



ESPAÑA

18	ES	11	21	22	10	AT
NÚMERO				462691		
FECHA DE PRESENTACION				27.9.77		

PATENTE DE INVENCION

20 PRIORIDADES:		
21 NÚMERO	22 FECHA	23 PAIS
733.592	18.10.76	Estados Unidos
Int. Cl ⁴ G 21 C 13/02		
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	G 21 C	
24 TITULO DE LA INVENCION		
REACTOR NUCLEAR		
71 SOLICITANTE (S)		
WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
Westinghouse Building - Gateway Center Pittsburgh Pennsylvania 15222 Estados Unidos		
72 INVENTOR (ES)		
73 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE		
D. BERNARDO UNGRIA GOIBURU		

El invento se refiere a recipientes de reactores nucleares y más particularmente a un aparato para alinear y mantener la estabilidad torsional y lateral entre el recipiente del reactor y las estructuras internas.

5 Un reactor nuclear típico incluye un recipiente de reactor, un cabezal de recipiente de reactor acoplado con el recipiente, y unas estructuras internas de reactor que soportan el núcleo del reactor en el interior del recipiente y que alinean y guían los componentes del reactor, los instrumentos, y la circulación de refrigerante. En numerosos reactores, los elementos internos incluyen un tubo de núcleo soportado a partir del recipiente, que rodea radialmente el núcleo y que está sujeto a una estructura de soporte de núcleo inferior. De la misma manera, una estructura de soporte de núcleo superior, soportada por el recipiente de reactor y/o el cabezal del reactor está situada encima del núcleo del reactor para alinear los componentes del núcleo, guiar y posicionar los instrumentos, y constituir un soporte superior para los componentes del núcleo, impidiendo así su movimiento indebido hacia arriba. Es preciso mantener tolerancias estrechas entre los varios componentes del reactor, para obtener, por ejemplo, una alineación lateral y una estabilidad torsional y lateral adecuada y para aliviar las fuerzas anormales aplicadas a los componentes tales como la estructura de soporte superior. En la técnica anterior, estas funciones han sido realizadas típicamente por varios pasadores sujetos en una brida del tubo de núcleo, estando cada uno de dichos pasadores acoplados hacia arriba con unos orificios alineados formados en la estructura de soporte superior y en el cabezal de recipiente, y acoplados hacia abajo con el recipiente

10

15

20

25

30

del reactor.

Esta disposición de los pasadores, aunque proporciona la alineación cuando el reactor está completamente ensamblado, no proporciona esta alineación durante el desarme para mantenimiento o cambio de combustible. En la mayoría de los reactores, las operaciones de cambio de combustible o de mantenimiento se inician retirando sucesivamente el cabezal de recipiente y a continuación la estructura de soporte del núcleo del reactor, permitiendo así el acceso al núcleo. Los diseños de reactores más perfeccionados, sin embargo, permiten retirar simultáneamente el cabezal de recipiente y la estructura de soporte superior. Este tipo de reactor se describe en la Patente de los Estados Unidos No. 3.836.429, a nombre de Erling Frisch y Socios. Con un reactor de este tipo, puede verse que la disposición de pasadores de la técnica anterior no asegura ninguna estabilidad torsional o lateral entre el cabezal de recipiente y la estructura de soporte superior durante el desarme simultáneo, ya que los pasadores permanecen sujetos en el tubo del núcleo. Esta deficiencia podría conducir a una acción de basculamiento o de péndulo indeseable durante el movimiento del cabezal y de la estructura de soporte superior, así como a un defecto de alineación y a la aplicación de fuerzas más importantes cuando se extraen del recipiente estas estructuras.

Por tanto, el principal objeto del presente invento consiste en proporcionar una disposición relativamente económica capaz de mantener la alineación relativa de los componentes y la estabilidad no solamente durante el funcionamiento del reactor, sino también durante el desmontaje y que no añade ninguna operación ni prolonga el tiempo necesario

para realizar la operación de desmontaje.

