



ESPAÑA

(18) ES	(11) NUMERO	(10) A1
(21)	7678810	
(22)	FECHA DE PRESENTACION	
	20-3-79	

Concedida el 15 de mayo de 1979
con la reserva de prioridad
sobre la solicitud de patente
número 7678810 de los EE.UU.
de fecha 20 de marzo de 1979.

PATENTE DE INVENCION

(50) PRIORIDADES:	(52) FECHA	(53) PAIS
(51) NUMERO		
888.701	21-3-78	NORTEAMERICA

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	G21D 1/02; B23P 7/00; F28D 1/06	

(64) TITULO DE LA INVENCION
APARATO PARA REPARAR A DISTANCIA UNA PLACA DE TUBOS Y UNOS TUBOS ACESIBLES A PARTIR DE UN COLECTOR DE UN GENERADOR DE VAPOR.

(71) SOLICITANTE (S)
WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
Gateway Center, Pittsburgh, Pennsylvania 15222, Estados Unidos.

(72) INVENTOR (ES)
LEONADR RICHARD GOLICK

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE
D. BERNARDO UNGRIA GOIBURU

La presente invención se refiere a generadores de vapor nucleares y más particularmente a un aparato para reparar a distancia los tubos y la placa de tubos de un generador de vapor nuclear.

5 En los reactores nucleares de agua bajo presión, el fluido primario o refrigerante se bombea a través del reactor y de un generador de vapor, haciendo que contaminantes radioactivos contenidos en el fluido primario se depositen en los tubos y en el colector de conductos de circulación de generador de vapor, y por tanto los equipos de reparación están
10 sometidos a una radioactividad importante cuando trabajan en el colector. Por tanto, con el fin de reducir la exposición del personal a la radiación, es conveniente utilizar un aparato que pueda ser accionado a distancia y que pueda inspeccionar y reparar eficazmente los tubos y las placas de tubos en
15 el interior del generador de vapor. Sin embargo, el aparato ha de ser instalado y es preciso que los equipos de reparación lleguen hasta el colector de conductos radioactivos y trabajen en la proximidad inmediata del mismo.

20 El objeto principal de la presente invención consiste en proporcionar un aparato para reparar a distancia los tubos de un generador de vapor, y en el cual la exposición del equipo de reparación a la radiación se reduce a un valor mínimo.

25 Teniendo presente esta meta, la presente invención consiste en un aparato para reparar a distancia una placa de tubos y unos tubos accesibles a partir de un colector de un generador de vapor, que presenta un tabique dispuesto céntricamente para dividir el colector en una porción de entrada
30 y una porción de salida y un registro de visita situado en

5 cada una de dichas porciones, incluyendo dicho aparato una columna situada de manera giratoria en una parte de dicho colector generalmente perpendicular a dicha placa de tubos, un brazo de elevación montado de manera pivotante en dicha columna, un dispositivo para hacer girar dicha columna y dicho brazo de elevación con ella, un dispositivo para sujetar dicha columna y dicho brazo de elevación en cualquier posición de rotación, un dispositivo para hacer pivotar dicho brazo de elevación desde una posición generalmente paralela a dicha placa de tubos hasta una posición generalmente alineada con dicho registro de visita, un carro situado de modo que pueda desplazarse longitudinalmente en dicho brazo de elevación, un dispositivo para desplazar dicho carro longitudinalmente a lo largo de dicho brazo de elevación y para fijar la posición de dicho carro en dicho brazo de elevación, y un soporte de herramienta montado en dicho carro, caracterizado porque dicha columna está montada de manera giratoria en dicho tabique por lo menos cerca de la extremidad superior de la columna, y la extremidad superior de dicha columna se termina a una distancia predeterminada debajo de dicha placa de tubos, extendiéndose dicha viga encima de la extremidad superior de dicha columna de modo que las operaciones realizadas en una mitad de la placa de tubos y en todos los tubos situados en dicha mitad de la placa de tubos puedan realizarse por dicho aparato.

25 Preferentemente, existen cilindros hidráulicos para hacer pivotar el brazo de elevación desde su posición de trabajo generalmente paralela a la placa de tubos hasta una posición generalmente alineada con el eje de un registro de visita para facilitar el montaje de las herramientas en la viga.

30 Gracias a esta disposición es posible realizar

trabajos de reparación en todos los tubos y en la totalidad de la placa de tubos puesto que la columna de soporte no está conectada con la placa de tubos y el soporte de herramienta puede desplazarse a cualquier emplazamiento debajo de la placa de tubos.

