



ESPAÑA

19	ES	11	NUMERO	10	AI
		21	4696921		
		22	FECHA DE PRESENTACION		
			10-5-1978		

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			
		796,244	12-5-1977		Estados Unidos

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	62	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
			G 21 C		

64	TITULO DE LA INVENCION
APARATO PARA INTRODUCIR UNA CANTIDAD PREDETERMINADA DE PASTILLAS DE COMBUSTIBLE 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 presente invento se refiere a un aparato para introducir una cantidad predeterminada de pastillas de combustible nuclear en un elemento de combustible nuclear, y en particular el invento se refiere a la carga automática de pastillas de combustible a partir del interior de un compartimien-
5 to herméticamente cerrado.

En numerosos modelos de reactores nucleares, la vasija del reactor tiene un orificio de entrada y un orificio de salida para la circulación de un refrigerante en posición de transferencia de calor con un núcleo contenido en ella y
10 que produce calor. El núcleo está constituido por uno o varios grupos de conjuntos de combustible que contienen elementos de combustible. Un elemento de combustible es generalmente una vaina metálica cilíndrica cerrada herméticamente en sus dos
15 extremidades y que contiene un combustible nuclear. El combustible nuclear, que puede presentarse, por ejemplo, bajo la forma de cortas pastillas cilíndricas de combustible cerámico constituidas por un compuesto de uranio, está apilado en los
elementos de combustible.

Son varios los métodos conocidos en esta técnica para introducir las pastillas de combustible a base de uranio en la vaina metálica cilíndrica. Uno de estos métodos consiste simplemente en situar las pastillas de combustible a mano en la vaina metálica. Otro método conocido consiste en colocar
25 unas bandejas metálicas onduladas conteniendo hileras de pastillas de combustible en alineación con varios elementos de combustible abiertos. Cuando están en esta posición, se hace vibrar las bandejas metálicas mientras una persona empuja las extremidades de las hileras de pastillas de combustible con un
30 dispositivo que se parece a un peine de grandes dimensiones,

dando lugar así a la introducción de varias hileras de combustible en varios elementos de combustible. Estos métodos pueden ser utilizados porque el combustible a base de uranio no irradiado no plantea serios problemas radiológicos al personal.

5

Sin embargo, cuando el combustible nuclear utilizado es de naturaleza más tóxica, tratándose por ejemplo de plutonio o de un compuesto de uranio reprocesado, en este caso deben tomarse medidas de protección más severas para impedir la liberación de contaminantes radioactivos en la atmósfera y para impedir que el personal sea expuesto a una cantidad excesiva de radiaciones. Cuando se utiliza este combustible tóxico, es conocido en esta técnica emplear técnicas de manipulación por medio de caja de guantes para introducir a mano las pastillas de combustible en los elementos de combustible individuales.

10

15

El procedimiento de manipulación manual típico por medio de caja de guantes necesita en primer lugar, la transferencia de las pastillas de combustible nuclear contenidas en un recipiente herméticamente cerrado hasta la caja de guantes y a continuación el cierre hermético firme de la caja de guantes. Una vez situado en la caja de guantes, el recipiente herméticamente cerrado puede ser abierto mediante manipulación realizada a mano por medio de la caja de guantes. Las pastillas de combustible pueden a continuación introducirse en una vaina metálica que está, bien contenida totalmente en el interior de la caja de guantes, o cuya extremidad hermética está herméticamente contenida en una caja de guantes a través de una membrana de plástico.

20

25

30

Cuando la vaina metálica ha sido llenada así hasta el nivel adecuado con pastillas de combustible, el elemento

de combustible debe situarse en un recipiente herméticamente cerrado, o bien es preciso suprimir el dispositivo de cierre hermético de su extremidad contaminada abierta, para que el elemento de combustible pueda ser desplazado hasta la siguiente
5 te caja de guantes donde se realizará la siguiente operación tal como soldadura de un obturador de extremidad sobre la vaina metálica.

Un ejemplo de una disposición para introducir mecánicamente pastillas de combustible nuclear en un elemento de
10 combustible, se describe en la patente de los Estados Unidos, número 3.746.190 a nombre de K. Hotz, del 17 de julio de 1973. La patente a nombre de Hotz describe la utilización de un almacén de pastillas de combustible nuclear contenidas en un recinto hermético a los gases con un elemento de combustible sujeto
15 en el recinto de tal manera que una cadena de rosario accionada por motor montada en él pueda empujar la pila de pastillas en el elemento de combustible hasta que la pila de pastillas entre en contacto con el obturador de extremidad situado en el extremo del elemento de combustible. Aunque la patente de Hotz describe una manera de cargar las pastillas de combustible en
20 elementos de combustible nuclear, es imposible determinar exactamente la cantidad de combustible que ha sido introducida en un elemento de combustible. Por tanto, el objeto principal del presente invento consiste en proporcionar un aparato para introducir automáticamente una cantidad predeterminada de pastillas de combustible en un elemento de combustible.

