

-5 ENE. 1979

11	NUMERO	466225	10	A1
21	FECHA DE PRESENTACION	20-ENERO-1978		



ESPAÑA

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:	32	FECHA	33	PAIS
31	NUMERO				
	764.787		2-2-1977		ESTADOS UNIDOS

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	62	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
			G21C		

54	TITULO DE LA INVENCION
" ESTANTERIA PARA ALMACENAR CONJUNTOS DE COMBUSTIBLE NUCLEAR "	

71	SOLICITANTE (S)
WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION	

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

72	INVENTOR (ES)
THEODORE EUGENE RAYMOND	

73	TITULAR (ES)

74	REPRESENTANTE
DON BERNARDO UNGRIA GOIBURU	

CM.-

El presente invento se refiere a una estantería para almacenar conjuntos de combustible nuclear.

En los sistemas nucleares de suministro de vapor bien conocidos en la técnica, una vasija de reactor contiene conjuntos de combustible con combustible nuclear en ellos, que producen calor de manera bien conocida. Los conjuntos de combustible pueden ser conjuntos rectangulares o hexagonales de elementos de combustible y pueden tener una longitud de aproximadamente 3,80 m. El elemento de combustible puede ser una barra de acero cilíndrica hueca, llena de pastillas de combustible nuclear como lo saben los expertos en la materia. Cuando los conjuntos de combustible están situados con la configuración adecuada en el interior de la vasija del reactor, los elementos de combustible que constituyen el conjunto de combustible, generan calor, Se hace circular un refrigerante a través de la vasija del reactor en una posición de cambio de calor con los conjuntos de combustible para extraer el calor procedente de estos últimos. A continuación, el refrigerante puede ser conducido hasta un emplazamiento alejado de la vasija del reactor para generar vapor, el cual a su vez genera electricidad. Después de un período de funcionamiento del reactor, el combustible nuclear contenido en el elemento de combustible se agota y es preciso cambiar el conjunto de combustible gastado por uno nuevo. El conjunto de combustible gastado o agotado se conduce a continuación hasta un emplazamiento de almacenamiento donde se deja enfriar hasta una temperatura razonable. Antes y después de su utilización en el reactor, el conjunto de combustible debe mantenerse en posición vertical en un emplazamiento de almacenamiento por medio de una estantería de almacenado.

Existen varias configuraciones de estanterías de almacenado conocidas en la técnica. En la mayoría de estas estanterías de almacenado el conjunto de combustible se mantiene vertical haciendo que su extremidad superior esté sujeta en una estructura de soporte mientras que su extremidad inferior está sujeta o adaptada en un receptáculo. Los conjuntos de combustible están separados por una distancia suficiente para evitar que su disposición sea crítica. Aunque la extremidad superior sujeta y la extremidad inferior sujeta o adaptada en un receptáculo permiten obtener estructuras de retención positiva, si existe un ligero defecto de alineación entre los dispositivos de fijación la configuración puede dar lugar a fuerzas elevadas en el conjunto de combustible, porque esta configuración es parecida a la de una columna con una parte superior y una parte inferior sujetas. Por tanto, la esbeltez del conjunto de combustible y su peso importante, el cual puede ser de hasta 679,5 kg (1.500 libras), en combinación con un ligero defecto de alineación del conjunto de combustible entre los dispositivos de fijación pueden dar lugar a fuerzas de torsión y de flexión excesivas en el conjunto de combustible. Sin embargo, en numerosas aplicaciones, estas elevadas fuerzas no pueden ser toleradas.

Por consiguiente, el objeto principal del invento consiste en proporcionar una estantería para almacenar conjuntos de combustible, capaz de soportar los conjuntos de combustible sin generar fuerzas en estos últimos.

Teniendo presente este objeto, el presente invento consiste en una estantería para almacenar conjuntos de combustible nuclear que incluye unos dispositivos de soporte inferior y superior destinados a soportar y retener los con-

juntos de combustible en posición vertical, caracterizado por que dicho dispositivo de soporte inferior (16) incluye para cada conjunto de combustible (10) una base giratoria (32) en la cual el conjunto de combustible (10) está soportado, lo que permite aliviar cualquier fuerza a la cual esté sometido dicho conjunto de combustible (10) durante su almacenado.

