar constituido  
por un cepillo de alambre de acero inoxidable sujeto en él pa  
ra situar el cortador 54 en el interior del tubo 38. El meca  
20 nismo de reglaje transversal flexible 56 es capaz de salvar  
las partes de diámetro restringido del tubo 38, permaneciendo  
sin embargo centrado en el tubo 38 en cualquier emplazamiento  
dado. El mecanismo de reglaje transversal flexible 56 permite  
el desplazamiento del cortador 54 a través de cualquier parte  
25 del tubo 38 manteniendo sin embargo la posición interna ade  
cuada del cortador con respecto al tubo 38. El cortador 54  
está sujeto en un mecanismo de accionamiento 58 montado en el  
bastidor 50. El mecanismo de accionamiento 58 puede ser un mo  
tor eléctrico con accionamiento angular elegido entre los mo  
30 delos bien conocidos en la técnica. El cortador 54 tiene un

1 elemento flexible de forma alargada 60 que tiene una extremi-  
dad sujeta en él mientras que su otra extremidad se extiende  
a través del mecanismo de accionamiento 58 y está en contacto  
con el mecanismo de accionamiento 62.

5 Haciendo referencia ahora a la figura 4, se ve que  
el mecanismo de accionamiento 62 incluye dos columnas vertica-  
les 64 sujetas en el bastidor 50, teniendo cada columna un  
manguito deslizante 66 situado alrededor de ella y capaz de  
deslizarse en sentido vertical a lo largo de las columnas 64.  
10 Una placa de montaje 68 está sujeta horizontalmente en ambos  
manguitos 66. Un sistema de pistón y cilindro 70 está montado  
en el bastidor 50, estando la porción de pistón conectada con  
la placa de montaje 68, de tal manera que cuando se funde el  
pistón, la placa de montaje 68, conjuntamente con el manguito  
15 66, baja a lo largo de las columnas verticales 64. Por otra  
parte, cuando la porción de pistón del dispositivo de pistón  
y cilindro 70 retrocede en la porción de cilindro, la placa  
de montaje 68 se desplaza hacia arriba en dirección a la pla-  
ca de tubos 28 y a lo largo de las columnas verticales 64. Una  
20 placa de montaje 68 está sujeta horizontalmente en ambos man-  
guitos 66. Un sistema de pistón y cilindro 70 está montado en  
el bastidor 50, estando la porción de pistón conectada con la  
placa de montaje 68 de manera que cuando el pistón se extien-  
de, la placa de montaje 68, conjuntamente con el manguito 66,  
25 baja a lo largo de las columnas verticales 64. Por otra parte,  
cuando la porción de pistón del sistema de pistón cilindro 70  
retrocede en la porción de cilindro, la placa de montaje 68  
sube en dirección a la placa de tubos 28 y a lo largo de las  
columnas verticales 64. El sistema de pistón y cilindro 70  
30 puede ser un sistema de pistón y cilindro neumático, elegido

1    entre los modelos bien conocidos en esta técnica. El mecanismo  
2    de accionamiento 62 incluye, además, unos cojinetes 72 elegi  
3    dos entre los modelos bien conocidos en la técnica, y montado  
4    s en la placa de montaje 68. Un mecanismo de manguito de  
5    apriete 74 está montado internamente en los cojinetes 72, de  
6    tal manera que el mecanismo de manguito de apriete 74 sea capa  
7    z de girar alrededor de un eje vertical que puede definirse  
8    por el elemento alargado flexible 60. El elemento alargado  
9    flexible 60 se extiende a través del mecanismo de accionamiento  
10   to 58 y a través del mecanismo de manguito de apriete 74 de  
11   tal manera que el mecanismo de manguito de apriete 74 pueda  
12   entrar en contacto firme con el elemento flexible alargado  
13   60 cuando se hace girar manualmente la empuñadura 76. De esta  
14   manera, el elemento flexible alargado 60 puede sujetarse firme  
15   mente en el mecanismo de accionamiento 62. Cuando el mecani  
16   smo de manguito de apriete 74 está en contacto firme con el  
17   elemento flexible alargado 60, la activación del dispositivo  
18   de pistón-cilindro 70 puede hacer que la placa de montaje 68  
19   se desplace hacia abajo, ejerciendo así una fuerza orientada  
20   verticalmente hacia abajo sobre el elemento flexible alargado  
21   60. Esta fuerza vertical orientada hacia abajo hace que el  
22   cortador 54 entre en contacto con la parte interna del tubo  
23   38. Ya que el elemento flexible alargado 60 está conectado  
24   con el cortador 54 que está conectado con el mecanismo de acci  
25   onamiento 58, la rotación del mecanismo de accionamiento  
26   58 hace que el cortador 54 y el elemento flexible alargado 60  
27   giren alrededor de un eje vertical definido por el tubo 38.  
28   Naturalmente, ya que tanto el cortador 54 como el elemento  
29   flexible alargado 60 son flexibles, la operación de corte puede  
30   de realizarse también en una sección curva de un tubo 58. Los

1 cojinetes 72 permiten que el elemento flexible alargado 60 y  
el mecanismo de manguito de apriete 74 giren respecto a la  
placa de montaje 62. Por tanto, el mecanismo de accionamiento  
62 es capaz de entrar en contacto con el elemento flexible  
5 alargado 60 por medio del mecanismo de manguito de apriete  
74 y de ejercer una fuerza orientada verticalmente hacia abaj  
o sobre el elemento flexible alargado 60 incluso cuando se  
hace girar por medio del mecanismo de accionamiento 58 el  
elemento flexible alargado 60. El mecanismo de accionamiento  
10 60 constituye un dispositivo de acoplamiento con el cortador  
54 de tal manera que este último cortador 54 pueda entrar en  
contacto con la parte interna de un tubo 38 incluso cuando el  
mecanismo de accionamiento 58 está produciendo la rotación  
del cortador 54.