Con esta finalidad, la presente invención consiste en un aparato para introducir una cantidad predeterminada de pastillas de combustible nuclear en elementos de combustible nuclear, que incluye una caja herméticamente cerrada a los
30

gases dotada de un mecanismo de cierre hermético en su costado para recibir una extremidad de dichos elementos de combustible de manera hermética a los gases, y una bandeja de pastillas dispuesta en el interior de dicha caja de modo que sea capaz de contener hileras de pastillas de combustible nuclear alineadas con dichos elementos de combustible, estando el aparato caracterizado porque un eje de accionamiento se extiende a través de dicha caja encima y transversalmente a dichas hileras de pastillas de combustible nuclear y porque dicho eje está conectado con un motor situado fuera de dicha caja para proporcionar un mecanismo destinado a introducir dichas pastillas de combustible, y un primer engranaje dispuesto en dicho eje de accionamiento, un segundo engranaje dispuesto en un eje paralelo a dicho eje de accionamiento y encima de dicha hilera de pastillas de combustible, una línea de arrastre continua que se extiende alrededor de dicho primer engranaje y de dicho segundo engranaje, estando dispuestas de manera sustancialmente paralela a dichas hileras de pastillas de combustible, y una garra montada de manera pivotante en dicha línea de arrastre y que se extiende hacia abajo hasta una posición en la cual puede entrar en contacto con dichas pastillas de combustible cuando se activa dicha línea de arrastre, siendo dicho eje de accionamiento capaz de hacer girar dicho primer engranaje, lo que hace que dicha línea de arrastre se desplace alrededor de dicho segundo engranaje, dando lugar a que dicha garra entre en contacto con dichas pastillas de combustible, lo que hace que dichas pastillas de combustible se desplacen hacia dichos elementos de combustible.

La invención se entenderá más claramente leyendo la siguiente descripción de un modo de realización preferido

de la misma que se ilustra, a título de ejemplo solamente, en los dibujos adjuntos, en los cuales:

la figura 1 es una vista en planta del aparato;

5 la figura 2 es una vista en sección transversal parcial en alzado del aparato;

la figura 3 es una vista tomada a lo largo de la línea III-III de la figura 2;

la figura 4 es una vista tomada a lo largo de la línea IV-IV de la figura 2;

10 la figura 5 es una vista tomada a lo largo de la línea V-V de la figura 2; y

la figura 6 es una vista tomada a lo largo de la línea VI-VI de la figura 2.

15 En la figura 1, se ve que una pluralidad de elementos de combustible 10 se extienden a través de un mecanismo de estanqueidad 12 en un recinto 14 definido por una caja 16 estanca a los gases, de tal manera que el aparato descrito más adelante pueda introducir las pastillas de combustible en los elementos de combustible 10. Los elementos de combustible 20 10 pueden ser tubos cilíndricos que tienen una extremidad herméticamente cerrada, mientras que su otra extremidad está abierta y penetra en el recinto 14 a través del mecanismo de estanqueidad 12 que está montado en la caja 16. El mecanismo de estanqueidad 12 constituye un mecanismo por medio del cual 25 varios elementos de combustible 10 pueden penetrar en el recinto 14 sin permitir que una cantidad excesiva de agentes contaminantes se escapen del recinto 14, permitiendo así cargar automáticamente varios elementos de combustible 10 con pastillas de combustible sin exponer al personal que realiza el trabajo 30 situado fuera de la caja 16, a una cantidad de radiaciones ex-

cesivas.

En las figuras 1 y 2, se ve que una bandeja ondulada hecha de acero 18 con una pluralidad de hileras de pastillas de combustible nuclear 20 situadas en las ondulaciones, está colocada en la caja 16 en una posición de alineación con los elementos de combustible 10. Un mecanismo de barrido 22 es
5 está situado encima de la bandeja 18 y es capaz de barrer las pastillas de combustible 20 fuera de la bandeja 18 hacia los elementos de combustible 10. El mecanismo de barrido 22 incluye una pluralidad de primeros engranajes 24 situados encima de una extremidad de la bandeja 28 y un número correspondiente de segundos engranajes 26 dispuestos encima de la otra extremidad de la bandeja 18, mientras que un cierto número de líneas de arrastre 28 pasan alrededor de los primeros engranajes 24 y de
10 los segundos engranajes 26 para situarse encima de la extensión longitudinal de las hileras de las pastillas de combustible 20. El número de pares de primeros engranajes 24, de segundos engranajes 26 y de líneas de arrastre 28 se elige para que corresponda al número de elementos de combustible 10 que han de ser cargados al mismo tiempo. En este caso particular, se representan cinco pares. Un eje de accionamiento 30 se extiende a través de la caja 16 y tiene una extremidad sujeta en los primeros engranajes 24, mientras que su otra extremidad está conectada con un motor (no representado) situado fuera de la
15 caja 16. Cuando se activa el motor (no representado) el eje de accionamiento 30 puede hacer girar los primeros engranajes 24, arrastrando así el mecanismo de barrido 22. Sin embargo, los primeros engranajes 24 están dotados de un embrague por fricción que se desacopla cuando una parte del mecanismo de
20 barrido 22 encuentra un obstáculo.

25

30

Haciendo referencia ahora a las figuras 1, 2 y 3, se ve que el mecanismo de barrido 22 incluye además un soporte vertical 32 para suspender el eje de accionamiento 30 encima de la bandeja 18. Una garra 34 está montada de manera pivotante en la varilla 36, la cual a su vez está sujeta en la línea de arrastre 28 y se extiende hacia abajo, de modo que pueda entrar en contacto con la extremidad de la hilera de pastillas de combustible 20. Cuando el motor (no representado) hace girar el eje de accionamiento 30, el eje de accionamiento 30 hace girar a su vez el primer engranaje 24 que produce el arrastre de la línea de avance 28. Ya que la garra 34 está sujeta en la línea de arrastre 28, el avance de la línea de arrastre 28 hace que la garra 34 entre en contacto con la extremidad de la hilera de pastillas de combustible 28, produciendo así el desplazamiento de la hilera de pastillas de combustible 20 a lo largo de las ondulaciones formadas en la bandeja 18 hacia los elementos de combustible 10. Una placa horizontal plana 38 está dispuesta debajo de los primeros engranajes 24 y se extiende sobre la anchura de la bandeja 18 de tal manera que cuando la garra 34 se desplaza en contacto con la placa 38, la garra 38 pivote en un plano vertical alrededor de la varilla 36, desacoplándose así de la hilera de pastillas de combustible 20. Una segunda garra 40 está dispuesta en la línea de arrastre 28 y está separada de la garra 34 por la longitud de una hilera de pastillas de combustible 20 de tal manera que cuando la garra 34 ha terminado el desplazamiento de una hilera de pastillas de combustible 20, la bandeja 18 pueda ser desplazada lateralmente una hilera y la segunda garra 40 está en una posición tal que entra en contacto con la siguiente hilera de pastillas de combustible 20. Los grupos de primeros engrana

