



ESPAÑA

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

10 ES	11 NUMERO	12 A I
	479.515	
	22 FECHA DE PRESENTACION	
	10.4.79	

PATENTE DE INVENCION

jch

30 PRIORIDADES:		
31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
895,831	13.4.78	ESTADOS UNIDOS
37 FECHA DE PUBLICIDAD	38 CLASIFICACION INTERNACIONAL	39 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	G 21D 1702	
64 TITULO DE LA INVENCION		
APARATO PARA REPARAR A DISTANCIA UNA PLACA DE TUBOS Y UNOS TUBOS ACCESIBLES DESDE UN COLECTOR DE UN GENERADOR DE VAPOR.		
71 SOLICITANTE (S)		
WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION.		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
Westinghouse Building, Gateway Center, Pittsburgh, Pennsylvania 1522, USA .		
72 INVENTOR (ES)		
Frank William Cooper, Jr., de nacionalidad estadounidense .		
73 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE		
DON BERNARDO UNGRIA GOIBURU.		

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

5 Los contaminantes radioactivos contenidos en el fluido primario de un reactor nuclear de agua bajo presión se depositan a veces en los tubos y en el colector de conductos del generador de vapor nuclear, lo que hace que el personal de mantenimiento que trabaja en el interior del colector de conductos es sometido a una radioactividad notable. Es con-
10 veniente disponer de un aparato que permita inspeccionar y reparar eficazmente los tubos y la placa de tubos asociada en el interior del generador del vapor desde un emplazamiento situado a distancia para reducir la exposición del personal a la radiación presente en el interior del colector de conductos.

15 El objeto principal de la presente invención consiste en proporcionar un aparato para reparar a distancia la placa de tubos y los tubos de un generador de vapor, por medio del cual las herramientas de reparación puedan situarse con precisión por medio de un dispositivo de control remoto.

20 Teniendo presente este objeto, la presente invención consiste en un aparato para reparar a distancia una placa de tubos y los tubos accesibles desde un colector de un generador de vapor que tiene un tabique dispuesto céntricamente que divide el colector en una porción de entrada y una por-
25 ción de salida, y un registro de visita situado en cada una de dichas porciones, incluyendo dicho aparato una columna dis-
puesta 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 colum-
30 na, un dispositivo para hacer girar dicha columna y dicho bra

zo 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
5 placa de tubos hasta posiciones generalmente alineadas con el
eje de dicho registro de visita, un carro dispuesto de modo
que pueda desplazarse en el sentido longitudinal de dicho bra
zo de elevación, un dispositivo para desplazar dicho carro
longitudinalmente en dicho brazo y para fijar la posición de
10 dicho carro en dicho brazo, incluyendo dicho carro una base
generalmente paralela a la placa de tubos cuando el eje longi
tudinal del brazo de elevación es generalmente paralelo a las
placas de tubos, una plataforma generalmente paralela a la ba
se, un primer tren de engranajes para desplazar dicha plata
15 forma con relación a dicha base, un dispositivo para mantener
una relación de paralelismo entre la plataforma y la base, un
motor de posicionamiento para transmitir energía a dicho pri
mer tren de engranajes, un soporte de herramienta soportado
por dicha plataforma y situado de manera voladiza en ella, in
20 cluyendo dicho soporte de herramienta un mandril para sujetar
las herramientas y un motor de arrastre para accionar dicho
mandril, estando dicho aparato caracterizado porque dicho so
porte de herramienta está sostenido de manera voladiza por un
tornillo de avance hueco y porque incluye un motor de acciona
25 miento situado en él para transmitir la energía desde el mo
tor de accionamiento hasta el mandril porta-herramienta, es
tando dicho motor de accionamiento asociado con dicha base y
pudiendo desplazarse con dicha plataforma, pudiendo una plura
lidad de herramientas ser sujetas por el mandril para traba
30 jar en los tubos y en la placa de tubos.

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

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

10 La figura 2 es una vista en sección parcial de un carro de soporte de herramienta utilizado en la presente invención;

La figura 3 es una vista en sección parcial tomada a lo largo de las líneas indicadas en la figura 2;

15 La figura 4 es una vista en planta y en sección parcial del carro representado en la figura 2; y

La figura 5 es una vista en planta del porta-herramienta incluido en el carro.