15 Haciendo ahora referencia a la figura 5, se ve que  
el cortador 54 incluye un eje flexible 78 sujeto en el meca  
nismo de accionamiento 58, y que puede estar constituido por  
una serie de elementos metálicos dotados de juntas de rótula  
giratorias 80 con un agujero en su interior para el paso del  
20 elemento flexible alargado 60. Las juntas de rótula 80 hacen  
que el eje flexible 78 pueda encorvarse adecuadamente para  
su introducción a través del agujero de registro 46 y pueda  
maniobrar a través de las curvas del tubo 38. El eje flexible  
78 tiene una superficie de leva 82 formada en él que puede  
25 estar constituida por una superficie inclinada que sirve para  
orientar las cabezas de corte 84 en la dirección del interior  
del tubo 38. Las cabezas de corte 84 que pueden ser cuchillas  
de acero para herramienta, están sujetas de manera pivotante  
en el perno 86 por medio de pasadores 88. El perno 86 puede  
30 estar constituido por una pieza metálica de forma triangular,

1 que se representa en la figura 6, y puede sujetarse en una columna metálica 90 que se extiende a través del eje flexible 78 y está sujeta en el elemento flexible alargado 60. Un mecanismo de orientación 92 que puede ser un muelle helicoidal está  
5 igualmente situado en el interior del eje flexible 78 y en contacto con la columna 90, ejerciendo así una fuerza orientada hacia arriba sobre la columna 90. Cuando el elemento flexible alargado 60 se desplaza hacia abajo bajo la acción del mecanismo de accionamiento 62, el elemento flexible alargado 60  
10 hace que la columna 90 se desplace también hacia abajo, y por tanto, ya que está conectada con el perno 86, las cabezas de corte 84 se desplazan hacia abajo y entran en contacto con la superficie de leva 82. El contacto de las cabezas de corte 84 con la superficie de leva 82 hace que las cabezas de corte 84  
15 se extiendan hacia el exterior y entren en contacto con el interior del tubo 38 como se ilustra en la figura 7. La energización del mecanismo de accionamiento 58 hace que el elemento flexible alargado 60 gire alrededor de un eje vertical y hace que las cabezas de corte 84 giren también alrededor de un eje  
20 vertical y en contacto con el tubo 38, cortando así internamente el tubo 38. Cuando el tubo 38 ha sido cortado, las cabezas de corte 84 continúan desplazándose a lo largo de la superficie de leva y más completamente en el tubo 38, cortando así completamente el tubo 38. Cuando el tubo 38 ha sido así separado,  
25 do, el mecanismo de accionamiento 62 es liberado, lo que permite que el elemento flexible alargado 60 se desplace hacia arriba bajo el efecto del mecanismo de orientación 92 y a continuación se desenergiza el mecanismo de accionamiento 58. Por tanto, el mecanismo de orientación 92 desplaza la columna 90  
30 hacia arriba, haciendo que las cabezas de corte 84 entren en

1 contacto con una parte superior del eje flexible 78 y pivoten  
alrededor de los pasadores 88, volviendo en el interior del  
eje flexible 78 como se representa en la figura 5.

Haciendo referencia ahora a la figura 3, se ve en  
5 ella un mecanismo de reglaje transversal flexible 94 que pue  
de ser un cepillo en espiral de alambre de acero inoxidable  
montado en el eje flexible 78 del cortador 54 y que es capaz  
de situar el cortador 54 en el interior del tubo 38. Debido a  
que el mecanismo de reglaje transversal flexible puede ser  
10 apretado mientras atraviesa una porción restringida del tubo  
38 y puede recuperar su forma original después de pasar a tra  
vés de la porción restringida, el mecanismo de reglaje trans  
versal flexible 94 puede alinear el cortador 54 en el interior  
del tubo 38 incluso si se trata de un tubo de forma irregular.  
15 Cuando se cortan tubos 38 en un ambiente tal como un generador  
de vapor nuclear en el cual el acceso está limitado, es impor  
tante que un cortador, tal como el cortador 54 pueda situarse  
por sí mismo gracias a un dispositivo tal como un mecanismo  
de reglaje transversal flexible 94, de tal manera que el cor  
20 tador esté siempre ubicado adecuadamente incluso si el opera  
rio no come la posición transversal exacta del cortador. Un  
mecanismo de reglaje longitudinal 96 puede conectarse con la  
parte superior del eje flexible 78 encima del emplazamiento  
del mecanismo de reglaje transversal flexible 94 para situar  
25 el cortador 54 en el sentido de la longitud del tubo 38 y pa  
ra soportar parcialmente el peso del cortador de tubo interno  
48 durante su inserción. El mecanismo de reglaje longitudinal  
96 puede incluir una cabeza delantera 98 que está sujeta de  
manera amovible en el eje flexible 78 por medio de roscas 100  
30 y que tiene un orificio 102 en su extremidad superior para