La invención podrá entenderse más fácilmente leyendo la siguiente descripción de un modo de realización preferido de la misma, que se ilustra, solamente a título de ejemplo, en los dibujos adjuntos, en los cuales:

La figura 1 es una vista en sección parcial de un colector de un generador de vapor en el cual está situado un aparato de acuerdo con la invención para reparar a distancia los tubos y las placas de tubos;

La figura 2 es una vista en sección parcial de un colector de un generador de vapor con el aparato en una posición diferente;

La figura 3 es una vista en sección parcial de un carro y de un soporte de herramienta utilizados en esta invención;

La figura 4 es una vista en sección parcial del carro y del soporte de herramienta;

La figura 5 es una vista de despiece, parcialmente en sección, que representa la fijación de un brazo de elevación en una columna; y

La figura 6 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea VI-VI de la figura 1.

Las figuras 1 y 2 representan una parte de un colector de conductos 1 de un generador de vapor 2 que tiene una placa de tubos 3 con una pluralidad de agujeros 5 situados en ella. Los tubos 7 están situados en los agujeros 5 y se ex

5 tienden hacia arriba a partir de la placa de tubos 3. El colector de conductos 1 tiene unas paredes generalmente hemisféricas 9 y está dividido en una porción de entrada y una porción de salida. (de las cuales se representa solamente una en los dibujos) por una placa divisoria 11. Cada porción tiene un registro de visita 12 formado en la pared 9.

10 El aparato para reparar e inspeccionar a distancia los tubos 7 y la placa de tubos 3 está situado en una parte del colector de conductos 1 e incluye una columna 13 orientada verticalmente que está conectada de manera pivotante con la pared 9 del colector de conductos 1 y se extiende generalmente hacia arriba a partir del mismo. La columna 13 es generalmente perpendicular a la placa de tubos 3 y está situada en un punto adyacente a la placa divisoria 11. Un portacojinetes esférico, que contiene un cojinete de rodillos cónicos 15 está situado en el pie de la columna 13 en el alojamiento esférico 17, que está sujeto en la pared 9 por soldadura o cualquier otro medio y forma un primer dispositivo de soporte para la columna 13. Un segundo dispositivo de soporte 18 está

15

20 sujeto en la placa divisoria 11 por soldadura u otro medio y está situado en un punto adyacente a la parte intermedia de la columna 13. La columna 13 está situada de manera giratoria en el interior del segundo dispositivo de soporte 18 por medio de un cojinete antifricción tal como un cojinete de bolas o de rodillos (no representado). El segundo dispositivo de soporte 18 tiene también un collar dividido 19 situado en él. El collar dividido 19 tiene un intervalo 20, que está cerrado por un cilindro hidráulico 21 para bloquear la columna 13 en cualquier posición de rotación.

25

30 Como se representa en las figura 1 y 6, el segun

do soporte 18 está provisto de medios de reglaje X y Y en un plano generalmente paralelo a la placa de tubos para alinear la columna en sentido generalmente perpendicular a la placa de tubos 3. Un grado de movimiento, X, está facilitado por una cola de milano 22 y un tornillo de reglaje 23. Un tornillo de sujeción 24 bloquea la cola de milano 22 en su posición cuando la columna está ajustada exactamente en una dirección. El otro grado de movimiento, Y, está facilitado por unos tornillos de empuje 25 y unos pernos 26 montados sobre clavija, u otros medios, tales como calzos. La extremidad terminal o superior de la columna 13 se termina a una distancia predeterminada de la placa de tubos 3.

Un brazo de elevación 27 se halla conectado de manera pivotante en la extremidad terminal o superior de la columna 13 por medio de un soporte de montaje adecuado 28. La conexión pivotante es tal que el brazo de elevación 27 gire con la columna 13 y pueda pivotar a partir de una posición generalmente paralela a la placa de tubos 3 hasta una posición generalmente alineada con el agujero de registro 12. Un par de cilindros hidráulicos telescópicos 29 (de los cuales solamente se representa uno) están conectados de manera pivotante con la extremidad inferior de la columna 13 por medio de un soporte adecuado 30 y con la extremidad alejada del brazo 27 por otro soporte 31 para constituir un medio para hacer pivotar el brazo 27 desde una posición generalmente paralela a la placa de tubos 3, hasta una posición generalmente alineada con el registro de visita 12.

Un motor de corriente continua 32 dotado de un eje hueco está situado encima de la columna 13 y está conectado con ella. El motor 32 tiene una base 33 con unos pies ajustados

tables 35, que están en contacto con la placa divisoria 11 para constituir un medio para hacer girar la columna 13 y el brazo 27 con ella. En el motor se halla un dispositivo de inducción giratorio que indica la posición angular del eje hueco y un taquímetro para el control de la velocidad. El motor 32 es reversible y por tanto puede hacer girar la columna 13 y el brazo 27 en cualquier dirección.

El brazo 27 incluye un par de rieles o perfiles en U 37 con unas guías 39 en la parte superior y en la parte inferior de cada perfil en U 37. Las guías 39 se extienden longitudinalmente a lo largo del brazo y son paralelas las unas a las otras. Un carro 49 está dispuesto de manera deslizante en las guías 39. El carro 41 tiene cuatro superficies de asiento 43, que se acoplan de manera deslizante con las guías 39 de tal manera que el carro se desplaza rectilíneamente y de manera paralela al eje longitudinal del brazo 27.