20 La figura 1 ilustra una parte del colector de canales 10 incluido en un generador de vapor 12 que tiene también una placa de tubos 14 con una pluralidad de agujeros 16 formados en ella. Los tubos 18 están situados en los agujeros 16 y se prolongan hacia arriba en posición activa a partir de la placa de tubos 14. El colector de conductos 10 tiene una pared generalmente hemisférica 20 y está dividido en
25 una porción de entrada y una porción de salida (de las cuales solamente una se representa en los dibujos) por una placa divisoria 22. Cada porción tiene un registro de visita 24 situado en la pared 20, pero se entiende que la presente invención puede utilizarse con la misma facilidad en un colector de canales 10 cuyas porciones de entrada y de salida son
30

accesibles a través de un solo registro de visita 24.

Un aparato para reparar e inspeccionar a distancia los tubos 18 y la placa de tubos 14 se indica generalmente en 26, situado en una porción del colector de conductos 10 e incluye una columna 28 orientada verticalmente y que está conectada de manera pivotante con la pared 20 del colector de conductos 10 y se extiende de manera general hacia arriba a partir de esta. La columna 28 es generalmente perpendicular a la placa de tubos 14 y es adyacente a la placa divisoria 22. Un cojinete esférico 30 está situado en el pie de la columna 28 en un alojamiento de cojinete 32 que está sujeto en la pared 20 por soldadura u otro medio y forma un primer dispositivo de soporte para la columna 28. Un segundo dispositivo de soporte 34 está sujeto en la placa divisoria 22 por soldadura u otro medio y está situado entre las extremidades de la columna 28. El segundo dispositivo de soporte 34 incluye un dispositivo antifricción tal como cojinetes de bola o de rodillos (no representados) que están dispuestos alrededor de la columna 28 y permite la rotación de la misma. Un collar dividido 36 está incluido en el segundo dispositivo de soporte 34 y representa un intervalo 38 que puede cerrarse por medio del cilindro hidráulico 40 para bloquear la columna 28 en cualquier posición de rotación elegida.

Como se representa en la figura 1, el segundo soporte 34 puede ser ajustado en el sentido de las coordenadas X e Y, en un plano generalmente paralelo a la placa de tubos para asegurar una alineación adecuada de la columna perpendicularmente a las placas de tubos 14. El desplazamiento en la dirección X se obtiene por medio de la cola de milano 42 y del tornillo de reglaje 44. Un tornillo de fijación 46 bloquea

la cola de milano 42 en su posición cuando la columna 28 está exactamente en la posición correcta en una dirección. El otro grado de desplazamiento, Y, se obtiene por medio de tornillos de arrastre y de unos pernos 48 montados sobre clavija, u otros medios adecuados tales como calzos. La extremidad terminal o superior de la columna 28 se termina a una distancia predeterminada de la placa de tubos 14 para evitar que interfiera con ella durante su rotación.

Un brazo de elevación 50 está conectado de manera pivotante con la extremidad terminal de la columna 28 por medio de un soporte de montaje adecuado 52. La conexión pivotante es tal que el brazo de elevación 50 gire con la columna 28 y pueda pivotar desde una posición generalmente paralela a la placa de tubos 14 hasta una posición generalmente alineada con el registro de visita 24. Un par de cilindros hidráulicos telescópicos 54 (de los cuales se representa solamente uno) están conectados de manera pivotante con la extremidad inferior de la columna 28 por medio de un soporte adecuado 56 y con la extremidad alejada del brazo de elevación 50 por medio del soporte de conexión 50, con el objeto de disponer de un dispositivo para hacer pivotar el brazo de elevación 50 desde la posición generalmente paralela a la placa de tubos 14 hasta la posición generalmente alineada con el registro de visita 24.

Un motor de corriente continua 60 dotado de un eje hueco está situado alrededor de la columna 28 y está conectado con ella. El motor 60 tiene una base de motor 62 con unos pies ajustables 64 que se acoplan con la placa divisoria 22 para constituir un medio de rotación de la columna 28 y del brazo de elevación 50 con ella. En el motor 60 se halla

un dispositivo para indicar la posición angular del eje hueco. El motor 60 es reversible y permite hacer girar en cualquier dirección la columna 28 y el brazo 50.

5 El brazo de elevación 50 incluye un par de rieles o perfiles en U 66 generalmente paralelos con unas guías 68 situadas en la parte superior y en la parte inferior de cada perfil en U 66. Las guías 68 se extienden longitudinalmente a lo largo del brazo de elevación 50 y son paralelas la una a la otra. Un carro 70 está dispuesto de modo que pueda deslizarse en las guías 68 y tiene un par de superficies de apoyo 72 que están acopladas de manera deslizante con las guías 68 de modo que el carro 70 pueda desplazarse rectilíneamente y de manera paralela al eje longitudinal del brazo de elevación 50.