1 permitir la introducción de un cable flexible 104. El cable  
flexible 104 se extiende a través del orificio 102 y en el  
interior de la cabeza delantera 98. Una bola giratoria está  
atornillada en la extremidad del cable flexible 104 de tal  
5 manera que el cable flexible 104 esté sujeto de manera gira  
toria en la cabeza delantera 98. Ya que el cable flexible  
104 tiene un diámetro muy inferior al del cortador 54, el ca  
ble flexible 104 puede introducirse a través del tubo 38 y  
salir por la otra extremidad del tubo 38, estando el cable  
10 flexible 104 sujeto en la cabeza delantera 98 de modo que el  
cable flexible 104 pueda ser arrastrado a través del tubo 38,  
situando así el cortador 54 en el interior del tubo 38 o sim  
plemente soportando el peso del cortador de tubo interno 48  
durante la operación de introducción.

15

#### FUNCIONAMIENTO

Cuando se desea retirar un tubo determinado 38 de  
un generador de vapor, en primer lugar se desactiva el gene  
rador de vapor de tal manera que los operarios puedan penetrar  
en la cámara de pleno 34. A continuación, se aprieta el meca  
20 nismo de manguito de apriete 74 alrededor del elemento alarga  
do flexible 60 de modo que las cabezas de corte 84 estén en  
posición retraída. En este momento, se sujeta el cable flexi  
ble 104 en la bola 106 en el interior de la cabeza delantera  
98 y se enrosca la cabeza delantera 98 sobre el eje flexible  
25 78 a lo largo de las roscas 100. A continuación, los operarios  
introducen el cable flexible 104 a través del tubo 38 elegido  
hasta que el cable flexible 104 salga del tubo 38 a través de  
la cámara de pleno de salida 36 y sitúan el cortador de tubo  
interno 48 en una posición adyacente a la placa de tubos 28,  
30 introduciendo los mecanismos de sujeción 52 en el interior de

1 los tubos 38. Cuando los mecanismos de sujeción 52 han sido  
posicionados de esta manera en el interior de los tubos 38,  
se activan los mecanismos de posicionamiento 52, lo que hace  
que estos últimos entren en contacto con la parte interior  
5 del tubo 38, quedando así suspendido el vacío 50 de la placa  
de tubos 28 de la manera ilustrada en la figura 2. Los opera-  
rios pueden arrastrar a continuación el cable flexible 104 a  
través del tubo 38 hasta que el cortador 50 esté situado en la  
posición deseada a lo largo del tubo 38, mientras que el meca-  
10 nismo de reglaje transversal flexible 94 asegura el posiciona-  
miento transversal del cortador 54. El mecanismo de acciona-  
miento 58 se activa a continuación haciendo que el elemento  
flexible alargado 60 gire y haciendo girar las cabezas de cor-  
te 84. A continuación, se activa el dispositivo de pistón y  
15 cilindro 70, lo que hace que la placa de montaje 68 se despla-  
ce hacia abajo respecto a las columnas verticales 64, ejerciéndose  
una fuerza orientada hacia abajo sobre el elemento flexi-  
ble alargado 60, lo cual, a su vez, produce el desplazamiento  
hacia abajo de la columna 90. Cuando la columna 90 se despla-  
20 za hacia abajo, las cabezas de corte 94 se desplazan también  
hacia abajo y en contacto con la superficie de leva 92, lo  
que hace que las cabezas de corte 84 se desplacen hacia el  
exterior y entren en contacto con el interior del tubo 38.  
Mientras las cabezas de corte 84 cortan el tubo 38, las cabe-  
25 zas de corte 84 siguen extendiéndose en el tubo 38, cortando  
así completamente el tubo 38. Cuando el tubo 38 ha sido cor-  
tado totalmente, se desactiva el mecanismo de accionamiento  
62, lo que hace que el mecanismo de orientación 92 produzca  
el desplazamiento hacia arriba de la columna 90 y las cabezas  
30 de corte 84 retrocedan en el eje flexible 78. Cuando está en

1 esta posición, el cortador de tubo interno 48 puede ser reti-  
rado del generador de vapor siguiendo el proceso inverso al  
que ha sido utilizado para su instalación. A continuación,  
esta operación puede realizarse en otros tubos del generador  
5 de vapor, lo que permite cortar otros tubos. Por consiguiente  
la invención proporciona un cortador interno para tubos que  
puede situarse en el interior de un tubo que tiene una zona  
de diámetro reducido, situándose, sin embargo, el cortador a  
una distancia adecuada en el interior del tubo para cortar  
10 este último.