El invento se entenderá 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:

La figura 1 es una vista en alzado y en perspectiva de la estantería para almacenar conjuntos de combustible;

La figura 2 es una vista en sección transversal parcial y en alzado de la base giratoria; y

La figura 3 es una vista en planta de la base giratoria.

Como puede verse en la figura 1, un conjunto de combustible sin conducto típico 10 incluye unos elementos de combustible 12 que pueden ser tubos metálicos cilíndricos huecos llenos con combustible nuclear, como es bien conocido en esta técnica. Los elementos de combustible 12 están mantenidos en su extremidad superior por unos soportes de extremidad superiores 14 y en sus extremidades inferiores por unos soportes de extremidad inferiores 16. Ambos soportes de extremidad superiores 14 e inferiores 16 tienen unos orificios 18 destinados a recibir unos pasadores de alineación. Durante el almacenamiento, el conjunto de combustible 10 está soportado a partir de su extremidad superior por la abrazadera 20 que es un soporte metálico que se adapta a la forma del soporte de extremidad superior 14. Después de situar el conjunto

de combustible 10 en la abrazadera 20 por medio de un aparato de manipulación de combustible típico, la abrazadera 20 puede sujetarse apretando el dispositivo de tornillo y tuerca mariposa 22 u otro dispositivo de fijación adecuado. La
5 abrazadera 20 está sujeta en la extremidad opuesta al dispositivo de tuerca y tornillo 22, en la columna central 24 por unos medios bien conocidos en esta técnica, tales como por ejemplo el manguito 26 que puede estar soldado en la columna
10 central 24. La columna central 24 puede ser una columna metálica cilíndrica hueca soportada verticalmente por su dispositivo de fijación en la base 28, conjuntamente con unos tirantes metálicos de soporte 30. La base 28 puede ser, bien una placa metálica sujeta en el suelo del almacén, o puede estar
15 constituida por el mismo suelo. La columna central 24 tiene cuatro abrazaderas 20 dispuestas simétricamente y que cooperan con los tirantes 30 de tal manera que por lo menos cuatro conjuntos de combustible 10 puedan estar soportados a partir de una columna central 24. Mientras que el conjunto de combustible 10 está sostenida a partir de su soporte de extremi-
20 dad superior 14 por medio de la abrazadera 20, el soporte 16 de la extremidad inferior descansa sobre la base giratoria 32.

Haciendo referencia ahora a la figura 2, se ve que la base giratoria 32 incluye una primera placa 34, una
segunda placa 36, una tercera placa 38, una bola 40, unos pasadores de sección transversal circular 42, y unos pasadores
25 de sección transversal en forma de rombo 44. La tercera placa 38 puede ser una placa de acero al carbono de forma rectangular que tiene aproximadamente 25,4 mm de espesor (1 pulgada) y que está sujeta en la base 28 por unos medios adecuados tales como unos primeros tornillos 46. La segunda placa
30

36 es una placa de acero al carbono rectangular que tiene un espesor de aproximadamente 25,4 mm (1 pulgada) y cuyas esquinas han sido suprimidas para descubrir las esquinas de la tercera placa 38. La segunda placa 36 tiene un primer agujero 48 perforado en su centro y complementario de un segundo agujero similar 50 perforado en el centro de la tercera placa 38 con el objeto de que pueda recibir una bola de acero templado 40. La bola 40 que puede tener un diámetro de 38,1 mm (1,5 pulgadas) aproximadamente, descansa en el segundo agujero 50 de la tercera placa 38, mientras que la segunda placa 38 descansa sobre la bola 40 de tal manera que la bola 40 se adapte en dicho primer agujero 48. Cuando la segunda placa 36 descansa sobre la bola 40 de este conjunto, la segunda placa 36 está separada de la tercera placa 38 por un intervalo 52 que puede tener una anchura de aproximadamente 3,175 mm (0,125 pulgada). Una hoja de caucho o de uretano celular 54 dotada de un agujero que corresponde al primer agujero 48 y de un segundo agujero 50, puede introducirse en el intervalo 52 entre la segunda placa 36 y la tercera placa 38 para impedir que cualquier materia extraña pueda alojarse entre las placas. De este modo la segunda placa 36 puede desplazarse con relación a la tercera placa 38 pivotando o girando sobre la bola 40. Una primera placa 34 que puede hacerse de nylon o de acero inoxidable y que puede tener un espesor de 6,35 mm (0,25 pulgada) aproximadamente, está sujeta en la parte superior de la segunda placa 36 por unos medios bien conocidos por los expertos en la materia, por ejemplo por medio de segundos tornillos 56. La primera placa 34 constituye un mecanismo para impedir que el soporte de extremidad inferior 16 entre en contacto con la segunda placa 36, evitan-