10 El carro 70, que se representa más claramente en las figuras 2 y 3, incluye una base 74 y una plataforma 76 que están dispuestas de manera generalmente paralela la una a la otra y a la placa de tubos 14 cuando el eje longitudinal del brazo de elevación 50 es paralelo a esta. La base 74 está conectada con las superficies de asiento 72 mientras que la plataforma 76 está dispuesta encima y paralelamente a la base 74. Un botón neumático u otro medio de arrastre está conectado con la plataforma 76. El dispositivo de desplazamiento de la plataforma 76 con relación a la base 74 incluye un motor eléctrico reversible 80 u otro dispositivo de posicionamiento que arrastra un tren de engranaje 82. La plataforma 76 se desplaza con relación a la base 74 a lo largo de un eje Z por medio del tren de engranaje 82 que incluye dos engranajes cónicos acoplables 84 y 86, dos engranajes rectos acoplables 88 y 90, el tornillo sinfín 92, la rueda de torni-

llo sinfín 94 y el casquillo roscado o tornillo de avance hueco 96. El tren de engranaje 82 se ilustra más claramente en la figura 4 que es una vista en planta en sección parcial del carro 70 de la figura 2. El engranaje de tornillo sinfín 94 es accionado por el tornillo sinfín 92 que se adapta con los dientes formados en el engranaje de tornillo sinfín 94 en la parte exterior del mismo. La periferia interna del engranaje del tornillo sinfín 94 está mecanizada para adaptarse al tornillo de avance 96 y transformar el movimiento de rotación impartido al engranaje del tornillo sinfín 94 en un movimiento vertical de translación del tornillo de avance 96. La rotación selectiva del motor eléctrico reversible 80 hace subir y bajar el tornillo de avance 96 y la plataforma 76 conectada con él. El motor neumático 78 está soportado por el tornillo de avance 96 de modo que se desplace con la plataforma 76 durante sus movimientos ascendentes y descendentes.

El dispositivo que mantiene una relación de paralelismo entre la base 74 y la plataforma 76 incluye preferentemente cuatro barras redondas 98 que están sujetas en puntos adyacentes a las cuatro esquinas de la plataforma 76 y ocho cojinetes de bola 100 dispuestos en la base 74 para recibir las barras 98 de manera deslizante.

Un porta-herramienta voladizo 102 está sujeto en la plataforma 76 y está conectado con el motor neumático de accionamiento 78. El porta-herramienta voladizo 102 que se ilustra más claramente en la figura 5, tiene un receptáculo de herramienta o mandril 104 en la extremidad alejada del mismo, para sujetar la herramienta 105, y un tren de engranajes u otro dispositivo de accionamiento 106 que conecta el motor de arrastre 78 con el mandril porta-herramienta 104, suminis-

trando así la energía para accionar una herramienta 105.

5 El tornillo de bolas 108, el motor de acciona-
miento 110, y la tuerca de bolas 102 están asociados de mane-
ra cooperante con el brazo de elevación 50 y el carro 70 pa-
ra constituir un medio de desplazamiento del carro 70 en sen-
tido rectilíneo a lo largo del brazo de elevación 50 y para
mantener el carro 70 en cualquier posición a lo largo del bra-
zo de elevación 50. El tornillo de bolas 108 se extiende so-
bre toda la longitud del brazo de elevación 50 y está dispues-
to de manera generalmente paralela al eje longitudinal del mis-
mo. La tuerca de bolas 112 está sujeta en el carro 70 y está
acoplada con los hilos de rosca del tornillo de bolas 108. El
dispositivo indicador de posición 114 está previsto para indi-
car la posición del carro 70 a lo largo del brazo de elevación
10 50. Un par de cilindros hidráulicos 116 (de los cuales se re-
presenta solamente uno) pueden extenderse para entrar en con-
tacto con la pared 20 del colector 10 con el fin de sujetar el
brazo de elevación 50 mientras la herramienta 105 está reali-
zando una operación en los tubos 18 o en la placa de tubos 14.