El carro 41, como se representa más claramente en las figuras 3 y 4, incluye una placa de base 45 y una plataforma 47 dispuestas de manera generalmente paralela la una respecto a la otra y de manera paralela a la placa de tubos 3, cuando el eje longitudinal del brazo 27 es paralelo a esta. La placa de base 45 está conectada con las superficies de asiento 43 y la plataforma 47 está dispuesta encima y paralelamente a la placa de base 45. Un motor neumático 49 u otro medio de arrastre está conectado con la plataforma 47.

Un dispositivo para guiar la plataforma 47 con relación a la placa de base 45 y para mantener el paralelismo entre ellas incluye cuatro barras redondas 51, que están sujetas cerca de las cuatro esquinas de la plataforma 47, ocho casquillos de bola 53 situados en la placa de base 45 para re

cibir de manera deslizante la barra 51, y un par de cilindros hidráulicos de doble acción 55 conectados con la placa de base 45 y la plataforma 47. Se representa de manera general en 56 un dispositivo para indicar la velocidad y la posición de la plataforma 47 con relación a la placa de base 45.

Un porta-herramienta voladizo 57, está sujeto en la plataforma 47 y está acoplado con el motor de arrastre 49. El porta-herramienta voladizo tiene un receptáculo de herramienta o mandril porta-herramienta 59 en su extremidad alejada para mantener una herramienta, y un tren de engranajes u otros medios de arrastre 62 conecta el motor de accionamiento 49 con el mandril porta-herramienta 59 suministrando energía para desplazar la herramienta 61.

Haciendo de nuevo referencia a las figuras 1 y 2, se ve que el tornillo de bolas 63, el motor de accionamiento 65 y la tuerca de bola 67 están asociados con el brazo 27 y el carro 41 cooperando con ellos para proporcionar un dispositivo de desplazamiento del carro en sentido rectilíneo a lo largo del brazo 27 y para mantener el carro 41 en cualquier posición a lo largo del brazo 27. El tornillo de bola 63 prolonga la longitud del brazo 27 y está situado de manera generalmente paralela al eje longitudinal del mismo. La tuerca de bolas 67 está sujeta en el carro 41 y está acoplada con los hilos de rosca del tornillo 63. Unos transformadores de coordenadas 68 se utilizan para indicar la posición del carro a lo largo del brazo. Situados en el brazo 27 se halla un par de cilindros hidráulicos 69 que tienen unos vástagos de pistón 71 que pueden extenderse hacia el exterior para entrar en contacto con la pared 9 del colector 1 con el fin de mantener el brazo 27 cuando la herramienta 61 está realizando un trabajo

en los tubos 7 o en la placa de tubos 3.

5 El porta-herramienta voladizo 57, que se representa más claramente en la figura 4, tiene unas placas curvas 73 equidistantes en los lados opuestos del eje del motor de accionamiento 49. Unos apéndices 75 mantienen las placas curvas 73 y el porta-herramienta 57 en la plataforma 47. Unos pasadores y casquillos de posicionamiento (no representados) están situados en la placa curva y en la plataforma de tal manera que el porta-herramienta voladizo pueda ser alineado con el eje del brazo tal y como se representa en la figura 1, después de girar 180° como se representa en la figura 2, es decir para formar un ángulo agudo respecto al eje del brazo como se representa en la figura 4, o a cualquier otra posición deseada. Las posiciones variables del porta-herramienta y de la

10 corta columna 13 cooperan para facilitar el acceso a todos los tubos en la mitad de la placa de tubos y establecer una posición precisa del porta-herramienta de modo que sea posible trabajar de manera repetida, con control a distancia, en cualquier tubo de esta mitad de la placa de tubo.

15

20 Un soporte de rigidificación en forma de C 77 está sujeto en la columna 13 cubriendo el motor 32 para reducir la deformación de la columna 13.

Como se representa en la figura 5, la extremidad superior o terminal de la columna 13 tiene una zona cónica 79 formada en ella. El soporte de montaje 28 tiene un collar 81 situado en él. El collar 81 tiene una forma cónica 83 formada en él de tal manera que las formas cónicas 77 y 83 se acoplen para facilitar un ajuste que transmite el par desde la columna 13 hasta el brazo 27 sin movimiento relativo entre estos elementos.

25

30

Un tornillo de cabeza 85 o cualquier otro tipo de dispositivo de fijación se utiliza para acoplar las zonas cónicas 77 y 83 y asegurar una adaptación adecuada de modo que el brazo 27 gire con la columna 13 y pueda ser separado
5 de la columna 13.