do así la corrosión del conjunto de combustible 10, porque el contacto del conjunto de combustible 10 con el acero al carbono de la segunda placa 36 puede dar lugar a la corrosión del conjunto de combustible 10. Los pasadores redondos 42 y los pasadores en forma de rombo 44 templados, se adaptan a presión a través de la primera placa 34 y en la segunda placa 36.

El pasador redondo 42 y el pasador en forma de rombo 44 son capaces de adaptarse en los orificios 18 formados en el soporte de extremidad inferior 16 para acoplarse con el soporte de extremidad inferior 16 y soportar el peso del conjunto de combustible 10. El pasador redondo 42 tiene un diámetro 58 que puede ser aproximadamente de 20,32 mm (0,8 pulgada) y el pasador en forma de rombo 44 tiene una longitud 60 entre sus esquinas más alejadas, que es igual al diámetro 58, indicando la línea 62 la distancia a través de las esquinas más próximas del pasador en forma de rombo 44 que es inferior al diámetro 58. Cuando el conjunto de combustible 10 está situado en la base giratoria 32, un pasador redondo 42 penetra en un orificio 18 mientras que un pasador en forma de rombo 44 dispuesto a través del centro de la base giratoria 32 a partir del pasador redondo 42 penetra en un orificio similar 18, impidiendo así la rotación del conjunto de combustible 10 con relación a las placas 34 y 36 de la base giratoria 32. Ya que la línea 62 es más corta que la longitud 60, es posible situar un conjunto de combustible 10 en un dispositivo de pasador redondo 42 - pasador en forma de rombo 44, aunque los orificios correspondientes 18 están separados por una distancia ligeramente diferente de la distancia entre los pasadores, impidiendo sin embargo la rotación del

conjunto de combustible 10. Un segundo grupo de pasador redondo 42 y pasador en forma de rombo 44 está situado en la primera placa 44 para recibir un conjunto de combustible 10 constituido por un grupo de 14 x 14 elementos de combustible, mientras que un segundo grupo de pasadores están situados a 45° a partir del primer grupo para poder recibir un conjunto de combustible 10 que incluye 15 x 15 elementos de combustible 12, lo que dota la base giratoria 32 de la posibilidad de soportar cualquier tipo de conjunto de combustible. Además, la primera placa 34 y la segunda placa 36 tienen un agujero centrado 64 que las atraviesa y que permite alinear la abrazadera 20 con el centro de la base giratoria 32 utilizando una plomada o cualquier método adecuado.

Cuando un conjunto de combustible típico 10 ha sido situado en la abrazadera 20, el soporte de extremidad inferior 16 descansa sobre la base giratoria 32, estando un pasador en forma de rombo 44 y un pasador redondo correspondiente 42 acoplados con los orificios 18 del soporte de extremidad inferior 16. En esta posición, el conjunto de combustible 10 puede no estar alineado de manera completamente vertical debido a un efecto de alineación en la abrazadera 20 o por cualquier otro motivo corriente tal como una flexión debida a la temperatura. Ya que un conjunto de combustible típico 10 puede tener una longitud de aproximadamente 396,24 cm (156 pulgadas) y un peso de aproximadamente 679,5 kg (1.500 libras), este ligero defecto de alineación puede impartir fuerzas importantes al conjunto de combustible. Sin embargo, ya que el conjunto de combustible 10 descansa en la base giratoria 32, la primera placa 34 y la segunda placa 36 se desplazan conjuntamente con relación a la tercera placa 38

girando sobre la bola 40 y permitiendo así que el conjunto de combustible 10 se alinee en una posición en la cual no está sometido a fuerzas. Cuando se desplaza de este modo, la segunda placa 36 puede, bien comprimir la hoja 54 o permitir una ligera dilatación de la hoja 54. Aunque en la técnica anterior, un ligero defecto de alineación podía producir unas fuerzas elevadas en un conjunto de combustible desprovisto de base giratoria, dando lugar a la situación que corresponde a la formación de una columna larga y delgada con dos extremidades sujetas, el presente invento corresponde a una columna con una extremidad sujeta mientras que su otra extremidad está montada de manera pivotante. Por tanto, el invento proporciona una estantería para almacenar conjuntos de combustible, que está dotada de una base giratoria con unas placas capaces de desplazarse las unas respecto a las otras para soportar los conjuntos de combustible, dando lugar a fuerzas mínimas en el conjunto de combustible.