15 El soporte de herramienta voladizo 102, como
puede verse más claramente en la figura 4, tiene unas placas
curvas 118 situadas a distancias iguales en los lados opues-
tos del eje del motor de accionamiento 108. Unos apéndices
120 sujetan las placas curvas 118 y el soporte de herramienta
20 102 en la plataforma 76. Unas clavijas y unos agujeros de
clavija (no representados) están situados en las placas cur-
vas 118 y en la plataforma 76 para permitir la alineación del
soporte de herramienta voladizo 102 con el eje del brazo de
elevación 50, de la manera ilustrada en la figura 1, después
25 de una rotación de 180° o después de una rotación tal que for-
30

me un ángulo agudo con relación al eje del brazo de elevación 50, como se representa en líneas interrumpidas en la figura 4. Las varias posiciones del soporte de herramienta 102 y de la columna 28 cooperan para facilitar el acceso a todos los tubos en cualquier posición elegida de la placa de tubos 14 y establecen un posicionamiento preciso del soporte de herramienta 102 de modo que sea posible trabajar de manera repetida y controlada a distancia en cualquier tubo 18 de esta parte de la placa de tubos 14.

Un brazo de rigidificación en forma de C 122 está sujeto en la columna 28 y cubre el motor 60 para reducir la deformación de la columna 28 y disminuir las fuerzas que actúan sobre los cojinetes del motor 60.

El aparato descrito más arriba puede instalarse fácil y rápidamente en el colector 10 de un generador de vapor 12 y, con un surtido de herramientas 105, puede realizar varias operaciones en todos los tubos 18 situados en una parte elegida de la placa de tubos 14 limitada solamente por la placa divisoria 22. El aparato así construido es resistente y fiable permitiendo trabajar con las tolerancias estrechas 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 de elevación 50 en la columna 28 ha de ser reproducible. El posicionamiento angular preciso de la columna 28 y del brazo de elevación 50 así como las indicaciones del mismo se obtienen por el motor 60, mientras que se obtiene el bloqueo de posición de la columna 28 y del brazo de elevación 50 interconectadas por medio del collar dividido 34 que bloquea la columna 28 en la posición angular deseada.

El carro 70 se sitúa en su posición haciendo girar el tornillo de bolas 108 con el motor 110 que está dotado de un freno para bloquear el tornillo de bolas 108 en cualquier posición deseada. La tuerca de tornillos de bolas 112 se desplaza en las roscas del tornillo 108 y tiene una pluralidad de bolas que están acopladas con sus roscas. Esta combinación cooperante del tornillo y de la tuerca reduce la holgura y permite un posicionamiento preciso del carro 70 y no puede ser arrastrada en sentido opuesto por el carro. Por tanto, cuando el freno 110 del motor está en servicio, el carro 70 permanece fijo en cualquier posición deseada.

Los cilindros hidráulicos 54 que elevan el brazo 50 desde una posición alineada con el registro de visita 24 hasta una posición en la cual el brazo de elevación 50 es generalmente paralelo a la placa de tubos 14 actúa preferentemente contra un tope en esta última posición para aumentar la rigidez de la totalidad del aparato 26.

Se ve ahora claramente que se proporciona un aparato de reparación accionable a distancia de tipo mejorado en el cual un mecanismo de posicionamiento de herramientas de volumen reducido se utiliza para acoplar mecánicamente las herramientas elegidas 105 con la placa de tubos 14 y los tubos 18. La construcción mecánica del mecanismo de posicionamiento da lugar a una estructura cuyo control se efectúa con precisión y cuyo tamaño permite su entrada cómoda en el interior del colector a través del registro de visita 24.

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

REIVINDICACIONES

1.) Aparato para reparar a distancia una placa

Rej

de tubos y unos tubos accesibles desde un colector de un generador de vapor que tiene en él un tabique dispuesto céntricamente que divide 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 situada de manera giratoria en una parte de dicho colector generalmente de manera 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 posiciones generalmente alineadas con el eje de dicho registro de visita, un carro dispuesto de modo que pueda desplazarse en el sentido longitudinal 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, incluyendo dicho carro una base que es generalmente paralela a la placa de tubos cuando el eje longitudinal del brazo de elevación es generalmente paralelo a la placa de tubos, una plataforma generalmente paralela a la base, un primer tren de engranajes para desplazar dicha plataforma con relación a dicha base, un dispositivo para mantener una relación de paralelismo entre la plataforma y la base, un motor de posicionamiento para transmitir energía a dicho primer tren de engranaje, un soporte de herramientas soportado por y montado de manera voladiza en dicha plataforma, incluyendo dicho soporte de herramienta un mandril para sujetar herramientas y un motor

de arrastre para accionar dicho mandril, caracterizado porque dicho soporte de herramienta (102) está soportado de manera voladiza por un tornillo de avance (96) que es hueco y tiene un motor de accionamiento (78) para transmitir energía desde el motor de accionamiento (78) hasta el mandril porta-herramienta (104), estando asociado dicho motor de accionamiento (78) con dicha base y pudiendo desplazarse con dicha plataforma, pudiendo una pluralidad de herramientas (105) ser sujetas por el mandril (104) con el fin de trabajar en los tubos (18) y en la placa de tubos (14).