Unos cilindros hidráulicos 69 están situados en el brazo 27 y tienen un vástago de pistón 71, el cual, cuando está en posición extensa, está en contacto con la pared 9 ayudando así a soportar y mantener la extremidad alejada del brazo 27.
10

El aparato descrito más arriba puede instalarse fácil y rápidamente en el interior del colector de conductos de un generador de vapor y con una serie de herramientas puede realizar varias operaciones en todos los tubos de una mitad de la placa de tubos. El aparato así construido es mecánicamente resistente y es fiable y por tanto puede trabajar con las tolerancias reducidas que son necesarias para cambiar los tubos de un generador de vapor, utilizando controles a distancia. Para trabajar a distancia, la posición angular del brazo y la columna han de ser repetibles. Un posicionamiento y una indicación angular precisas de la posición angular de la columna y del brazo se obtienen gracias al motor y al conjunto de posicionamiento 32, y cuando la columna y el brazo han sido situados en la posición angular deseada, el collar dividido 19 bloquea la columna 23 en esta posición.
15
20
25

El carro 41 se posiciona haciendo girar el tornillo de bolas, y el motor tiene un freno situado en él para mantener el tornillo en cualquier posición deseada. La tuerca precargada que se desplaza sobre los hilos de rosca del tornillo está dotada de una pluralidad de bolas que están acopladas
30

das con los hilos de rosca. Esta combinación reduce al mínimo cualquier holgura y permite un posicionamiento extremadamente preciso del carro. Esta combinación no puede ser accionada en sentido opuesto por el carro y por tanto cuando el freno del motor de accionamiento está en servicio, el carro permanece en una posición fija.

Los cilindros hidráulicos, que elevan el brazo 27 desde una posición alineada con el registro de visitas 12 hasta una posición en la cual el brazo 27 es generalmente paralelo a la placa de tubos 3, se extienden preferentemente en su totalidad, cuando están en esta última posición, para aumentar la rigidez del aparato.

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

REIVINDICACIONES

1.) Aparato para reparar a distancia una placa de tubos y unos tubos accesibles a partir de un colector de un generador de vapor, el cual incluye un tabique dispuesto céntricamente para dividir el colector en una porción de entrada y una porción de salida y un registro de visita situado en cada una de dichas porciones, incluyendo dicho aparato una columna montada de manera giratoria en una parte de dicho colector de manera generalmente perpendicular a dicha placa de tubos, un brazo de elevación montado de manera pivotante en dicha columna, un dispositivo para hacer girar dicha columna y dicho brazo de elevación con ella, un dispositivo para bloquear dicha columna y dicho brazo de elevación en cualquier posición de rotación, un dispositivo para hacer pivotar dicho brazo de elevación desde una posición generalmente paralela a dicha placa de tubos hasta una posición generalmente alineada

con dicho registro de visita, un carro dispuesto para desplazarse longitudinalmente a lo largo de dicho brazo de elevación, un dispositivo para desplazar dicho carro longitudinalmente a lo largo de dicho brazo de elevación y para fijar la posición de dicho carro en dicho brazo de elevación, y un porta-herramienta montado en dicho carro, caracterizado porque dicha columna (13) está montada de manera giratoria en dicho tabique (11) por lo menos cerca de la extremidad superior de dicha columna, y la extremidad superior de dicha columna (13) se termina a una distancia predeterminada debajo de dicha placa de tubos (3), extendiéndose dicha viga (27) encima de la extremidad superior de dicha columna (13) de modo que puedan realizarse por medio de dicho aparato operaciones en una mitad de la placa de tubos (3) y en todos los tubos (7) situados en dicha mitad de la placa de tubos (3).

2.) Aparato según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho carro (41) tiene una placa de base (45) generalmente paralela a la placa de tubos (3) cuando el eje longitudinal del brazo de elevación (27) es generalmente paralelo a la placa de tubos (3), una plataforma (47) generalmente paralela a la placa de base (45), un dispositivo para desplazar dicha plataforma (47) y mantener el paralelismo con dicha placa de base (45), un motor de accionamiento (49) asociado con ella, y un tren de engranajes (62) para transmitir la energía desde el motor de accionamiento hasta un mandril porta-herramienta (47) situado en dicho porta-herramienta (57).

3.) Aparato según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque dicho dispositivo de bloqueo de dicha columna incluye un collar dividido (19) con un intervalo en la división y un cilindro hidráulico (21) el cual, al ser activa

do, cierra el intervalo y sujeta la columna (13).

4.) Aparato según la reivindicación 1, caracterizado porque el brazo de elevación (27) tiene cuatro guías (51) dispuestas en él paralelamente al eje longitudinal del brazo de elevación (27) dos por encima y dos por debajo, y el carro (41) está situado de manera voladiza encima de los bordes laterales del brazo de elevación (27) y está dotado de superficies de asiento (43) que están acopladas de manera deslizante con las guías (51).

5.) Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la patente de invención que se solicita por: APARATO PARA REPARAR A DISTANCIA UNA PLACA DE TUBOS Y UNOS TUBOS ACCESIBLES A PARTIR DE UN COLECTOR DE UN GENERADOR DE VAPOR.