Aunque se haya descrito lo que se considera actualmente como siendo el modo de realización preferido del invento, se entenderá naturalmente que varias modificaciones y variaciones podrán ser ideadas por los expertos en la materia. Por consiguiente, las reivindicaciones están destinadas a incluir todas aquellas modificaciones y variaciones que caen dentro de los verdaderos espíritu y alcance del presente invento. Por ejemplo, la bola 40 puede substituirse por un elemento hemisférico que descansará por su lado plano sobre la tercera placa 46 mientras que su lado hemisférico penetrará en el agujero 48.

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

REIVINDICACIONES

5 1.) Estantería para almacenar conjuntos de combustible nuclear que incluye unos dispositivos de soporte inferior y superior para soportar y mantener los conjuntos de combustible en sus posiciones verticales, caracterizado porque dicho dispositivo de soporte inferior (16) incluye para cada conjunto de combustible (10) una base giratoria (32) en la cual el conjunto de combustible (10) está soportado, lo que permite aliviar cualquier fuerza a la que esté sometido dicho conjunto de combustible (10) durante su almacenado.

10 2.) Estantería según la reivindicación 1, caracterizada porque cada base giratoria (32) incluye unos primero y segundo elementos en forma de placa (36, 38) con un elemento de pivotamiento (40) dispuesto entre ellas.

15 3.) Estantería según la reivindicación 2, caracterizada porque dicho elemento de pivotamiento (40) es una bota situada en una cavidad formada por dos rebajos opuestos (48, 50) en el centro de dichos primero y segundo elementos en forma de placa (36, 38).

20 4.) Estantería según la reivindicación 2 ó 3, caracterizada porque dicha base giratoria (32) incluye además un elemento de estanqueidad flexible (54) dispuesto entre dichos primero y segundo elementos (36, 38) en su circunferencia, para impedir que cualquier materia extraña pueda penetrar en la zona (52) formada entre dichos primero y segundo elementos (36, 38).

25 5.) Estantería según la reivindicación 4, caracterizada porque dicho elemento de estanqueidad flexible (54) es una hoja de caucho celular.

30 6.) Estantería según una cualquiera de las rei-

vindicaciones 1 a 5, caracterizada porque una placa de prevención de corrosión (34) está dispuesta encima de cada base giratoria (32).

5 7.) Estantería según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada porque dicha base giratoria (32) incluye además: un pasador redondo (42) sujeto en dicho primer elemento (36) para acoplarse con la extremidad inferior de un conjunto de combustible, un pasador en forma de rombo (44) sujeto en dicho primer elemento (36) y dispuesto a través del centro de dicho primer elemento (36) con relación a dicho pasador redondo (42) para acoplarse con dicha extremidad inferior del conjunto de combustible, formando conjuntamente dicho pasador redondo (42) y dicho pasador en forma de rombo (44) un dispositivo para mantener lateralmente dicho conjunto de combustible sobre dicha base giratoria (32).

10

15

8.) Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: "ESTANTERIA PARA ALMACENAR CONJUNTOS DE COMBUSTIBLE NUCLEAR"

20 Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente Memoria Descriptiva que consta de once páginas mecanografiadas y dibujos que se acompañan.

Madrid, 20 de Enero de 1978

BERNARDO UNGRIA
P.P.