En resumen, la presente patente de invención que  
se solicita deberá recaer en las siguientes

#### REIVINDICACIONES

1. Cortador interno para tubos que incluye un bas-  
15 tidor que tiene unos mecanismos de sujeción fijados en él des-  
tinados a acoplarse con un elemento y a soportar dicho basti-  
dor a partir de dicho elemento, un cortador extensible asocia-  
do con dicho bastidor y que puede situarse en el interior de  
un tubo para cortar internamente dicho tubo cuando se extien-  
20 de y se hace girar, y un dispositivo de accionamiento montado  
en dicho bastidor y sujeto en dicho cortador para hacer girar  
este último, haciendo que dicho cortador corte internamente  
dicho tubo, caracterizado porque incluye un mecanismo de re-  
glaje transversal flexible (56) montado en dicho cortador (54)  
25 con el fin de situar dicho cortador (54) en el centro radial  
de dicho tubo (38).

2. Cortador interno para tubos según la reivindi-  
cación 1, caracterizado porque dicho cortador incluye un eje  
flexible (78) sujeto en dicho dispositivo de accionamiento  
30 (58) y capaz de situarse en el interior de dicho tubo (38),

1 una pluralidad de cabezas de corte (84) dispuestas de manera  
pivotante en el interior de dicho eje (78) para cortar dicho  
tubo (38) cuando se extienden y se hacen girar; y un dispositiv  
2 tivo de acoplamiento (82, 86) situado en el interior de dicho  
5 eje flexible para extender dichas cabezas de corte en contacto  
con el interior de dicho tubo (38) y para hacer girar dichas  
cabezas de corte (84) bajo la influencia de dicho dispositivo  
de accionamiento (58).

3. Cortador interno para tubos según la reivindic  
10 cación 2, caracterizado porque dicho dispositivo de acoplamiento  
(82, 86) incluye una superficie de leva (82) definida en  
dicho eje flexible (78) cerca de dichas cabezas de corte (84)  
para extender dichas cabezas de corte (84) en contacto con  
dicho tubo (38) y un elemento flexible de forma alargada (90)  
15 situado en el interior de dicho eje flexible (78) con dichas  
cabezas de corte (84) sujetas de manera pivotante en él y ext  
tendiéndose a través de dicho dispositivo de accionamiento  
(58) de modo que dichas cabezas de corte (84) entren en contact  
to con dicha superficie de leva (82), extendiéndose así dichas  
20 cabezas de corte (84) en contacto con el interior de dicho tub  
bo (38), un dispositivo de actuación (62) montado en dicho  
bastidor (50) y conectado con dicho elemento flexible de form  
a alargada (60) para desplazar dicho elemento flexible de  
forma alargada (60) en una primera dirección, haciendo así  
25 que dichas cabezas de corte (84) entren en contacto con dicha  
superficie de leva (82), un dispositivo de orientación (92)  
situado en el interior de dicho eje flexible (78) y en contact  
to con dicho elemento flexible de forma alargada (90) para  
desplazar dicho elemento flexible de forma alargada (90) en  
30 una dirección opuesta a dicha primera dirección, alejando así

1     dichas cabezas de corte (84) de dicha superficie de leva (82),  
un dispositivo de manguito de apriete (74) situado alrededor  
de dicho elemento flexible de forma alargada (78) para entrar  
5     en contacto firme con dicho elemento flexible de forma alarga  
da (78), unos cojinetes (72) en contacto con dicho dispositivo  
de manguito de apriete (74) para permitir la rotación de dicho  
dispositivo de manguito de apriete (74) y de dicho elemento  
flexible de forma alargada (78) respecto a dicho bastidor (50),  
una placa de montaje sustancialmente horizontal (68) sujeta en  
10    dichos cojinetes (72) y en dicho bastidor (50) para soportar  
dichos cojinetes (72) y dicho dispositivo de manguito de aprie  
te (74) y un dispositivo de desplazamiento alternativo (70) monta  
do en dicho bastidor (50) y sujeto en dicha placa de montaje  
(68) para ejercer una fuerza sobre dicho elemento flexible de  
15    forma alargada (78), extendiéndose así dichas cabezas de corte  
(84).

4.    Cortador interno para tubos según la reivindi  
cación 3, caracterizado porque una cabeza delantera (98) pro  
vista de un orificio (102) formado en ella, está montada en  
20    dicho eje flexible (78), y un cable flexible (104) se extien  
de a través de dicho orificio (102) formado en dicha cabeza  
delantera (98) y está conectado de manera giratoria con una  
bola (108) dispuesta en ella para guiar dicho cortador a tra  
vés de dicho tubo (38).

25        5.    Cortador interno para tubos según una cualquie  
ra de las reivindicaciones 1-4, caracterizado porque dicho me  
canismo de reglaje transversal flexible (56) está constituido  
por alambres flexibles dispuestos en forma de espiral sobre  
dicho cortador y que entran en contacto con el interior de di  
30    cho tubo (38) para situar dicho cortador en el interior del mis  
mo.

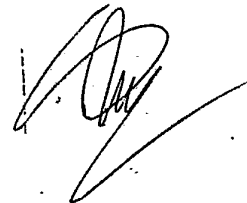
1                   6. Se reivindica por último como objeto sobre el  
que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: COR  
TADOR INTERNO PARA TUBOS.