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

Madrid, 20 de marzo 1.979

BERNARDO UNGRÍA

P.P.



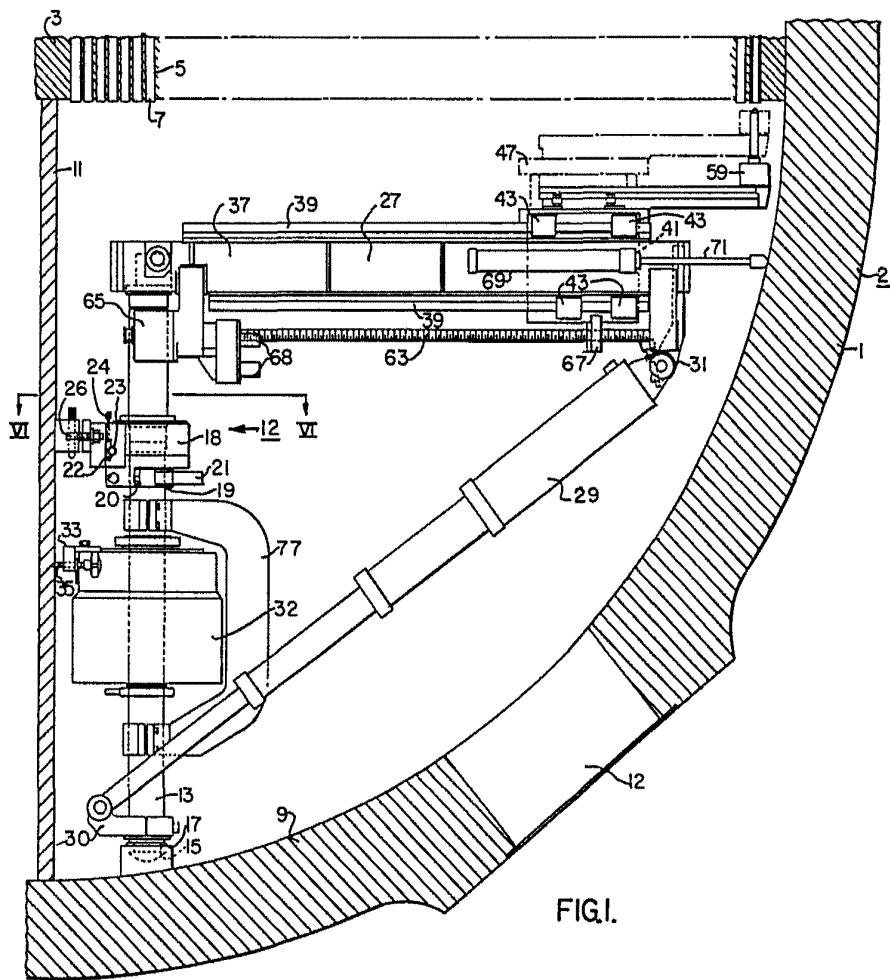
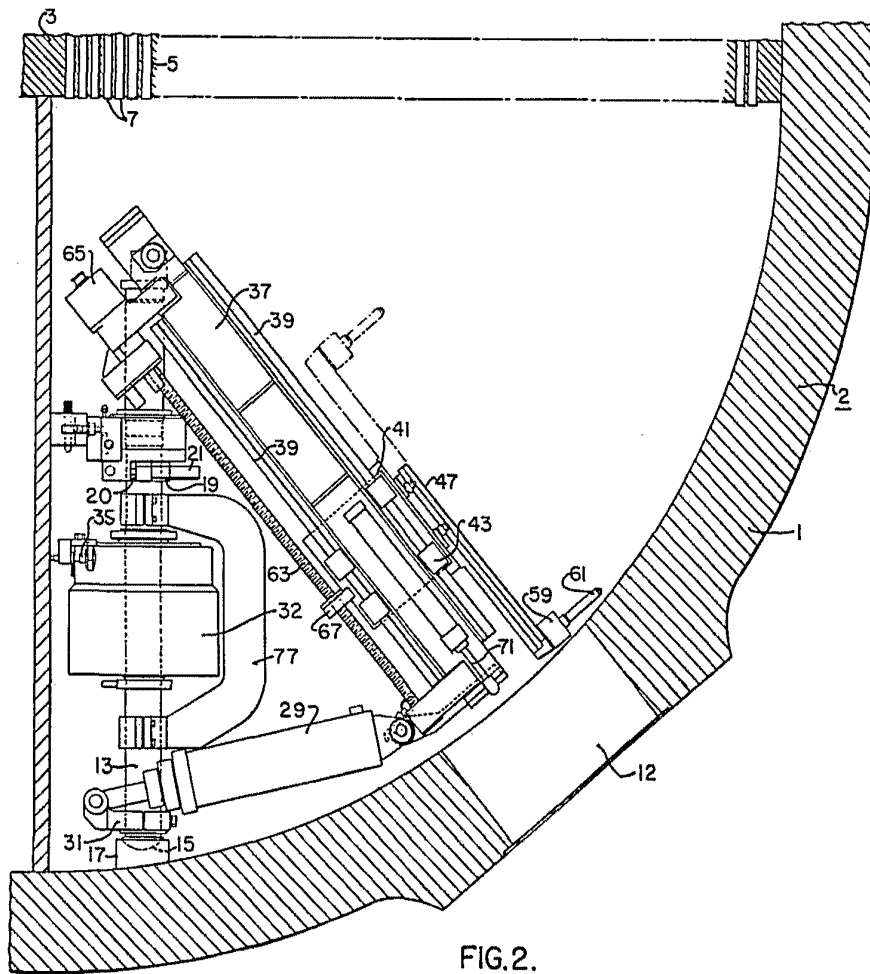