2.) Aparato según la reivindicación 1, caracterizado porque el dispositivo que transmite energía desde el motor de accionamiento (78) hasta el mandril porta-herramienta (104) que incluye un segundo tren de engranaje (106), está montado en dicho soporte de herramienta voladizo (102).

3.) Aparato según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque el dispositivo que hace girar dicha columna (28) es un motor (60) con eje hueco, extendiéndose dicha columna (28) a través de dicho motor (60).

4.) Aparato según la reivindicación 1, 2 ó 3, en el cual el brazo de elevación tiene cuatro guías dispuestas en el de manera generalmente paralela al eje longitudinal del brazo, y el carro tiene una pluralidad de pares de superficies de apoyo que están acopladas de manera deslizante con cada una de las guías, caracterizado porque dicho tornillo de avance (96) que incluye dicho motor de accionamiento (78) se extiende entre dichas guías (108).

5.) Aparato según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho primer tren de engranaje (82) incluye una pluralidad de engranajes y ejes de transmisión de energía in-

terconectados (84-94), con un engranaje interno-externo (94) que recibe dicho tornillo de avance cilíndrico (96) y que es tá acoplado con él.

5

6,) Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invencción que se solicita: APARATO PARA REPARAR A DISTANCIA UNA PLACA DE TUBOS Y UNOS TUBOS ACCESIBLES DESDE UN COLECTOR DE UN GENERADOR - DE VAPOR.

10

Tódo conforme queda descrito y reivindicado en la presente Memoria descriptiva que consta de catorce páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid 10 de Abril de 1.979

15

BERNARDO UNGRIA

p.p.