jes 24, segundos engranajes 26, y líneas de arrastre 28 pueden estar separados por un número de hileras de pastillas de combustible 20 igual al número de hileras de pastillas de combustible 20 necesario para llenar cada elemento de combustible 10.

5 De esta manera, cuando una hilera de pastillas de combustible 20 ha sido desplazada por la garra 34 en cada línea de arrastre 28 y cuando la bandeja 18 ha sido desplazada lateralmente, una segunda garra 40 de cada línea de arrastre 28 está en una posición tal que pueda entrar en contacto con la extremidad de una

10 nueva hilera de pastillas de combustible 20. Esta disposición permite introducir más de una hilera de pastillas de combustible 20 en cada elemento de combustible 10 sin manipulación manual. La separación de las líneas de arrastre 28 puede obedecer a varias disposiciones, conjuntamente con la utilización

15 de más de una bandeja 18, de modo que sea posible llenar el número elegido de elementos de combustible de acuerdo con las necesidades. Para realizar el desplazamiento lateral de la bandeja 18, esta bandeja 18 puede estar montada en un transportador 42 que puede también servir como mecanismo para retirar

20 una bandeja vacía del recinto 14 o para introducir una bandeja llena en el recinto 14.

Haciendo ahora referencia a las figuras 1, 2 y 4, se ve que un codificador giratorio 44 elegido entre los modelos bien conocidos en la técnica, está suspendido encima de

25 las hileras de pastillas de combustible 20, y está alineado con cada línea de arrastre 28 por medio de una sujeción vertical. El codificador giratorio 44 consiste en un disco circular 46 montado en un plano vertical sobre el cuerpo 48 por medio de un eje 50 que penetra en el cuerpo 48. El disco 46 puede

30 tener unas marcas radiales (no representadas) que se extienden

a partir del eje 50 en la parte lateral del cuerpo 48, mientras que el cuerpo 48 puede contener un dispositivo de lectura luminosa (no representado) capaz de detectar el número de marcas radiales que pasan delante del dispositivo de lectura luminosa.

5 La garra 34 hace que la hilera de pastillas de combustible 20 pase debajo del disco 46 y en contacto con el disco 46, de tal manera que el disco 46 gire alrededor del eje 50. A continuación el dispositivo de lectura luminosa detecta el número de

10 marcas radiales que pasan a través de su haz luminoso y transmite la información a un instrumento de registro. Conociendo el número de marcas radiales que pasan a través del haz del dispositivo de lectura luminosa y conociendo la separación de las marcas radiales, es posible determinar la longitud de las pastillas de combustible 20 que pasan debajo del disco 46 y representar esta longitud en un dispositivo de visualización digital

15 (no representado) que puede ser observado por el operario.

Haciendo ahora referencia a las figuras 1, 2 y 5, se ve que un primer tope 52 y un segundo tope 54 están dispuestos encima de las hileras de pastillas de combustible 20, en

20 línea con cada codificador giratorio 46 y sirven para detener selectivamente la circulación de pastillas de combustible 20. El primer tope 52 está constituido por un primer dispositivo de accionamiento lineal 56 que puede ser un cilindro neumático

25 montado en un soporte horizontal 58 con un primer pistón 60 que se extiende hacia abajo a partir del primer dispositivo de accionamiento lineal 56. El primer pistón 60 tiene un primer elemento de contacto 62 sujeto en su extremidad de modo que pueda entrar en contacto con las pastillas de combustible 20 que pasan por debajo. El primer elemento de contacto 62 puede

30 fabricarse con nylon o material elastómero con el fin de evi-

tar la deterioración de las pastillas de combustible 20 o su contaminación con materia extraña. Cuando está energizado, el primer dispositivo de accionamiento lineal 56 hace que el pistón 60 baje, lo que da lugar a que el primer elemento de contacto 62 entre en contacto con las pastillas de combustible 20 situadas debajo, deteniendo así la circulación de pastillas de combustible 20. De la misma manera, el segundo tope 54 está montado en un soporte horizontal 58 y está constituido por un segundo dispositivo de accionamiento lineal 64, un segundo pistón 66 y un segundo elemento de contacto 68 capaz de realizar una función similar a la del primer tope 52.

Haciendo referencia ahora a las figuras 1 y 2, se ve que una plataforma vibratoria 70 que puede ser elegida entre las plataformas bien conocidas en la técnica, está situada entre la bandeja 18 y la extremidad abierta de los elementos de combustible 10. La plataforma vibratoria 70 se extiende debajo del segundo tope 54 y es capaz de hacer vibrar las pastillas de combustible 20 situadas sobre ella de tal manera que las pastillas de combustible 20 penetren más allá en los elementos de combustible 10. Las pastillas de combustible 20 son empujadas fuera de la bandeja 18 por el mecanismo de barrido 22 y llegan a la plataforma vibratoria 70 donde continúan hasta los elementos de combustible 10. Además, una célula fotoeléctrica 72 elegida entre los modelos bien conocidos en la técnica, está alineada con el segundo tope 54 cerca de la extremidad de la plataforma vibratoria 70, siendo capaz de detectar la circulación de pastillas de combustible 20 sobre la plataforma vibratoria 70.