FIG. 1.

ESCALA VARIABLE
Madrid, 20 de marzo 1.979
BERNARDO UNGREA
P.P.



ESCALA VARIABLE
Madrid, 20 de marzo 1.979
BERNARDO UNGRIA
P.P.

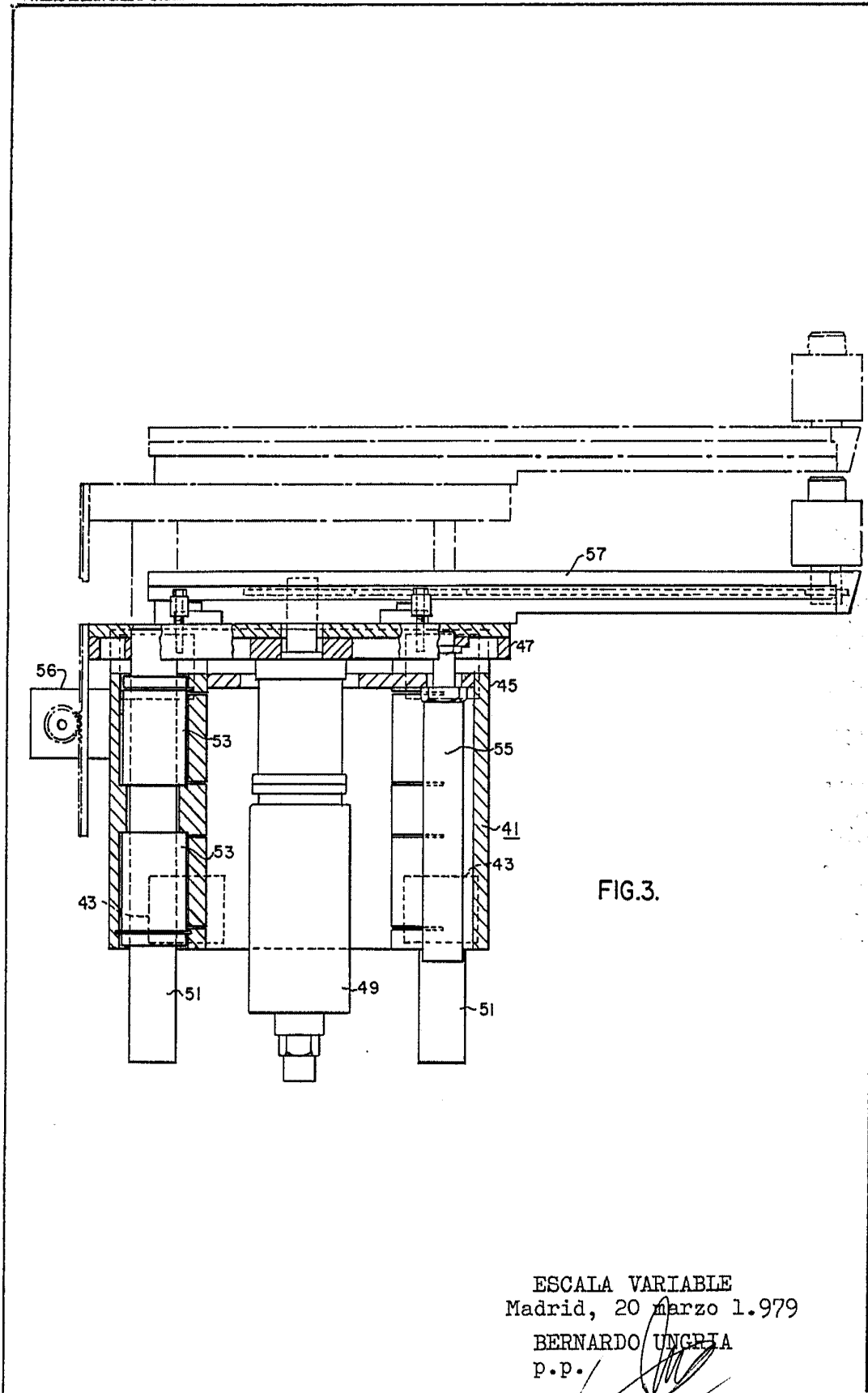


FIG.3.