5 Teniendo presente este objeto, el invento consiste en un reactor nuclear del tipo que incluye un recipiente de reactor, un cabezal de recipiente de reactor soportado en la parte superior de dicho recipiente, un tubo de núcleo que incluye una brida soportada en el interior de dicho recipiente, y una estructura de soporte superior soportada entre dicha brida de tubo de núcleo y dicho cabezal para la alineación lateral de dicho recipiente, de dicho cabezal, de dicha
10 brida y de dicha estructura de soporte, caracterizado porque incluye un dispositivo inferior de pasadores (50) para alinear dicha brida (22), dicha estructura de soporte (26), y dicho recipiente (10), y un dispositivo superior de pasadores (56) para alinear lateralmente dicha estructura de soporte
15 (26) y el cabezal (12), estando dicho dispositivo superior de pasadores (56) adaptado para mantener la alineación de dicha estructura de soporte (26) y de dicho cabezal (12) cuando se extraen simultáneamente de dicho tubo de núcleo (16) y de dicho recipiente (10).

20 Por tanto, cuando se elevan simultáneamente el cabezal y la estructura de soporte superior, la prolongación de la estructura superior de alineación mantiene el acoplamiento con las ranuras formadas en el cabezal del recipiente, proporcionando así una alineación torsional y lateral y una
25 estabilidad adecuada entre la estructura de soporte superior y el cabezal.

30 Para ensamblar de nuevo el reactor, la estructura de soporte superior y el cabezal se bajan simultáneamente de tal manera que la abertura formada en la estructura de alineación superior se adapte alrededor de la prolongación su

perior de la estructura de alineación inferior. Una multiplicidad de estructuras de alineación pueden ser utilizadas alrededor de la circunferencia de recipiente del reactor.

5 La presente disposición facilita igualmente la extracción del tubo de núcleo fuera del recipiente. En estas condiciones la alineación que se realiza cuando se ensambla de nuevo el conjunto se obtiene acoplando la prolongación orientada hacia abajo, debajo de la brida del tubo de núcleo con la ranura o el chavetero formado en el recipiente del reactor.

10 El invento podrá entenderse más fácilmente leyendo la siguiente descripción de un modo de realización preferido del mismo que se ilustra, solamente a título de ejemplo, en los dibujos adjuntos, en los cuales:

15 La figura 1 es una vista esquemática en alzado, parcialmente en sección transversal, de un reactor nuclear típico, con el cual puede utilizarse el presente invento;

20 La figura 2 es una vista esquemática ampliada en sección transversal de aquella parte de la figura 1 que está rodeada con una línea de puntos, y que representa además un modo de realización del invento;

La figura 2a es una vista en alzado y en sección que ilustra una parte de otro modo de realización del invento;

25 La figura 3 es una vista en alzado, que ilustra un detalle suplementario de un modo de realización del invento;

La figura 4 es una vista en sección, tomada a lo largo de la línea IV-IV de la figura 3;

30 La figura 5 es una vista, en sección transver-

sal, tomada a lo largo de la línea V-V de la figura 4; y

La figura 6 es una vista tomada a lo largo de la línea VI-VI de la figura 3.

Haciendo ahora referencia a la figura 1, se re-
5 presenta en ella un recipiente 10 de reactor nuclear típico
y sus estructuras internas. Durante el funcionamiento de la
planta, el recipiente 10 está herméticamente cerrado por un
cabezal de cierre 12. Soportado a partir de una brida de re-
cipiente 14 se halla un tubo de núcleo 16 sujeto en su extre-
10 midad inferior sobre una placa de soporte 18. El tubo 16 ro-
dea radialmente un núcleo 20, cuyo peso está transmitido a
través de la placa de soporte 18 y del tubo 16, incluyendo
una brida de tubo de núcleo 22, hasta la brida 14 del reci-
piente.