25

30

127

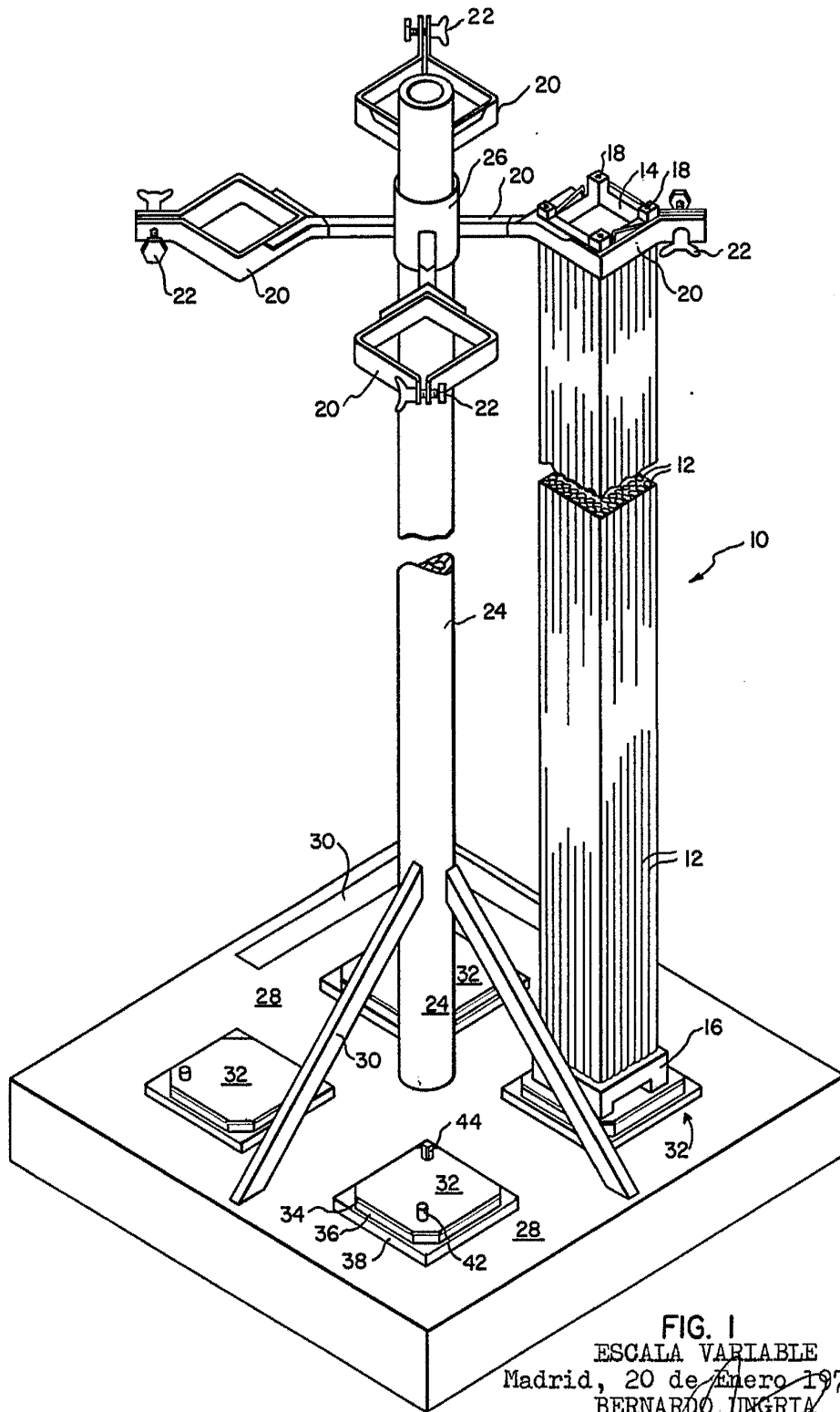


FIG. 1
ESCALA VARIABLE
Madrid, 20 de Enero 1978
BERNARDO UNGRIA
p.p.