ESCALA VARIABLE
Madrid, 20 marzo 1.979
BERNARDO UNGRIA
p.p.

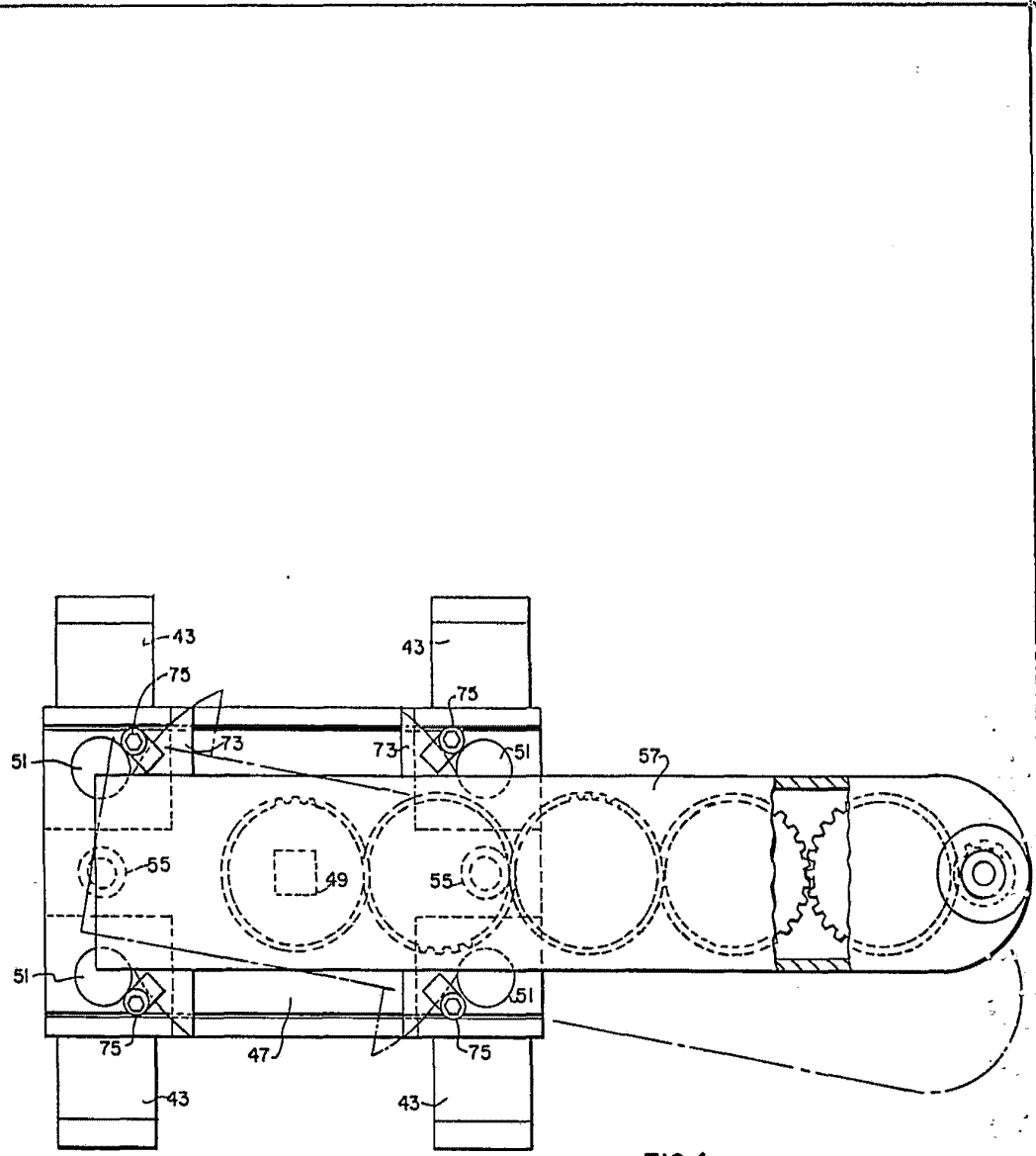


FIG.4.

ESCALA VARIABLE
Madrid, 20 de marzo 1.979
BERNARDO UNGRIA
p.p.