Haciendo ahora referencia a las figuras 1, 2 y 6, se ve que un mecanismo de fijación 74 está dispuesto cerca de

la extremidad de la plataforma vibratoria 70 en línea con cada elemento de combustible 10 que ha de ser cargado en este momento. El mecanismo de fijación 74 incluye un dispositivo de accionamiento superior 76 sujeto en la caja 16 encima de la extremidad abierta del elemento de combustible 10 y un dispositivo de accionamiento inferior 78 sujeto en la caja 16 de bajo de la extremidad abierta del elemento de combustible 10. Tanto el dispositivo de accionamiento superior 76, como el dispositivo de accionamiento inferior 78 pueden ser dispositivos de accionamiento lineales del tipo de cilindro neumático. Un pistón superior 80 se extiende a partir del dispositivo de accionamiento superior 76 hacia abajo hasta un punto cerca del elemento de combustible 10 y un pistón inferior 82 se extiende hacia arriba a partir del dispositivo de accionamiento inferior 70 hasta cerca del elemento de combustible 10. Un bloque de fijación superior 84 está sujeto en la extremidad inferior del pistón superior 80, mientras que un bloque de fijación inferior 86 está sujeto en la extremidad superior del pistón inferior 82. El bloque de fijación superior 84 y el bloque de fijación inferior 86 están provistos de agujeros semicirculares 88 que se adaptan sustancialmente a la forma de las extremidades abiertas de los elementos de combustible 10 y de las pastillas de combustible 20. El agujero semicircular 88 tiene en sentido longitudinal la forma de un embudo hasta la muesca 90 de tal manera que las pastillas de combustible 20 que penetran a través del agujero 88 puedan fluir fácilmente en el elemento de combustible 10. La muesca 90 es una porción rebajada de los bloques de fijación que se adapta a las extremidades de los elementos de combustible 10 de tal manera que la extremidad metálica del elemento de combustible 10 esté cubierta por los

bloques de fijación mientras que el interior del elemento de combustible 10 permanece accesible, asegurando así una transición progresiva desde los bloques de fijación hasta la extremidad abierta de los elementos de combustible 10. La muesca 90 limita también la cantidad de polvo contaminante que puede acumularse en la parte externa de la extremidad abierta del elemento de combustible 10, cubriendo esta extremidad mientras las pastillas de combustible 20 se introducen en el elemento. Un fuelle de estanqueidad 92 que puede elegirse entre los modelos bien conocidos en la técnica, está montado entre los bloques de posicionamiento y la caja 16, constituyendo así un dispositivo de estanqueidad flexible entre ellos. Cuando la extremidad abierta del elemento de combustible 10 ha sido introducida en el recinto 14 a través del mecanismo de estanqueidad 12 y en alineación con el mecanismo de barrido 22, los mecanismos de posicionamiento 74 pueden ser activados, lo que hace que el pistón superior 80 y el pistón inferior 82 se extiendan, lo que da lugar a que el bloque de posicionamiento superior 84 y el bloque de posicionamiento inferior 86 sujeten firmemente la extremidad abierta del elemento de combustible 10 a lo largo de la muesca 90.

FUNCIONAMIENTO

Se introducen varios elementos de combustible 10 a través del mecanismo de estanqueidad 12 en el recinto 14 de tal manera que las extremidades abiertas de los elementos de combustible 10 estén alineadas con el aparato de carga situado en el recinto 14. Se observará que, aunque los dibujos representan la carga de cinco elementos de combustible 10 al mismo tiempo, puede cargarse un número cualquiera de elementos de combustible 10. En este momento, se activa el mecanismo de fi

jación 74, lo que hace que los bloques de fijación superiores 84 y los bloques de fijación inferiores 86 sujeten firmemente la extremidad del elemento de combustible 10 a lo largo de la muesca 90 de modo que el agujero 88 esté alineado con la plataforma vibratoria 70. Al mismo tiempo, una bandeja 18 que contiene una multiplicidad de hileras de pastillas de combustible 20 es alineada con el mecanismo de barrido 22 por el transportador 42, de tal manera que una hilera completa de pastillas de combustible 20 esté alineada debajo de cada línea de arrastre 28. A continuación, se activa el segundo tope 54 lo que hace que el segundo elemento de contacto 68 entre en contacto con la plataforma vibratoria 70 en una posición tal que detenga la circulación de las pastillas. A continuación se activa el motor que hace que el eje de arrastre 30 gire, lo que a su vez produce la rotación del grupo de primeros engranajes 34. La rotación de los primeros engranajes 34 produce el desplazamiento de la línea de arrastre 28 alrededor de los segundos engranajes 26, haciendo que la garra 34 entre en contacto con la extremidad de la hilera de pastillas de combustible 20. Mientras la garra 34 es desplazada por la línea de arrastre 28, la hilera de pastillas de combustible 20 es empujada a través de las ondulaciones de la bandeja 18. En el caso de que una de las hileras de pastillas de combustible 20 no avance en razón de un obstáculo o porque se ha activado, bien el primero tope 52, o bien el segundo tope 54, el embrague a fricción contenido en los primeros engranajes 24 se desacopla, lo que impide que se produzcan desperfectos en las pastillas. Cuando la hilera de pastillas ha sido desplazada, de tal manera que la garra 34 entre en contacto con la placa 38, la garra 34 pivota alrededor de la varilla 36 dando fin a