5                   Todo conforme queda descrito y reivindicado en la  
presente memoria descriptiva que consta de dieciocho páginas  
mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 27 octubre 1.978

BERNARDO UNGRIA

P.p.



10

15

20

25

30

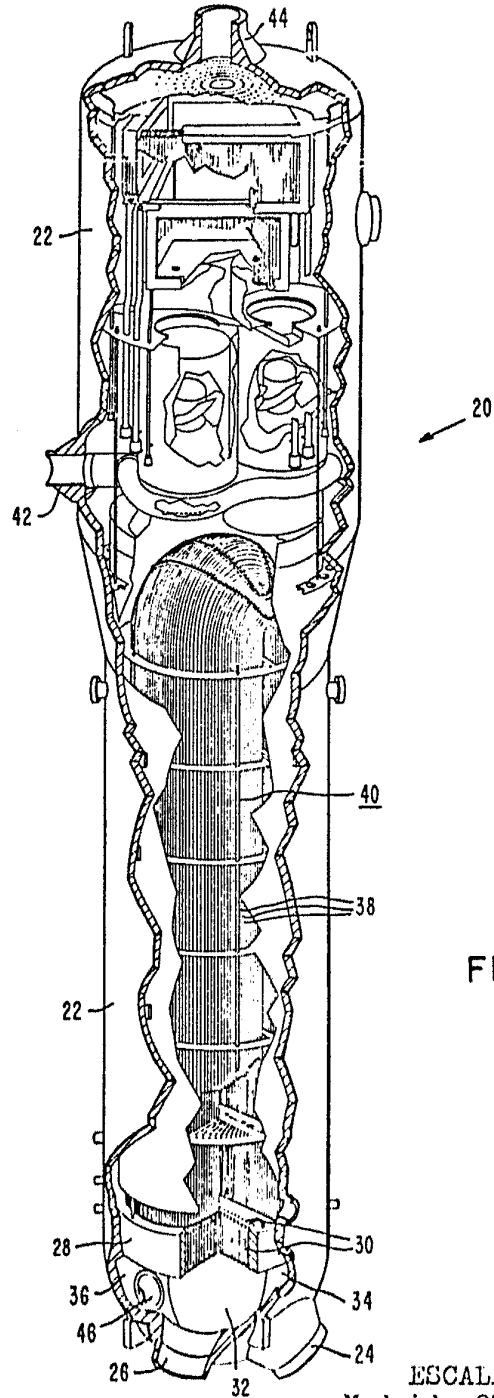


FIG. I

ESCALA VARIABLE  