20

25

30



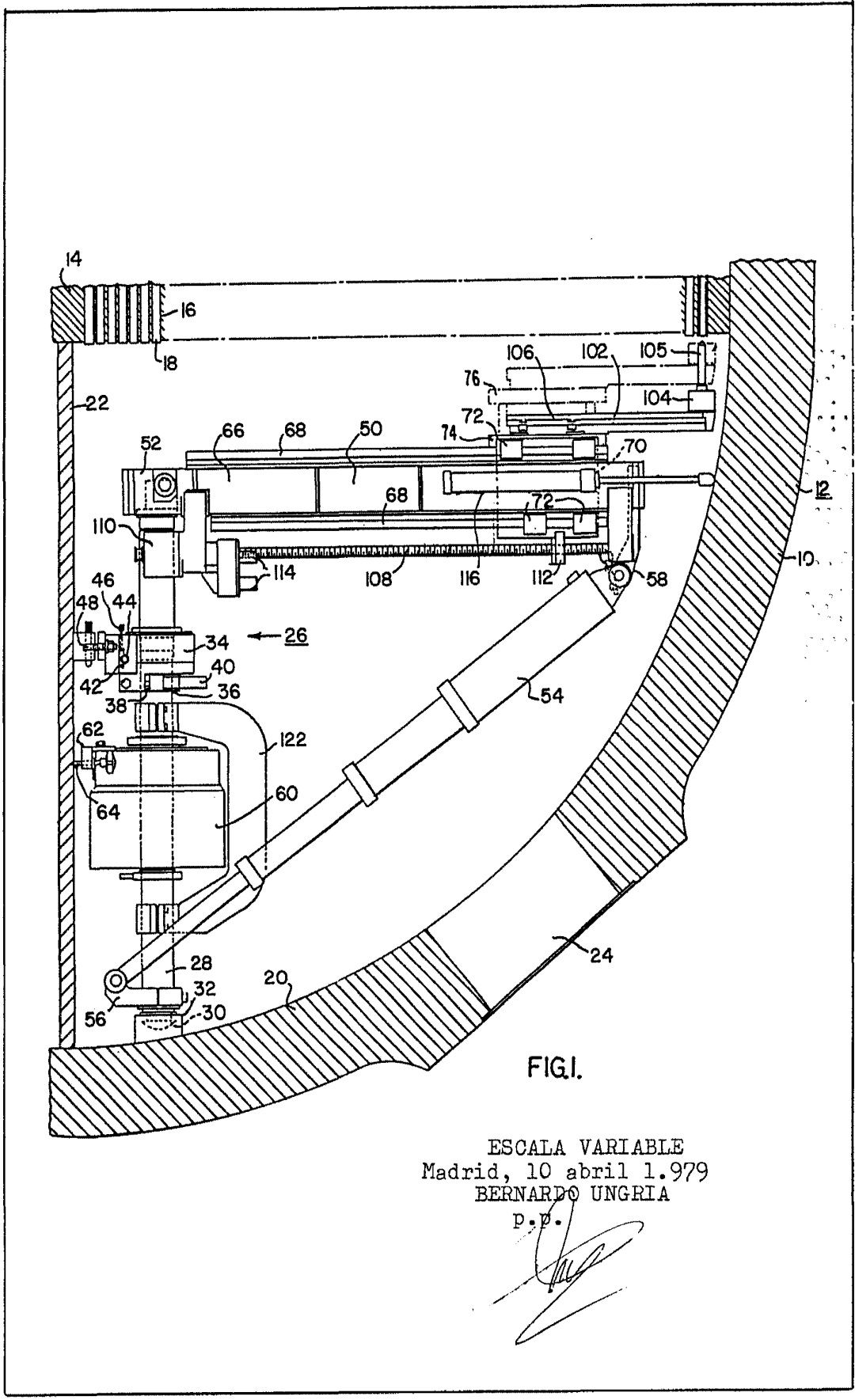


FIG. 1

ESCALA VARIABLE
Madrid, 10 abril 1.979
BERNARDO UNGRIA

P. P.