su contacto con la hilera de pastillas. En este momento, la segunda garra está en una posición situada cerca de la extremidad de la bandeja 18. La acción de empuje de la garra 34 hace que la hilera de pastillas pase debajo y en contacto con el disco 46 del codificador giratorio 44, el cual registra la longitud de pastillas de combustible 20 que pasan por debajo. La acción de la garra 34 produce también el desplazamiento de las pastillas de combustible 20 que entran en contacto con el segundo elemento de contacto 68, asegurando así que existe una hilera continua de pastillas entre el codificador giratorio 44 y el segundo elemento de contacto 68. A continuación se eleva el segundo elemento de contacto 68, lo que permite que el flujo de pastillas continúe desplazándose sobre la plataforma vibratoria 70. La acción vibratoria de la plataforma vibratoria 70 produce el desplazamiento de las pastillas de combustible a través del agujero 88 y hasta el interior del elemento de combustible 10. Cuando las pastillas de combustible 20 penetran en el agujero 88, pasan delante de la célula fotoeléctrica 72, la cual puede determinar si existe un intervalo en la circulación de pastillas. Ya que la distancia entre el punto de contacto con el disco 46 y el segundo elemento de contacto 68 es conocida, la longitud total de la hilera de pastillas de combustible que ha pasado debajo del segundo elemento de contacto 68 y hasta la plataforma vibratoria 70, puede ser calculada sustrayendo esta distancia conocida de la longitud total indicada por el codificador giratorio 44. Debido a que la longitud total de la hilera de pastillas de combustible que pasa por la plataforma vibratoria 70 es la longitud total introducida en los elementos de combustible 10, esta longitud puede ser indicada por el dispositivo de visuali

zación digital. Cuando una longitud predeterminada de una hilera de pastillas de combustible ha sido indicada de este modo por el codificador giratorio 44, el primer tope 52 puede ser activado para detener la circulación de pastillas de combustible que se desplazan hacia la plataforma giratoria 70, mientras que aquellas pastillas de combustible que están ya situadas sobre la plataforma vibratoria 70 continúan a penetrar en el elemento de combustible 10 debido al efecto de la plataforma vibratoria 70. La interrupción de la circulación de pastillas por el primer tope 52 produce el desacoplamiento del embrague de fricción de los primeros engranajes 24, deteniendo así temporalmente esta línea de arrastre particular 28. Cuando la célula fotoeléctrica 72 detecta que la circulación de pastillas de combustible se ha detenido, la plataforma vibratoria 70 se desactiva automáticamente. A continuación, se activa el segundo tope 54 y se libera el primer tope 52, lo que permite que la circulación de pastillas empiece de nuevo hasta que las pastillas entren en contacto con el segundo elemento de contacto 68. Este proceso asegura que la longitud de pastillas entre el punto de contacto del codificador giratorio 44 y el segundo tope 54 será el mismo durante cada ciclo. Cuando el elemento de combustible 10 ha sido llenado de este modo, el mecanismo de fijación 74 puede ser liberado y los elementos de combustible 10 pueden ser retirados. En este momento, el transportador 52 puede ser activado para alejar la bandeja vacía 18 y para alinear una bandeja llena 18 mientras se introduce un nuevo grupo de elementos de combustible 10 a través del mecanismo de estanqueidad 12. Se observará que en el caso de que se necesite más de una hilera de pastillas de combustible procedente de la bandeja 18 para llenar un solo ele-

mento de combustible, el transportador 42 puede simplemente desplazar la bandeja 18 una hilera y permitir la continuación de la operación de carga. En tal caso, las líneas de arrastre 28 se situarán en el sentido de la anchura de la bandeja 18 de modo que estén separadas por el número de hileras de pastillas de combustible que se necesita para llenar un elemento de combustible, y de tal manera que cuando se desplaza la bandeja 18, una hilera completa de pastillas de combustible esté alineada debajo de cada línea de arrastre 28. Por tanto, el invento proporciona un sistema dispuesto en un compartimiento herméticamente cerrado, que tiene un mecanismo de barrido mecánico asociado con una plataforma vibratoria, conjuntamente con un mecanismo de detección de longitud y de parada de pastillas, que permite introducir automáticamente una cantidad predeterminada de pastillas de combustible nuclear en elementos de combustible nuclear.

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

REIVINDICACIONES

1. - Aparato para introducir una cantidad predeterminada de pastillas de combustible nuclear en elementos de combustible nuclear, que incluye una caja estanca a los gases dotada de un mecanismo de estanqueidad en su costado para recibir una extremidad de dichos elementos de combustible de manera estanca a los gases, y una bandeja de pastillas dispuesta en el interior de dicha caja de modo que sea capaz de contener hileras de pastillas de combustible nuclear alineadas con dichos elementos de combustible, caracterizado por un eje de accionamiento que se extiende a través de dicha caja encima de dichas hileras de pastillas de combustible nuclear y trans

versalmente respecto a ellas, y que está conectado a un motor situado fuera de dicha caja para constituir un mecanismo de carga de dichas pastillas de combustible, y un primer engranaje situado en dicho eje de accionamiento, un segundo engranaje dispuesto en un eje paralelo a dicho eje de accionamiento y encima de dicha hilera de pastillas de combustible, una línea de arrastre continua que se extiende alrededor de dicho primer engranaje y dicho segundo engranaje, sustancialmente paralela a dichas hileras de pastillas de combustible, y una garra montada de manera pivotante en dicha línea de arrastre y que se extiende hacia abajo hasta una posición en la cual puede entrar en contacto con dichas pastillas de combustible cuando se activa dicha línea de arrastre, siendo dicho eje de accionamiento capaz de hacer girar dicho primer engranaje de modo que dicha línea de arrastre se desplace alrededor de dicho segundo engranaje, produciendo así el contacto de dicha garra con dichas pastillas de combustible, lo que produce de este modo el desplazamiento de dichas pastillas de combustible hacia dichos elementos de combustible.