15 El núcleo 20 incluye una multiplicidad de con-
juntos de combustible nuclear 24 que no pueden desplazarse ha-
cia arriba bajo el efecto de la circulación del refrigerante
del reactor a través del núcleo, gracias a la estructura de
soporte superior 26. La estructura de soporte superior que
20 se representa incluye una placa de núcleo superior 28, una
placa de soporte superior 30, unas columnas de soporte 32, y
unos tubos de guiado 34 de elementos de barra de control. La
estructura de soporte superior 26 sirve para mantener hacia
25 abajo y para orientar lateralmente los conjuntos de combusti-
ble 24, y está soportada típicamente por medio de la placa
de soporte superior 30 entre el tubo de núcleo 16 y el cabe-
zal de recipiente 12. Un dispositivo flexible, por ejemplo
un muelle circunferencial 36, está intercalado típicamente
entre estos componentes. Es de importancia primordial que
30 todos los componentes descritos aquí estén situados dentro de

tolerancias estrechas,

La descripción general que antecede permite obtener un mejor entendimiento del invento, el cual proporciona un aparato para alinear y mantener la estabilidad torsional y lateral entre el recipiente 10, el tubo de núcleo 16, la estructura de soporte superior 16, y el cabezal 12 del recipiente durante el montaje e igualmente durante el desmontaje del reactor. Un modo de realización del invento se ilustra en la figura 2, la cual representa el dispositivo inferior que permite la alineación lateral del recipiente 10, del tubo de núcleo 16, y de la estructura de soporte superior, y un dispositivo superior que permite la alineación lateral de la estructura de soporte 26 y del cabezal 12 del recipiente. El dispositivo de alineación superior asegura que la estabilidad entre el cabezal 12 y la estructura de soporte 26 se mantendrá mientras se elevan estos elementos simultáneamente por ejemplo a través de las columnas 38 (figura 1). El peso de la estructura de soporte superior 26 es transferido a través de las columnas 38 hasta el cabezal 12 de recipiente durante la elevación; todo el conjunto de cabezal y de estructura de soporte superior se eleva por medio de un accesorio sujeto en el cabezal del recipiente (no representado).

El dispositivo inferior de alineación, según se representa en la figura 2, incluye una prolongación 50, sujeta en la brida 22 del tubo de núcleo, que se acopla con un chavetero o un orificio, o bien una ranura 52 formada en el recipiente 10 del reactor. De la misma manera, la prolongación 50 se acopla con otro orificio o ranura o chavetero 56 formado en la estructura de soporte superior 26. En el modo de realización que se representa en la figura 2, la porción

50a de la prolongación encima de la brida 22 del tubo de núcleo se acopla directamente con el dispositivo de alineación superior, que se describe más adelante. Aunque esta orientación es la preferida, se entiende que la porción prolongada 50a podría similarmente acoplarse directamente con la estructura de soporte superior 26. Con esta orientación, los dispositivos de alineación superior e inferior presentarían posiciones circunferenciales diferentes alrededor del recipiente. Se entiende igualmente que aunque se haya ilustrado un aparato de alineación, una pluralidad de estos pueden estar dispuestos separadamente alrededor de la circunferencia del recipiente 10. Preferentemente, cuatro aparatos de alineación se situarán separadamente a intervalos de 90° alrededor de la circunferencia del recipiente. Además, aunque la ranura 52, por ejemplo, se representa en la figura 2 como estando situada en la pared del recipiente, podría similarmente estar constituida por un recorte 52a del tipo ilustrado en la figura 2a, y que se representa igualmente en la figura 3. Esta orientación preferida permitiría la dilatación térmica en las condiciones de funcionamiento.

Haciendo de nuevo referencia a la figura 2, el dispositivo de alineación superior que se ilustra incluye una prolongación 56 sujeta en la estructura de soporte superior 26 y que se acopla con un chavetero o una ranura cerrada o con extremidades abiertas 58 formada en el cabezal 12 del recipiente. Además está previsto que el orificio o el chavetero 54 tenga un tamaño tal que se acople con la prolongación 50. Como se ha indicado más arriba, el orificio 54 podría también situarse en la estructura de soporte superior 26.