[Signature]

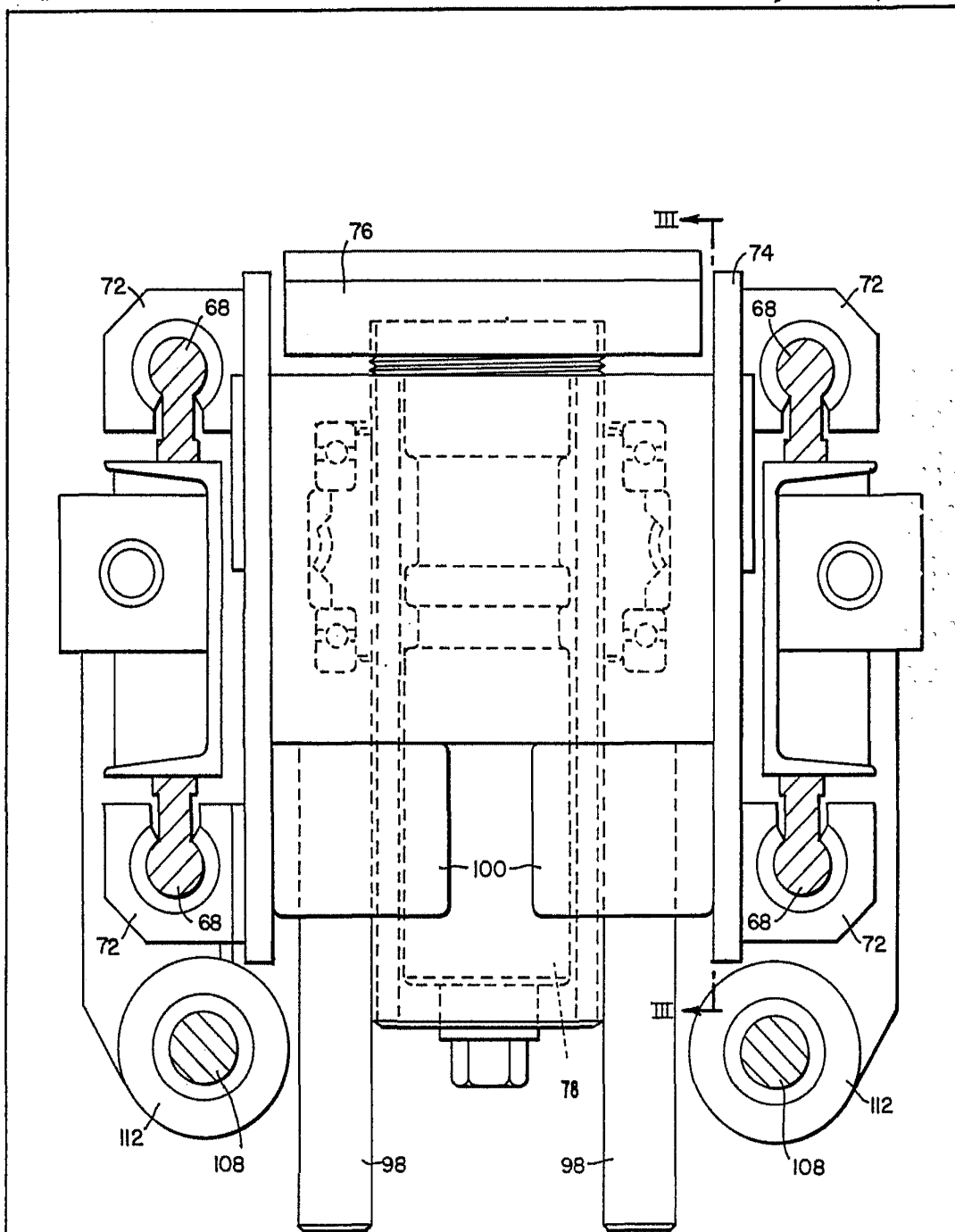


FIG.2

ESCALA VARIABLE
Madrid, 10 abril 1.979
BERNARDO UNGRIA
P.P.