2. - Aparato según la reivindicación 1, caracterizado porque un codificador giratorio está dispuesto en alineación con dicha línea de arrastre y está situado encima de dichas pastillas de combustible, extendiéndose hacia abajo con dichas pastillas de combustible para medir la cantidad de pastillas de combustible que pasan por debajo y penetran en dichos elementos de combustible.

3. - Aparato según la reivindicación 2, caracterizado porque una plataforma vibratoria está dispuesta entre dicho codificador giratorio y dichos elementos de combustible para hacer vibrar dichas pastillas de combustible, desplazando

do así dichas pastillas de combustible hacia el interior de dichos elementos de combustible.

5 4. - Aparato según la reivindicación 2 ó 3, caracterizado porque unos primero y segundo topes separados están dispuestos en alineación sustancial con dicho codificador g^{ir}atorio y dicha línea de arrastre y están situados encima de dichas hileras de pastillas de combustible al mismo tiempo que se extienden hacia abajo en dirección a dichas pastillas de combustible para entrar en contacto selectivamente con dichas pastillas de combustible con el objeto de interrumpir el desplazamiento de las mismas.

15 5. - Aparato según la reivindicación 4, caracterizado porque el mecanismo de fijación está situado cerca de la extremidad de dicha plataforma vibratoria para sujetar dichas extremidades abiertas de dichos elementos de combustible mientras se introducen dichas pastillas de combustible en dichos elementos de combustible, porque dicho mecanismo de sujeción incluye unos dispositivos de accionamiento superior e inferior montados en dicha caja por encima y por debajo de dicha extremidad abierta de dichos elementos de combustible, con unos pistones superior e inferior que tienen una extremidad situada respectivamente en dichos dispositivos de accionamiento superior e inferior y que tienen unos bloques de fijación superior e inferior sujetos en las otras extremidades para sujetar selectivamente dicha extremidad abierta de un elemento de combustible.

20 6. - Aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque una célula fotoeléctrica está alineada con dicho segundo tope cerca de la extremidad de dicha plataforma vibratoria para detectar la circula-

25

30

ción de dichas pastillas de combustible sobre dicha plataforma vibratoria.

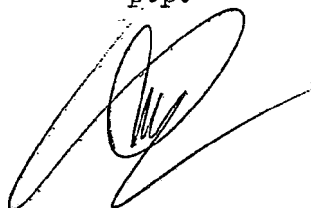
7. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: APARATO PARA INTRODUCIR UNA CANTIDAD PREDETERMINADA DE PASTILLAS DE COMBUSTIBLE NUCLEAR.

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

Madrid 10 mayo 1.978

BERNARDO UNGRIA

P.P.



10

15

20

25

30

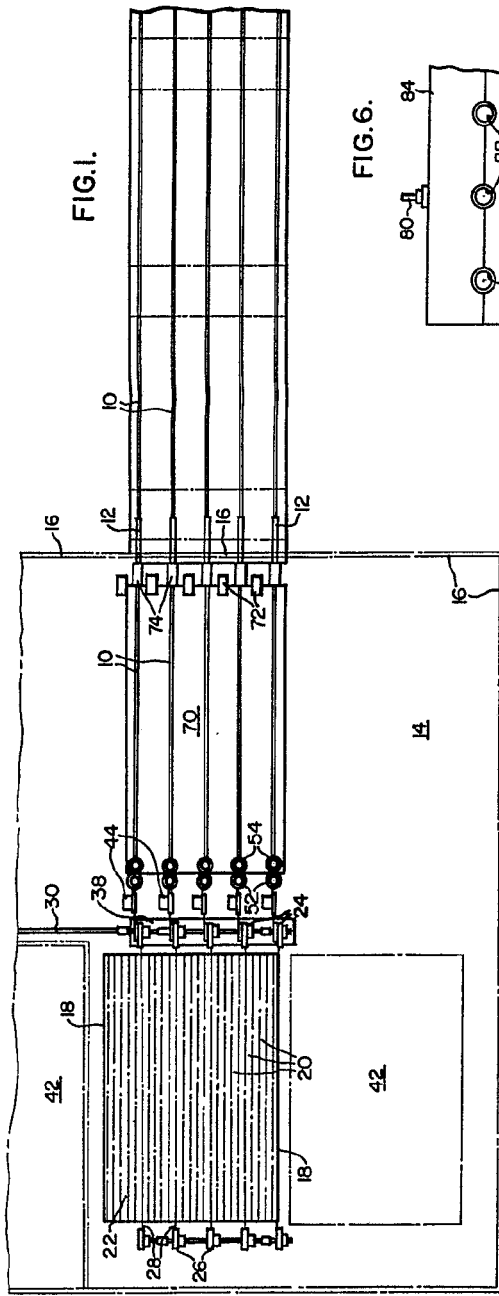


FIG. 1.

FIG. 6.

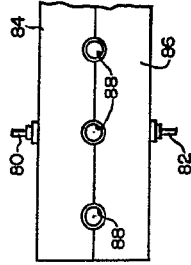


FIG. 3.

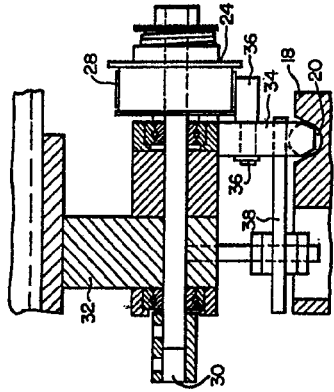


FIG. 4.