Durante el montaje del reactor, se observará

que la prolongación 50 sujeta en el tubo 16 del núcleo se acoplará con la ranura 52 del recipiente, así como con la ranura 54 de la estructura de soporte superior, alineando los tres componentes. La estructura de soporte superior 26 se
5 alineará igualmente con el cabezal 12 por medio de la prolongación 56. Durante el desmontaje, por ejemplo cuando es preciso cambiar el combustible del reactor o asegurar el mantenimiento del mismo, el cabezal 12 y la estructura de soporte superior 26 pueden ser levantados por separado o simultáneamente. En el último caso, la prolongación 56 mantendrá la
10 estabilidad lateral y torsional entre el cabezal y la estructura de soporte superior durante la extracción de estos elementos fuera del reactor. Igualmente, si se desea, el tubo de núcleo 16 puede ser extraído del recipiente 10.

15 Las figuras 3 a 6, ilustran unos detalles de una estructura preferida del invento. La figura 4 ilustra la sujeción de la prolongación 56 en la estructura de soporte superior 26 y de la prolongación 50 en la brida 22 del tubo de núcleo. Ambas fijaciones incluyen unos tornillos de cabeza 70 y unas clavijas 72. La forma preferida de la porción superior prolongada 50a se representa más claramente en la
20 figura 5, siendo esencialmente rectangular con bordes biselados. La forma preferida de la porción inferior de la prolongación 50 y de la prolongación 56 se representan más claramente en las figuras 3 y 6. Estas prolongaciones tiene preferentemente una sección transversal circular y se termina en sus extremidades por una sección transversal rectangular o
25 cuadrada. Los bordes biselados o inclinados 74 forman preferentemente un ángulo de 30° respecto a la vertical, y la holgura entre la prolongación 50a y el orificio 54 (figura 4) de
30

signada por el número de referencia 76, está incluida preferentemente entre 0,736 y 0,914 mm (0,029 y 0,036 pulgadas), para asegurar la alineación adecuada entre el núcleo 20 soportado por el tubo de núcleo 16, y la estructura de soporte superior 26.

5 Por tanto, se ha descrito hasta aquí un aparato para mantener la alineación entre los componentes de un reactor durante el funcionamiento del mismo, e igualmente durante su desmontaje. Se observará que pueden realizarse numerosas modificaciones y variaciones teniendo en cuenta las enseñanzas que anteceden. Por tanto, se entiende que sin salirse del alcance de las reivindicaciones adjuntas, el invento puede llevarse a la práctica de una manera diferente a la que se describe específicamente.

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

REIVINDICACIONES

15 1.) Reactor nuclear del tipo que incluye un recipiente de reactor, un cabezal de recipiente de reactor soportado encima de dicho recipiente, un tubo de núcleo que incluye una brida soportada en el interior de dicho recipiente, y una estructura de soporte superior soportada entre dicha brida de tubo de núcleo y dicho cabezal para alinear lateralmente dicho recipiente, dicho cabezal, dicha brida y dicha estructura de soporte, caracterizado porque incluye un dispositivo inferior de pasadores (50) para alinear dicha brida (22), dicha estructura de soporte (26) y dicho recipiente (10), y un dispositivo superior de pasadores (56) para alinear lateralmente dicha estructura de soporte (26) y el cabezal (12), estando dicho dispositivo superior de pasadores (56)

adaptado para mantener la alineación de dicha estructura de soporte (26) y del cabezal (12) mientras se efectúa su extracción simultánea a partir de dicho tubo de núcleo (16) y de dicho recipiente (10).

5 2.) Reactor nuclear según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho dispositivo inferior de pasadores de alineación (50) es un elemento que incluye una prolongación que sobresale hacia abajo sujeta permanentemente en dicha brida (22) y dicho dispositivo superior de pasadores (56)
10 es un elemento que tiene una prolongación que sobresale hacia arriba sujeta en dicha estructura de soporte y que se acopla con dicho cabezal (12).

 3.) Reactor nuclear según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho dispositivo inferior de pasadores
15 de alineación (50) es un elemento con una prolongación que sobresale hacia arriba y hacia abajo, estando dicho elemento sujeto en dicha brida (22) y acoplándose con dicho recipiente (10) debajo de dicha brida (22), y acoplándose con dicha estructura de soporte (26) por encima de dicha brida (22).