Madrid, 27 Octubre 1.978  
BERNARDO UNGRIA

P. D.

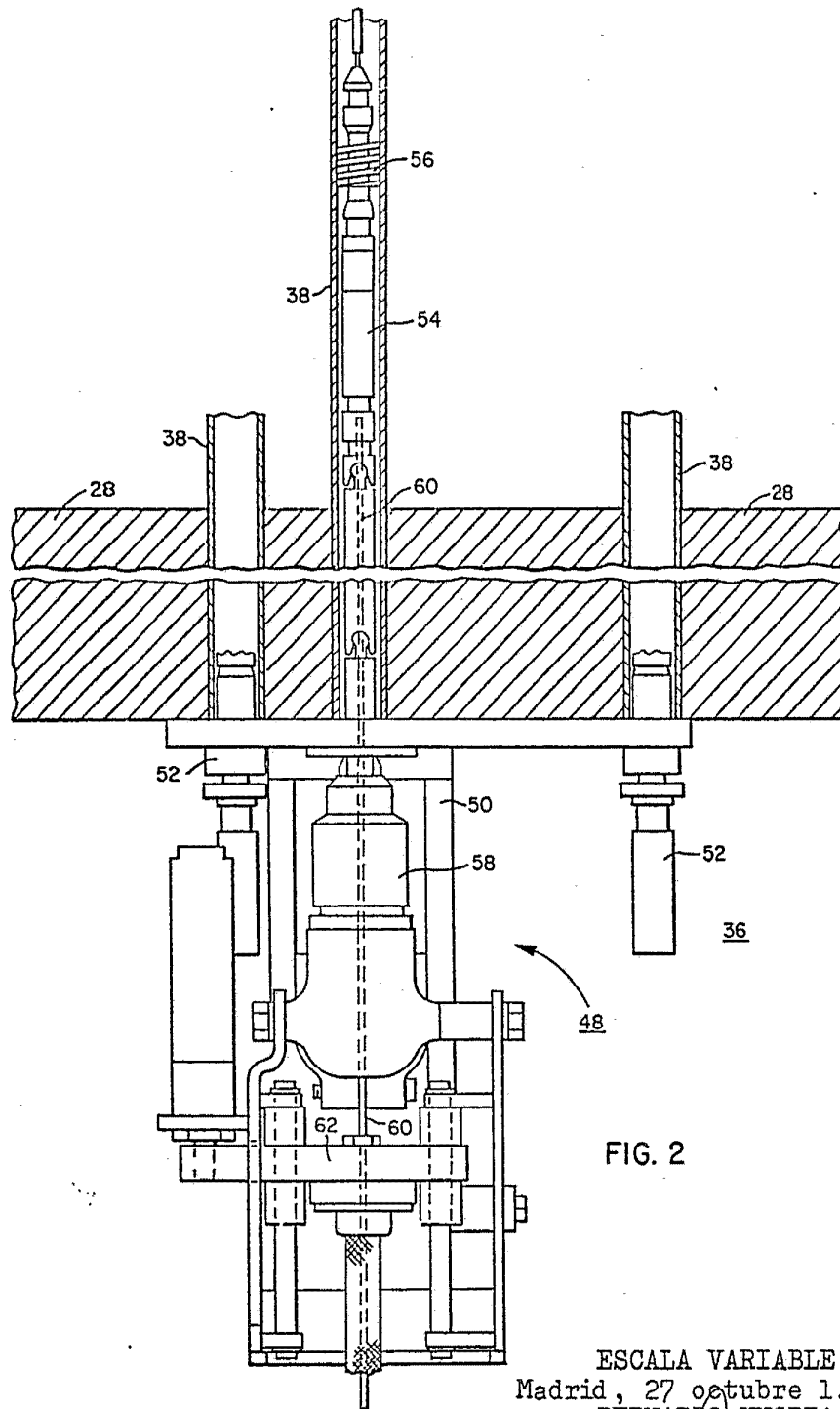


FIG. 2

ESCALA VARIABLE  
Madrid, 27 octubre 1.978  
BERNARDO UNGRIA

P.P.  
*[Handwritten signature]*

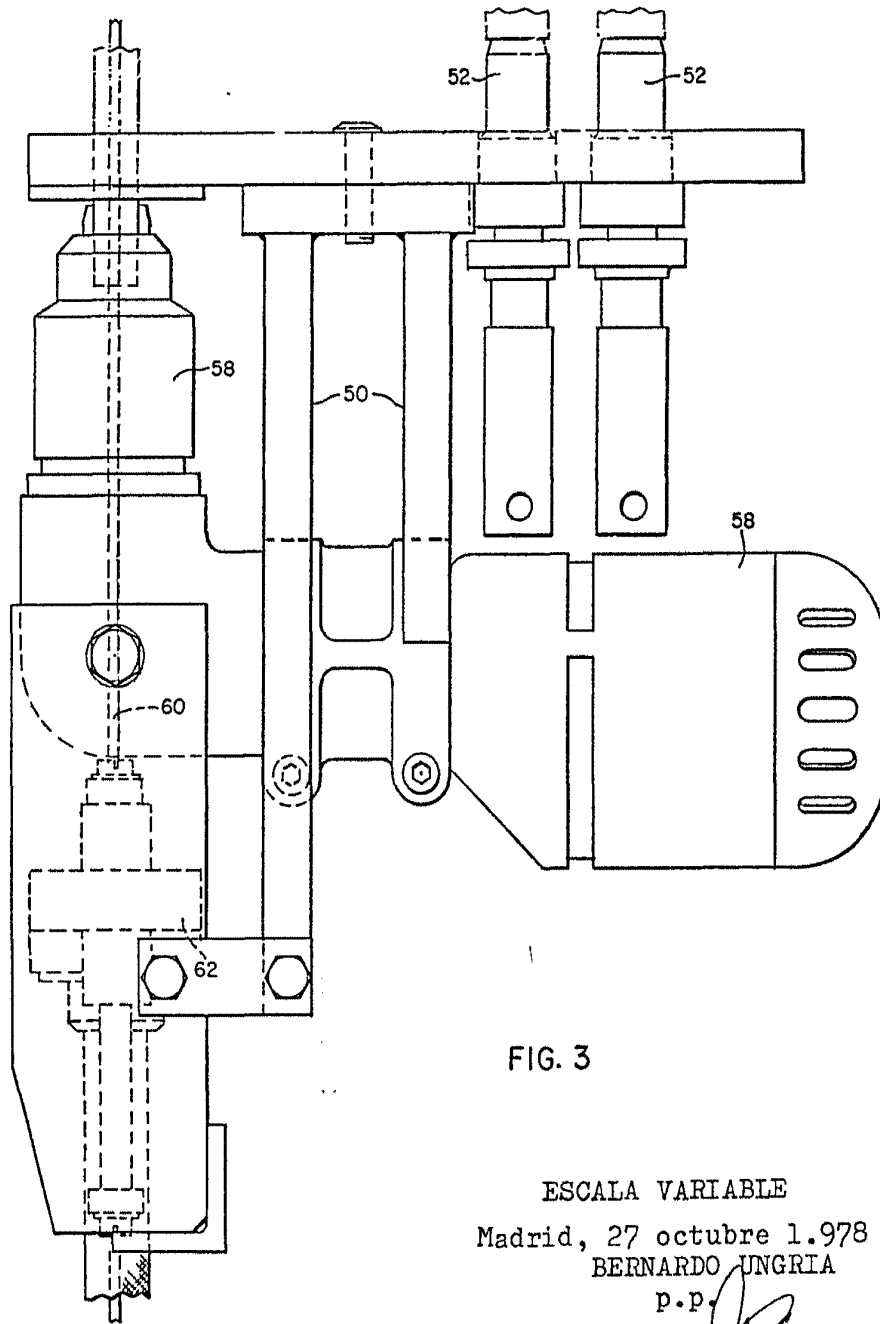


FIG. 3

ESCALA VARIABLE

Madrid, 27 octubre 1.978

BERNARDO UNGRIA

P.P.