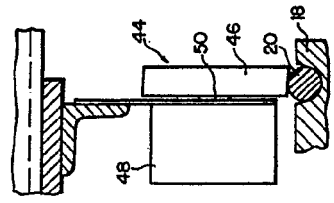


FIG. 5.

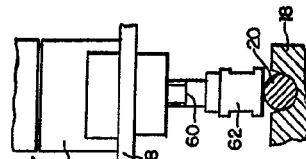
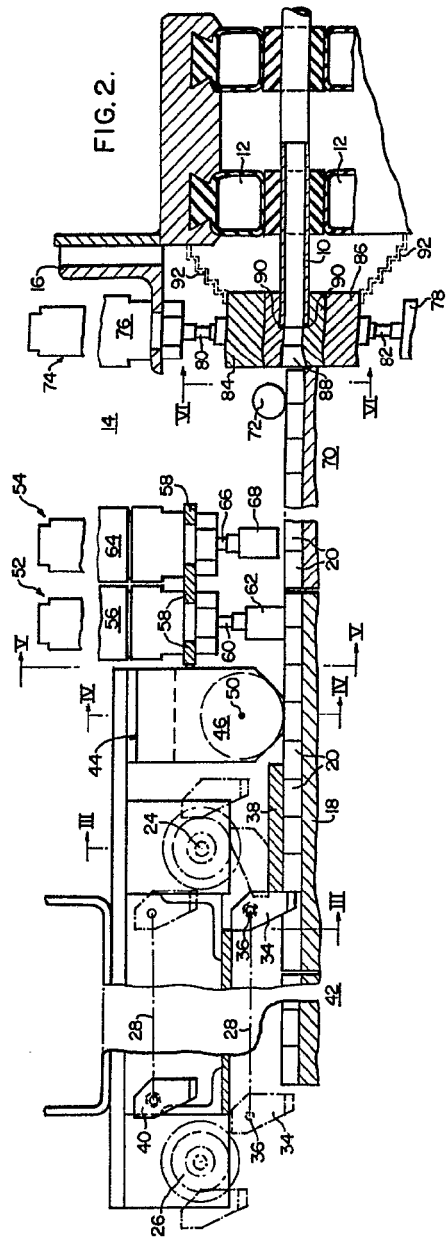


FIG. 2.



ESCALA VARIABLE
 Madrid a 11 Mayo 1.978
 BERGAMINI SERRIA

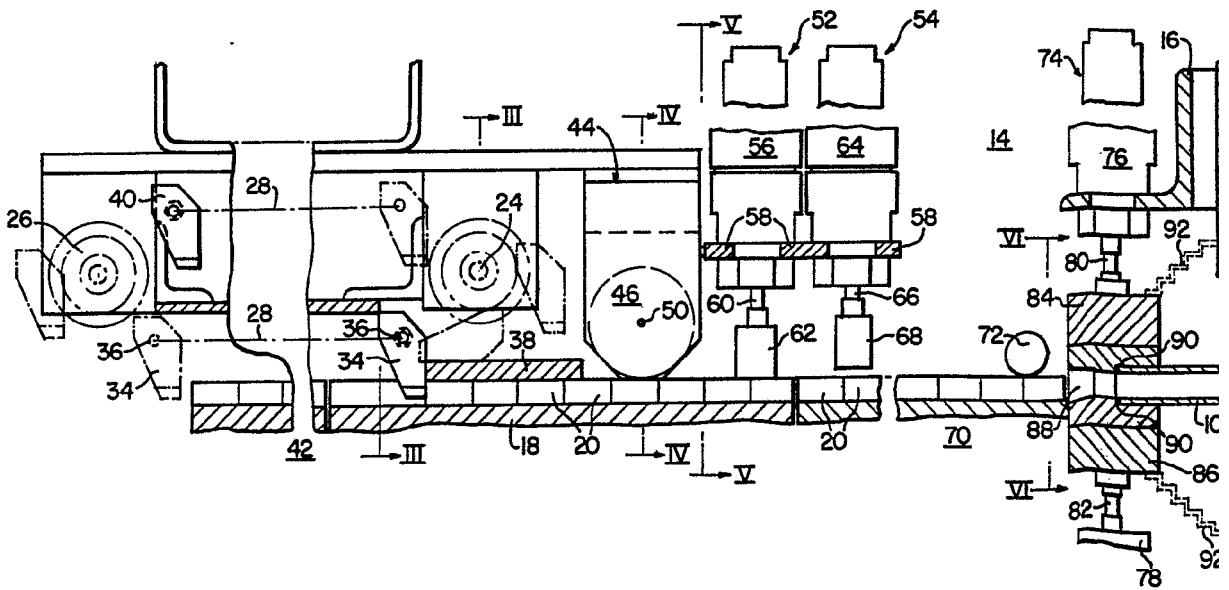
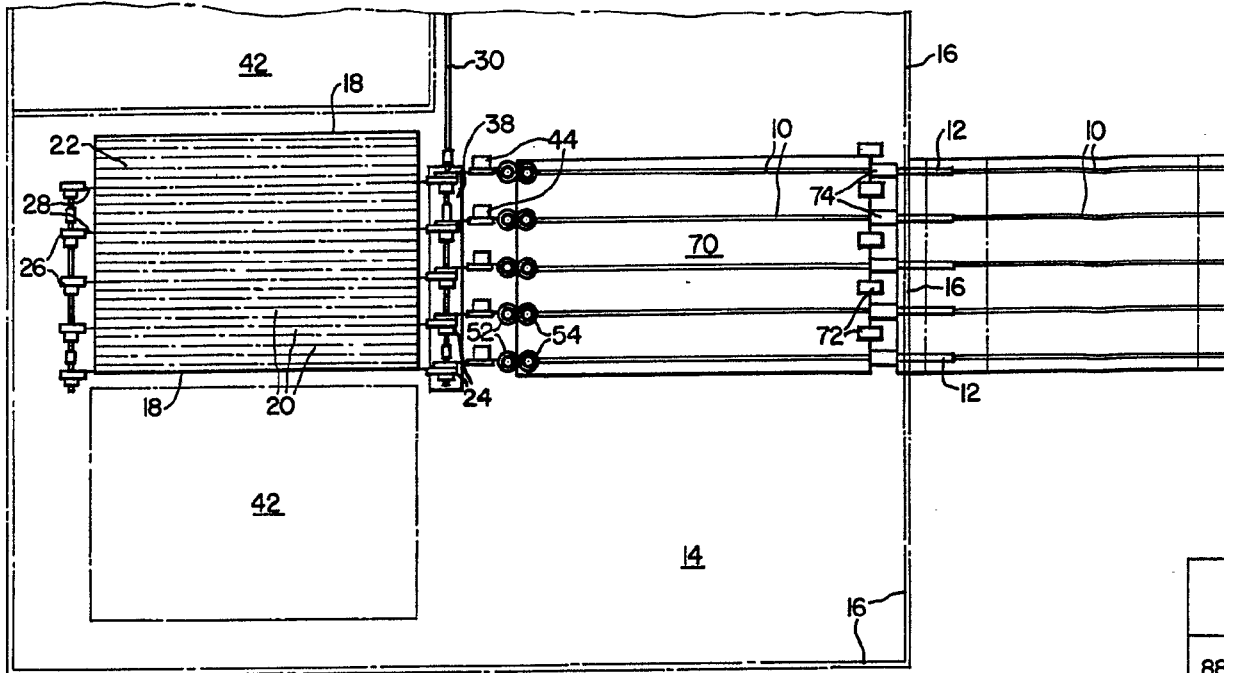