20 4.) Reactor nuclear según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque dicho dispositivo inferior de pasadores de alineación (50) se acopla con dicho dispositivo superior de pasadores de alineación (56)

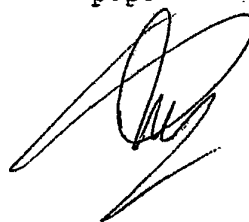
25 5.) Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la patente de invención que se solicita:
REACTOR NUCLEAR.

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

Madrid, 27 Septiembre 1977

BERNARDO UNGRIA

p.p.

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Bernardo Ungria', written in a cursive style.

5

10

15

20

25

30

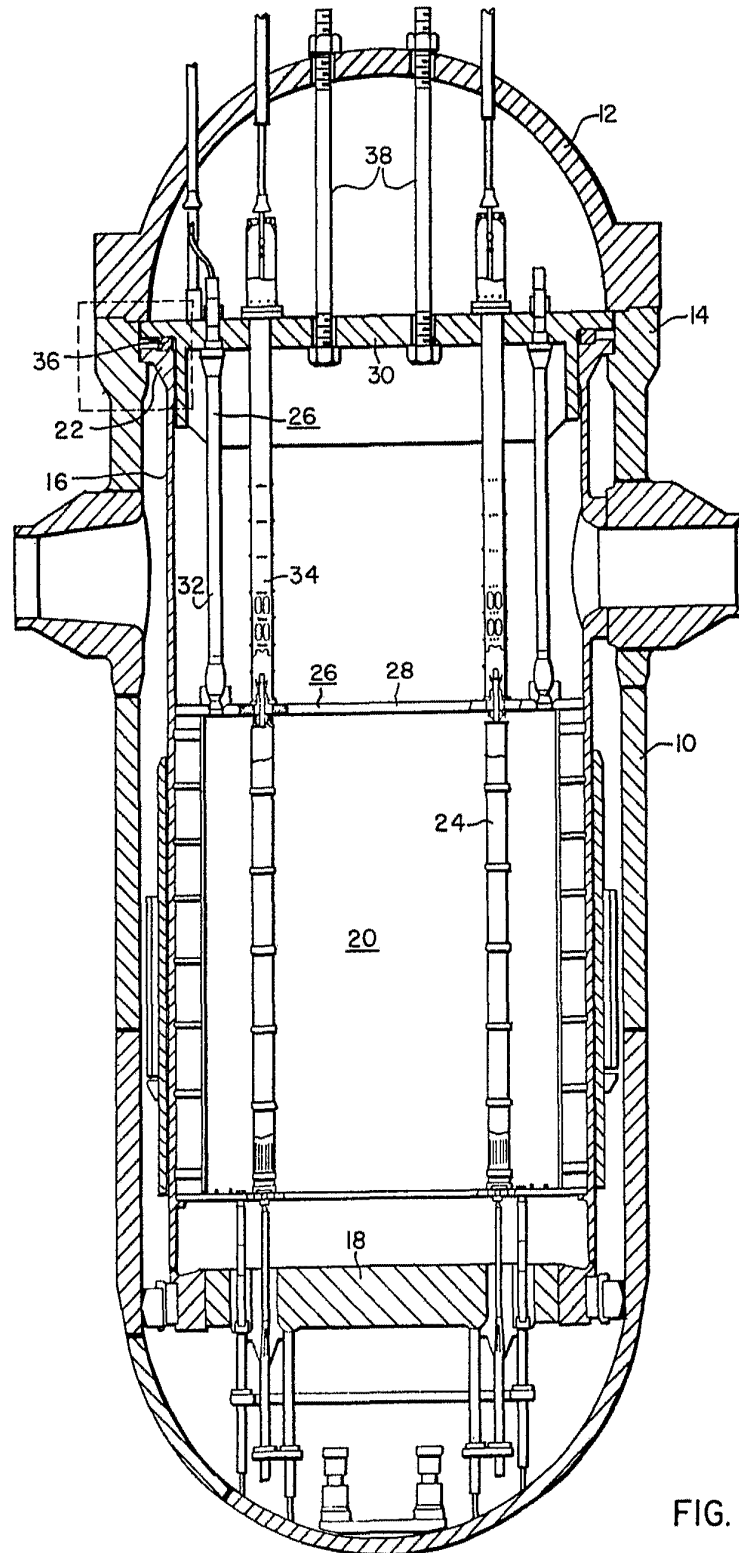


FIG. 1

ESCALA VARIABLE
Madrid, 27 Septiembre 1977
BERNARDO UNGRIA

P.P.