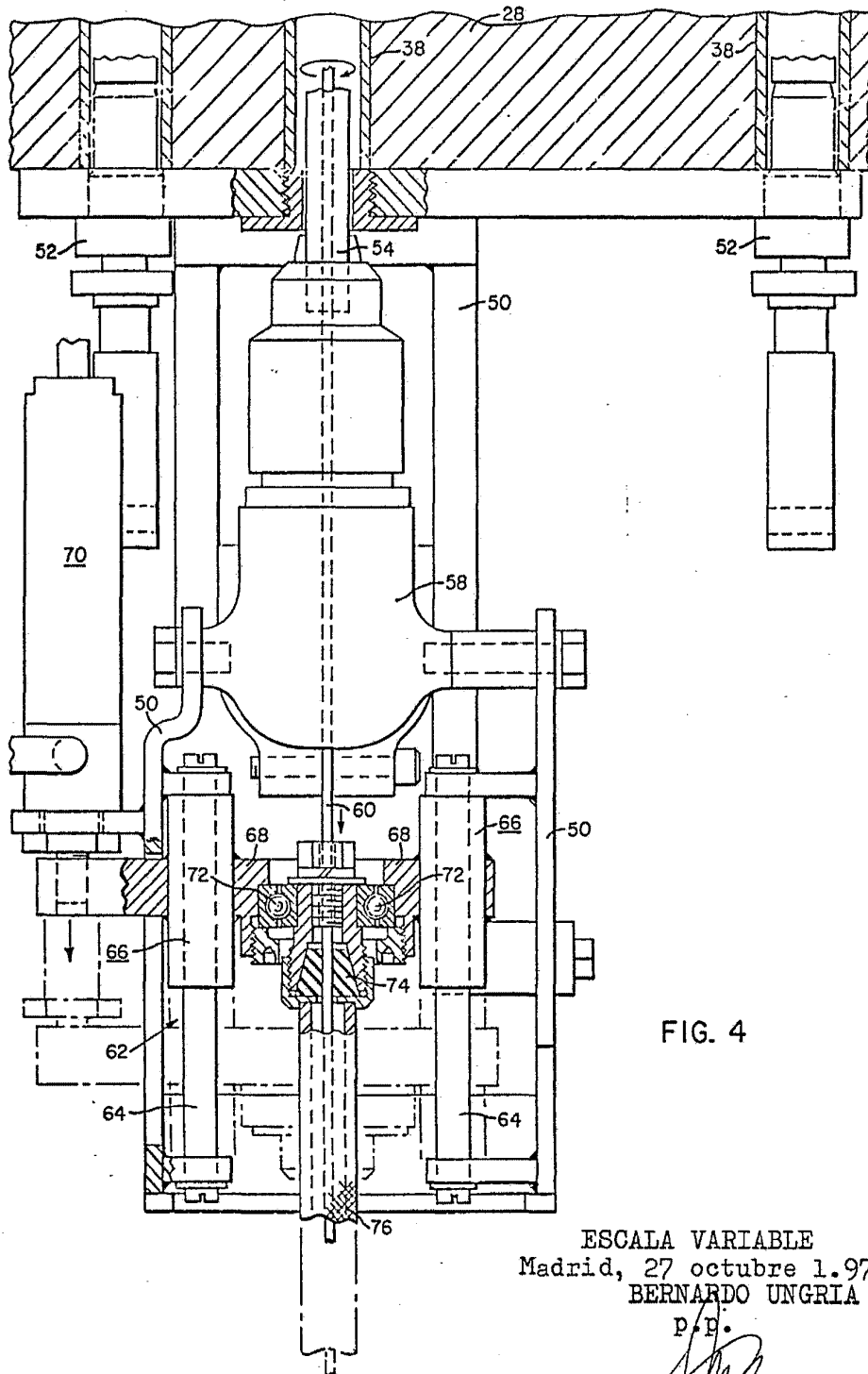


FIG. 4

ESCALA VARIABLE  
Madrid, 27 octubre 1.978  
BERNARDO UNGRIA  
P. P.