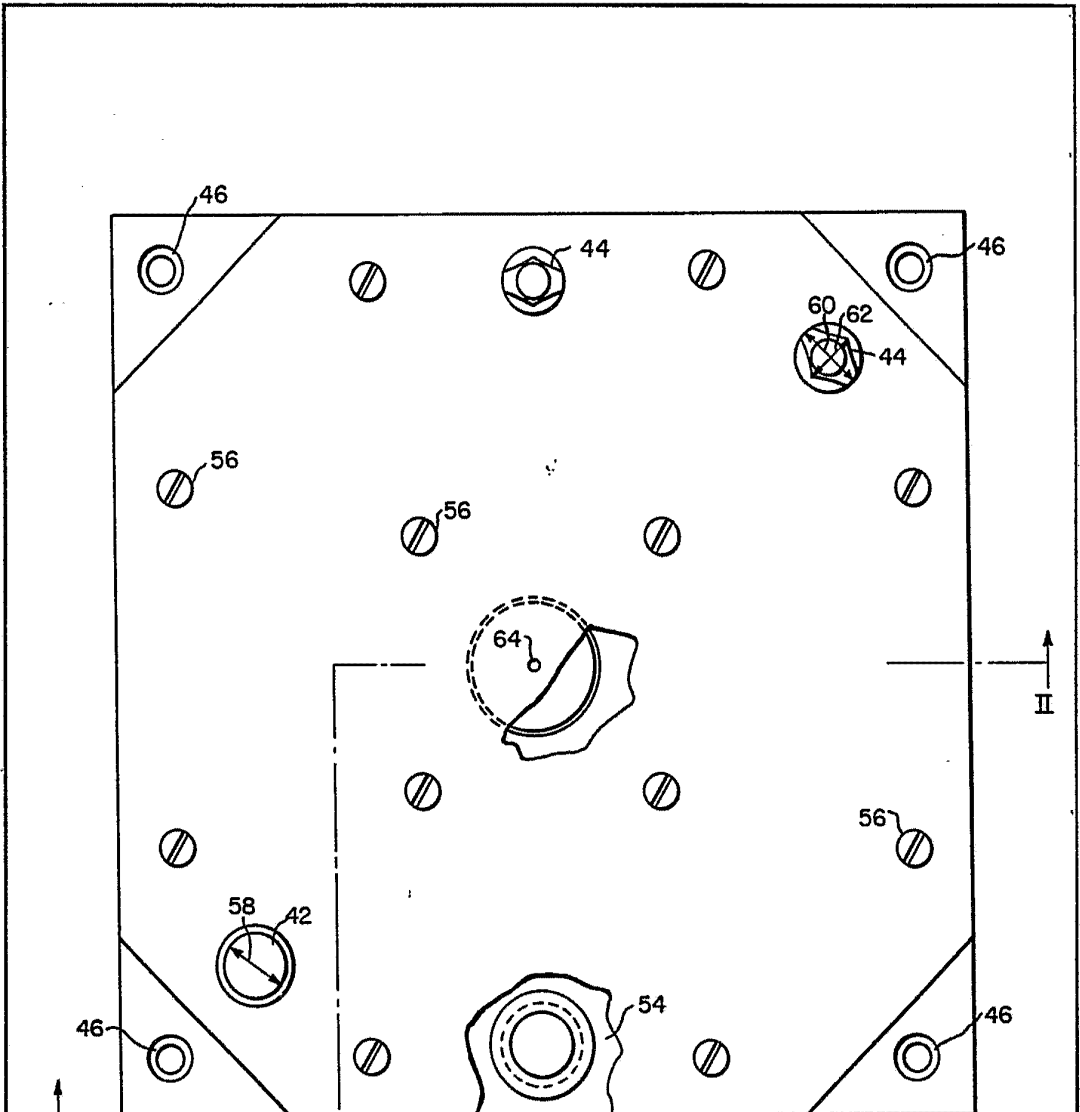


FIG. 3

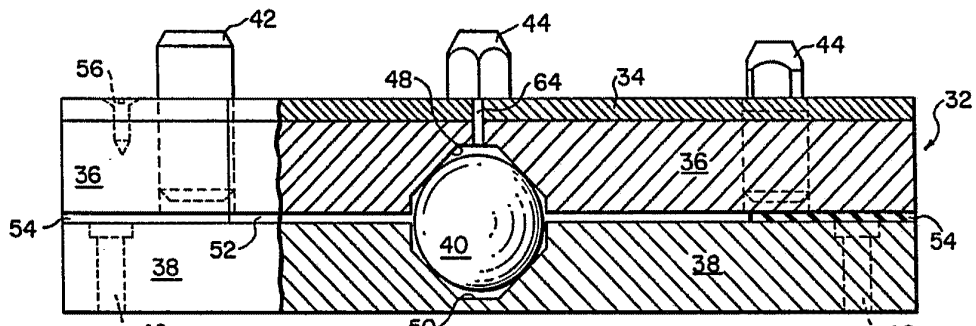


FIG. 2

ESCALA VARIABLE
Madrid, 20 de Enero 1978
BERNARDO INGRITA
P.D.