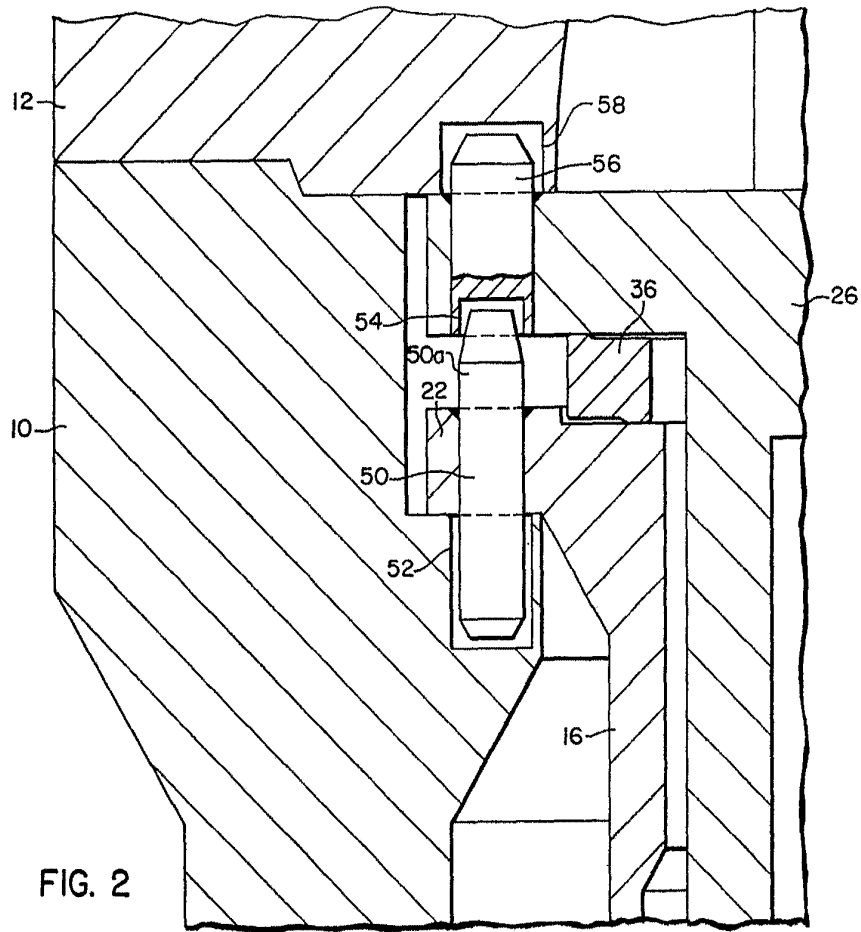


FIG. 2

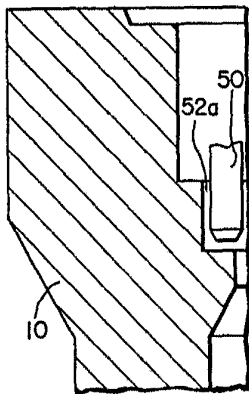


FIG. 2a

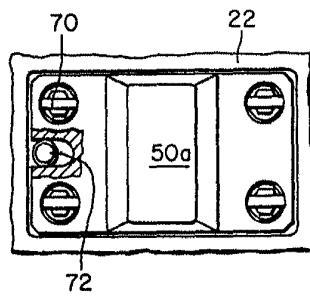


FIG. 5

ESCALA VARIABLE
Madrid, 27 Septiembre 1977
BERNARDO UNGRIA
p.p.