FIG.1.

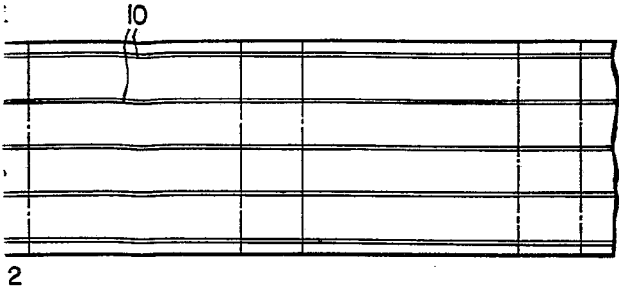


FIG.3.

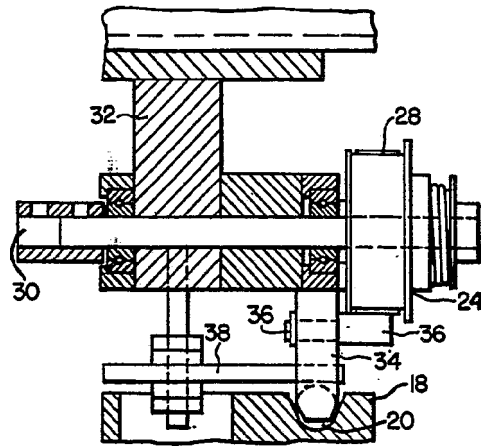


FIG.6.

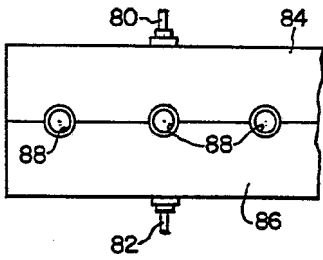


FIG.4.

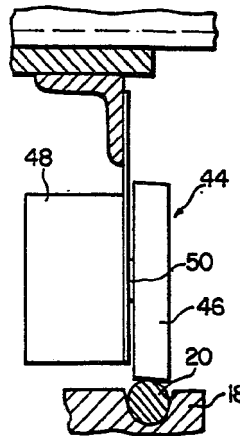


FIG.5.

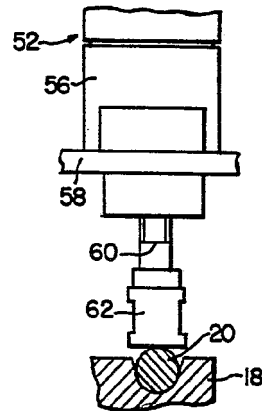
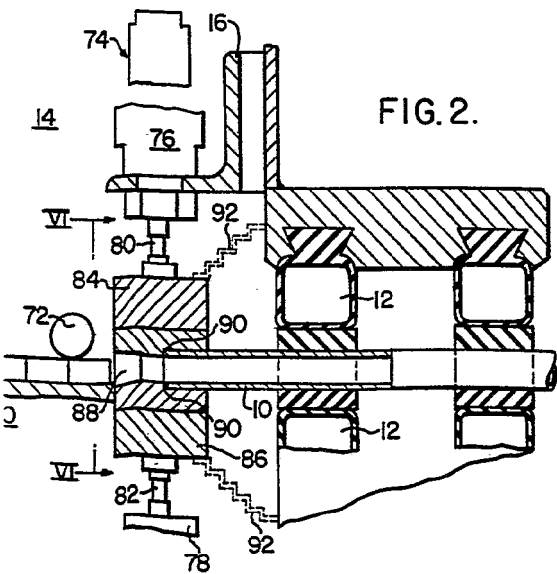


FIG.2.



ESCALA VARIABLE
Madrid 10 Mayo 1.978
BERNARDO INGRIA