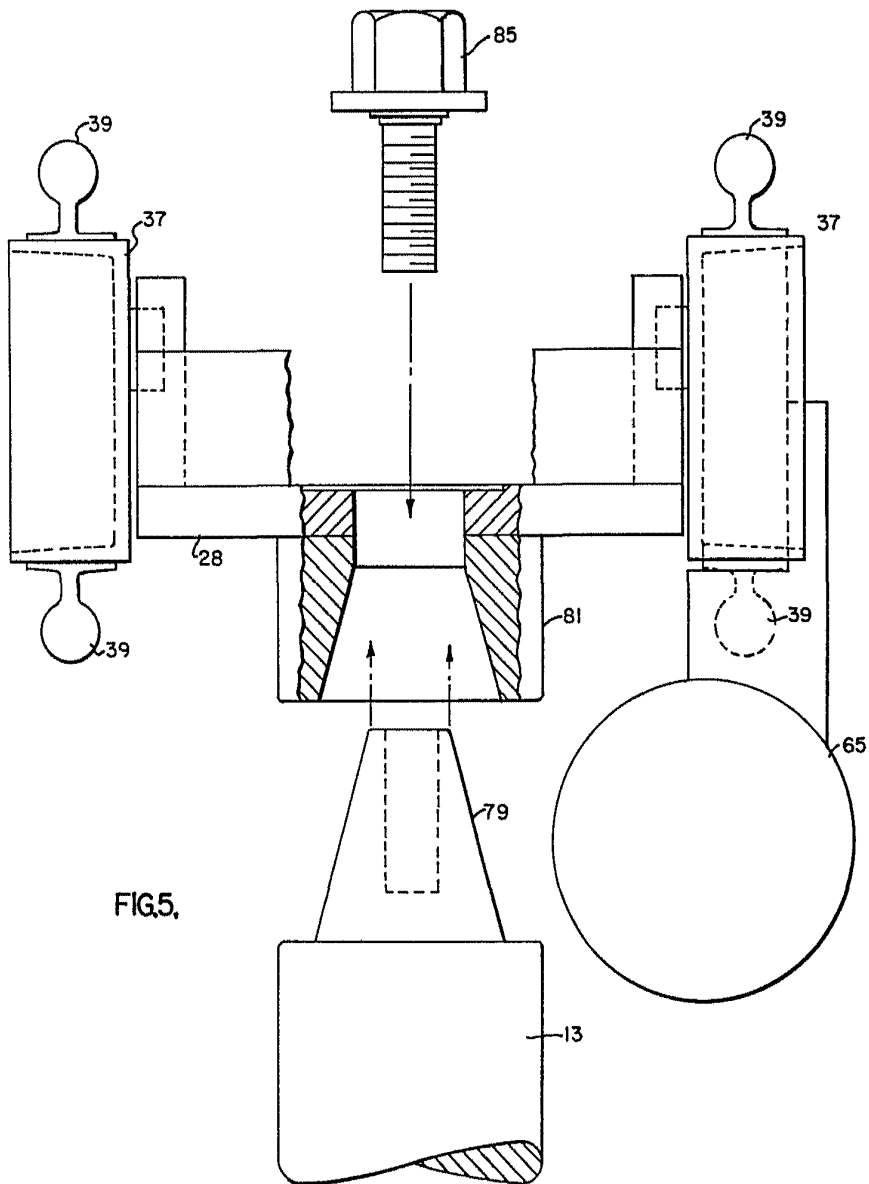


FIG. 5.

ESCALA VARIABLE
Madrid, 20 de marzo 1.979
BERNARDO JINGRIA
P.P.

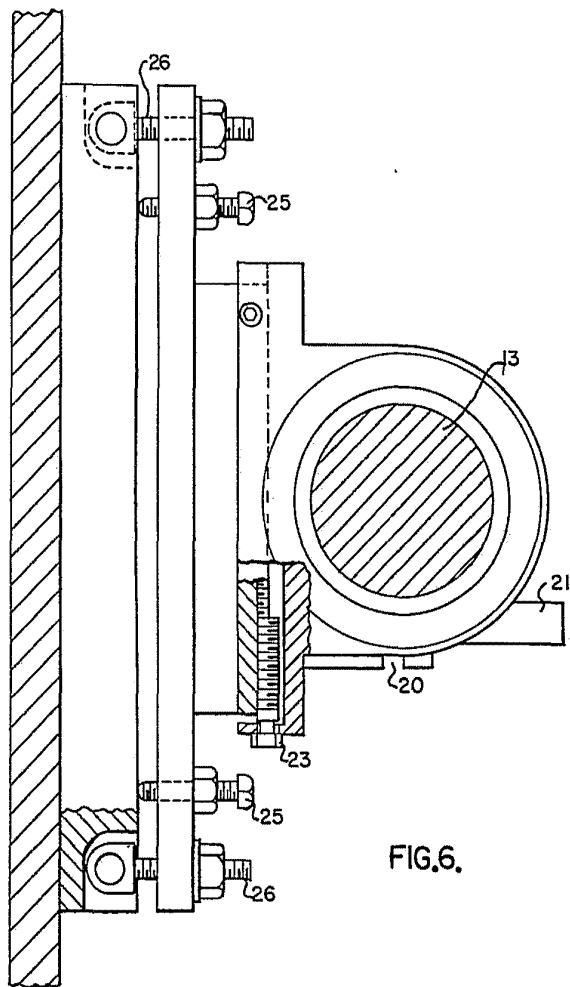


FIG.6.

ESCALA VARIABLE
Madrid, 20 de marzo 1.979
BERNARDO UNGRIA
P.P.