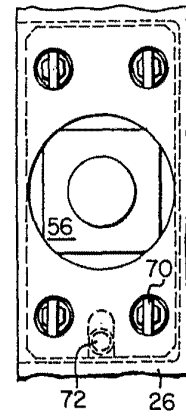


FIG. 6

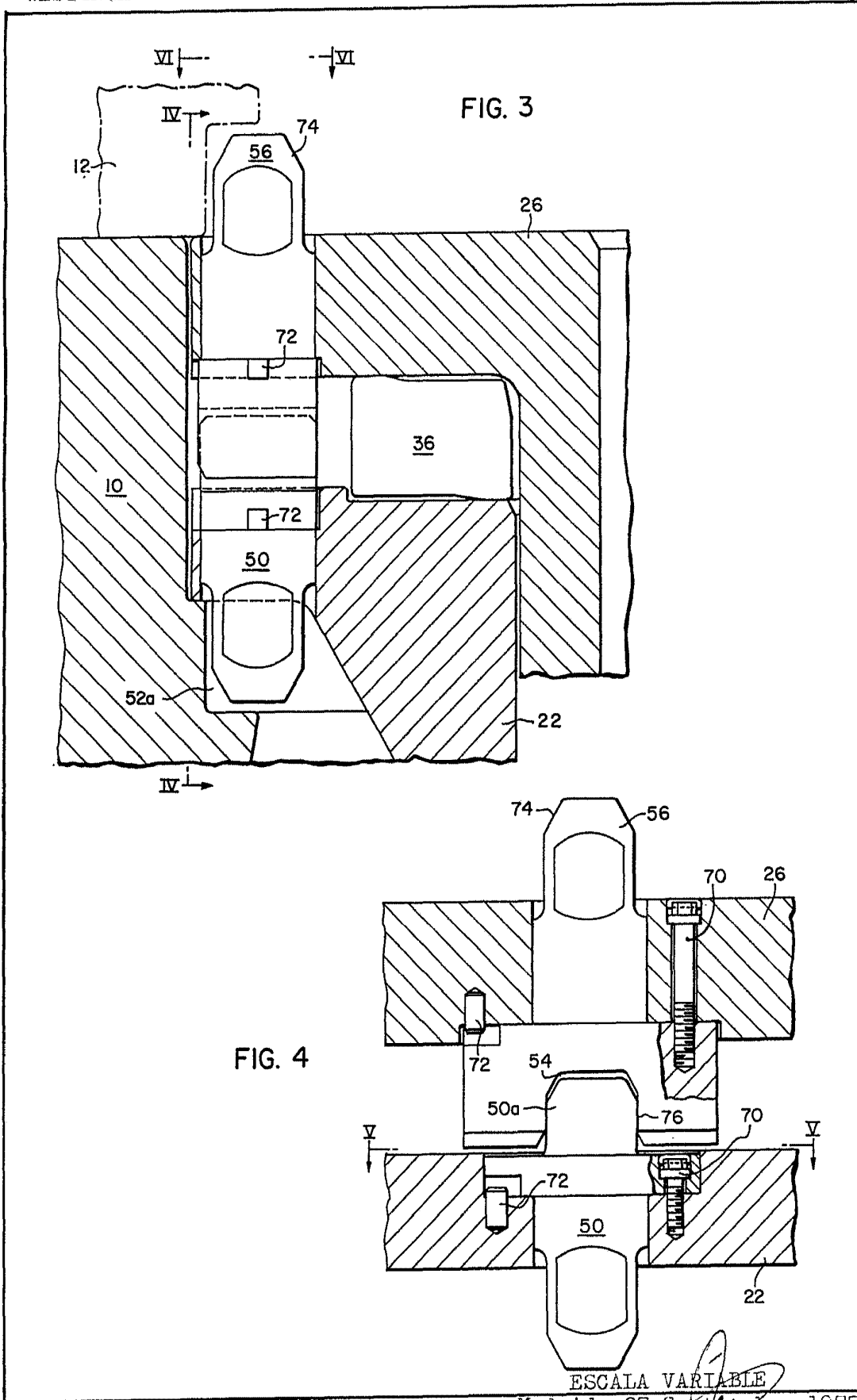


FIG. 3

FIG. 4

ESCALA VARIABLE
Madrid, 27 Septiembre 1977
BERNARDO UVERIA
p.p.