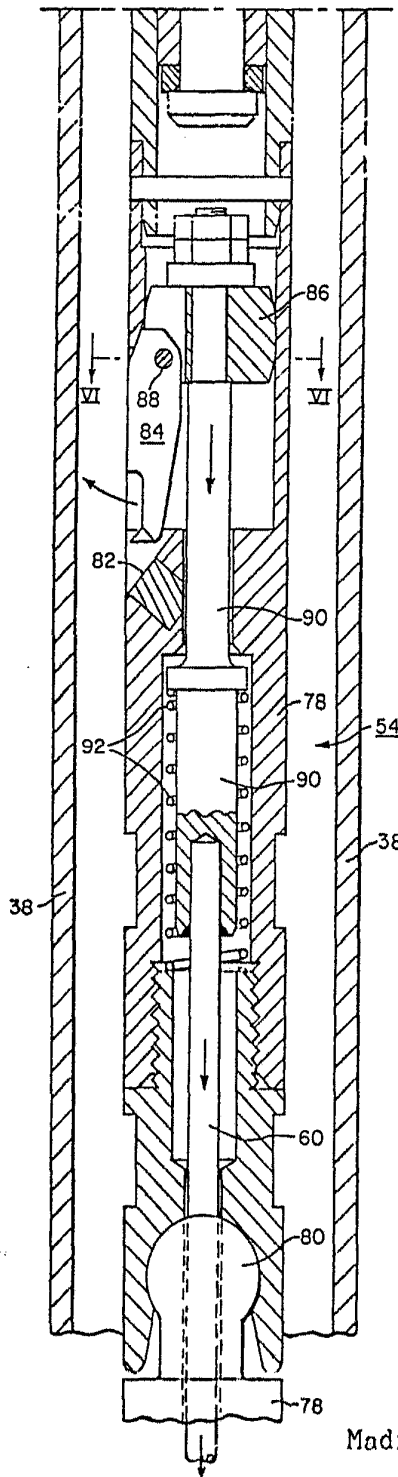


FIG. 5

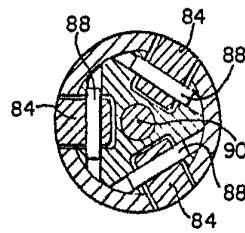


FIG. 6

ESCALA VARIABLE  
Madrid, 27 octubre 1.978  
BERNARDO UNGRIA  
P.P.

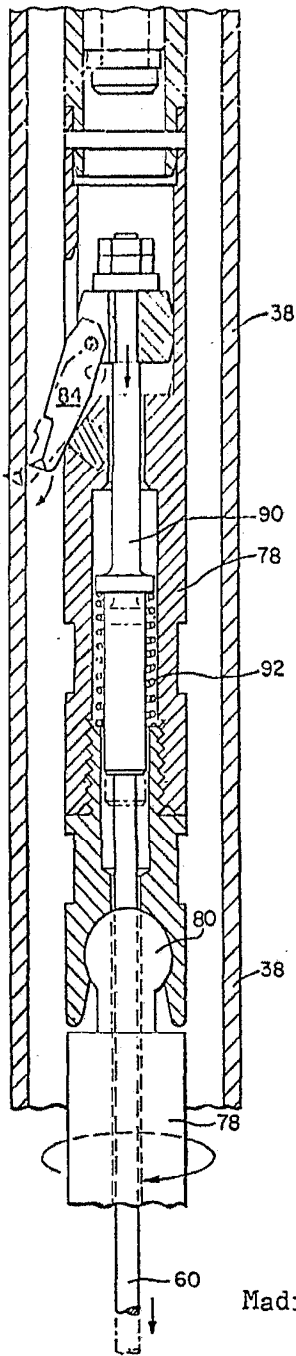


FIG. 7

ESCALA VARIABLE  
Madrid, 27 octubre 1.978  
BERNARDO UNGRIA

P.P.

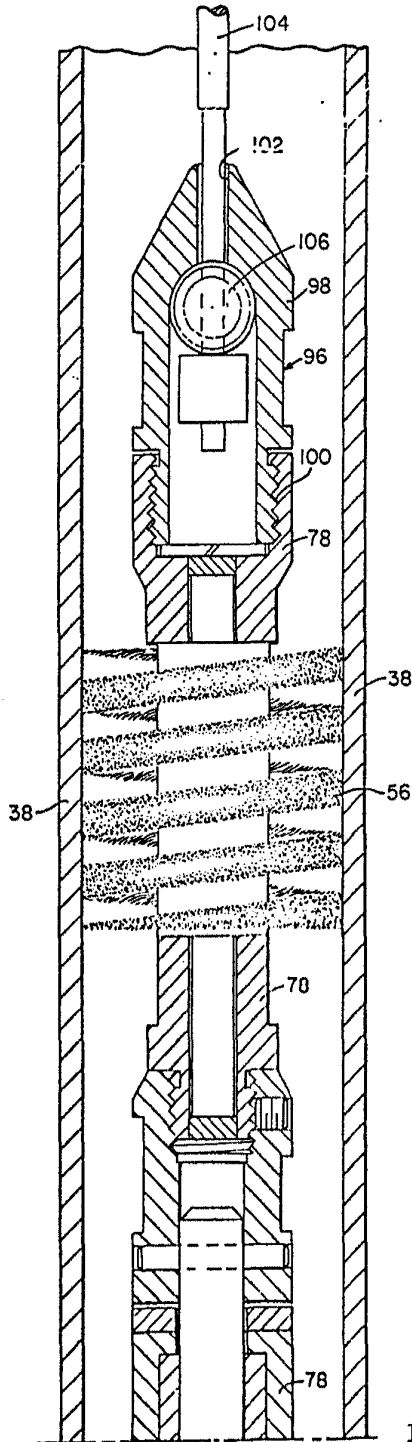


FIG. 8

ESCALA VARIABLE  
Madrid, 27 octubre 1.978  
BERNARDO UNGRIA  
P.F.