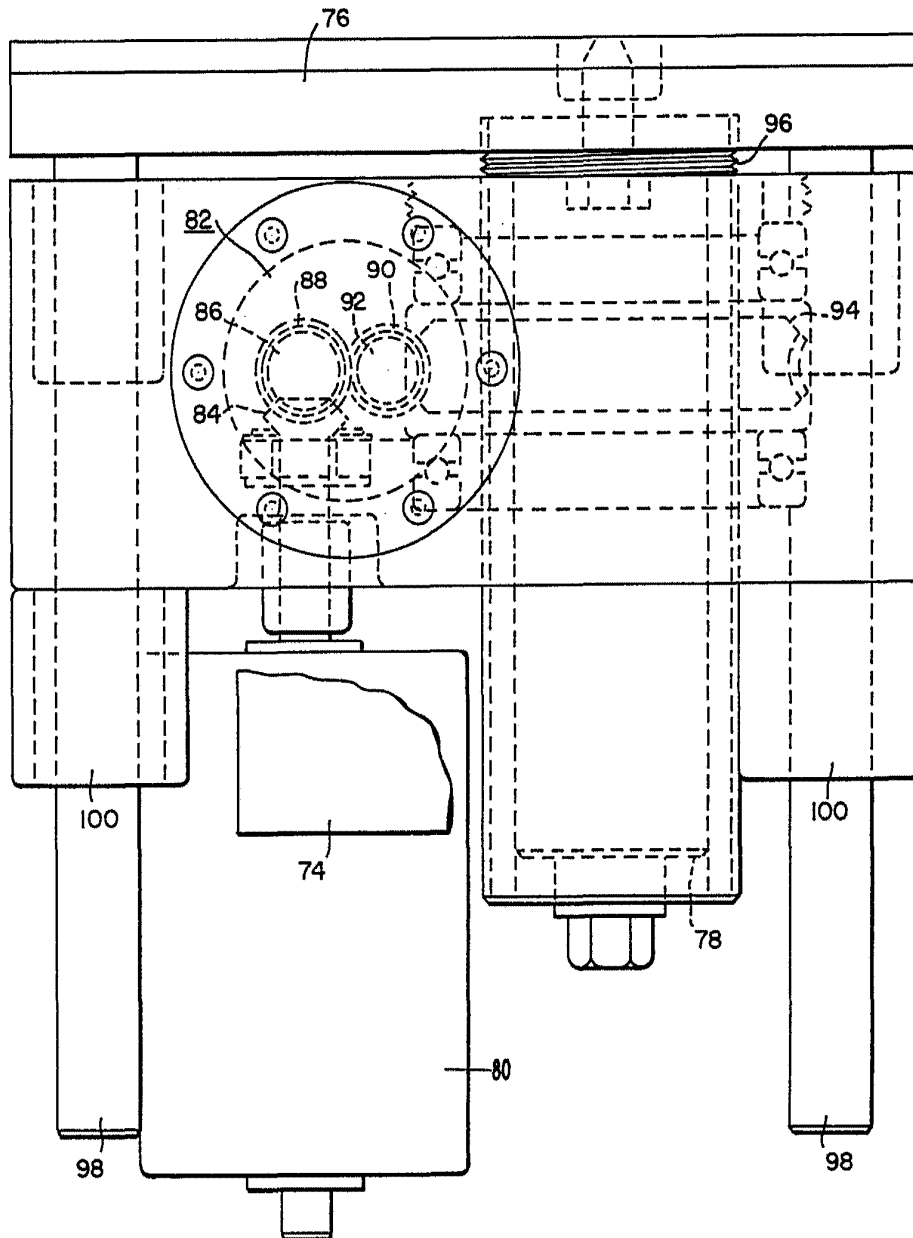


FIG.3

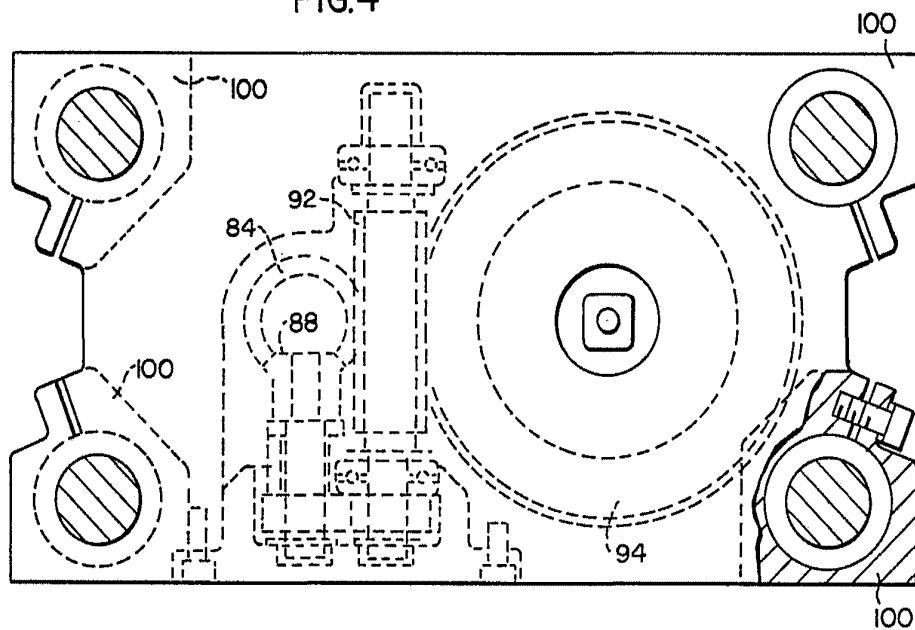
ESCALA VARIABLE

Madrid, 10 abril 1.979

BERNARDO UNGRIA

p.p.

FIG.4



ESCALA VARIABLE
Madrid, 10 abril 1.979

BERNARDO UNGRIA
P.P.

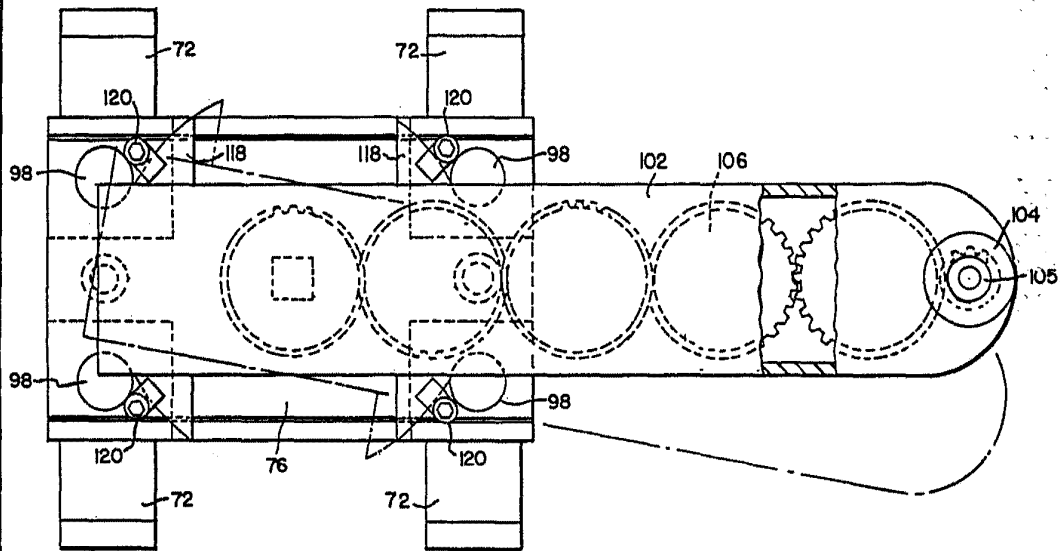


FIG.5

ESCALA VARIABLE

Madrid, 10 abril 1.979

BERNARDO UNGRIA

P.P.