



ESPAÑA

19	ES	21	251218	20	Y
22	FECHA DE PRESENTACION				
	23-11-1979				

MODELO DE UTILIDAD

1 FEB 1981

30	PRIORIDADES:	32	FECHA	33	PAIS
21	NUMERO		24-11-1978		ESTADOS UNIDOS
	963.596				

41	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL
		Int. Cl. ³	G21C 19/00

54 TITULO DE LA INVENCIÓN

" HERRAMIENTA PARA AJUSTAR EL NIVEL DE BARRAS DE COMBUSTIBLE EN UN CONJUNTO DE COMBUSTIBLE NUCLEAR "

PROCEDE DE LA PATENTE DE INVENCIÓN nº 486,311 del 23-11-1979

71 SOLICITANTE (S)

WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

Westinghouse Building, Gateway Center, Pittsburgh PA 15222
ESTADOS UNIDOS

72 INVENTOR (ES)

Glenn Dale Doss y Theodore Wayne Nylund. ambos de nacionalidad estadounidense.

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE

DON BERNARDO UNGRIA GOIBURU

CM.-

1 La presente invención se refiere a una herramienta para ajustar axialmente la altura de las barras de combustibles de un conjunto de combustible de reactor nuclear.

5 Un conjunto de combustible convencional del tipo utilizado en reactores nucleares comerciales para generar energía eléctrica, consiste en una multiplicidad de barras de combustible mantenidas separadamente las unas de las otras por una serie de rejas dispuestas separadamente en el sentido longitudinal del conjunto de combustible. Unas toberas superior e inferior, que soportan el conjunto y le dan rigidez, están conectadas con sus extremos opuestos, constituyendo así un conjunto de combustible completo dispuesto para ser utilizado en el reactor. Durante el tiempo en el cual las barras de combustible son introducidas en los orificios alineados o células formadas en las rejas separadas, los muelles de cada una de las células presionan las barras de combustibles contra salientes o protuberancias formadas en la pared de cada célula. Esto da lugar a que todas las barras de combustible no se sitúan finalmente en el conjunto al mismo nivel, es decir que sus extremidades no se sitúan en el mismo plano. Igualmente, esto da lugar ocasionalmente a que el material de circaloy de la barra de combustible sea rascado por una o ambas protuberancias. Durante la continuación del desplazamiento de la barra de combustible en cada célula, el material de circaloy forma una bola y descansa encima de una o ambas protuberancias. El resultado de esta separación del material consiste en que la barra de combustible pierde su separación de centro a centro

10

15

20

25

30

1 respecto a las demás barras de combustible en función
del grado de rascado del material. Igualmente, el mate-
rial de circaloy rascado ha de ser eliminado para impedir
que circule en el sistema de refrigerante durante el fun-
5 cionamiento del reactor.

En el pasado, se desplazaba ligeramente la ba-
rra de combustible fuera de la reja para descubrir el
material rascado y permitir su eliminación a mano. A
continuación, se colocaba de nuevo la barra en su posi-
10 ción original. Para desplazar axialmente la barra de
combustible en la reja, no solamente para tener acceso
al material rascado sino también para situar la barra
de combustible a un nivel preciso en un conjunto de com-
bustible, se introducía una palanca entre la barra de
15 combustible y una placa de tobera para desplazar la ba-
rra en el grado deseado y en la dirección apropiada.
La palanca ejercía una fuerza sobre la extremidad de la
barra de combustible, pero esta fuerza no se aplicaba
nunca de manera uniforme en dirección axial. Puesto
20 que se aplicaba en una tangente al eje de la barra, se
producía una deformación de la barra de combustible con
el resultado de que las pastillas de combustible se
desmenuzaban o agrietaban y, por tanto, la pastilla
perdía su integridad, lo cual, a su vez, era susceptible
25 de producir alteraciones en el rendimiento del reactor.

Por consiguiente, el objeto principal de la
presente invención consiste en proporcionar una herra-
mienta que permite un reglaje cómodo de las barras de
combustible de un conjunto de combustible, situándolas al
30 mismo nivel sin deteriorar las barras de combustible.

1 Teniendo presente este objeto, la invención con-
siste en una herramienta para ajustar el nivel de las
barras de combustible de un conjunto de combustible,
caracterizado porque incluye dos placas montadas de
5 manera que puedan desplazarse la una hacia la otra y la
una a partir de la otra, y que están dotadas de porcio-
nes extremas salientes adyacentes la una a la otra,
por lo menos dos ejes roscados que se extienden respec-
tivamente a través de dichas placas móviles y que tienen
10 unas roscas de sentido opuesto acopladas con dichas placas
móviles, de tal manera que la rotación de los ejes pro-
duzca el movimiento de las placas en direcciones opues-
tas; por lo menos dos engranajes dispuestos entre dichas
placas; estando cada engranaje montado en uno de dichos ejes
15 y estando acoplado activamente con el engranaje del otro
eje, de tal manera que la rotación de uno de los ejes pro-
duzca también la rotación del segundo eje roscado de tal
manera que dichas placas puedan desplazarse paralelamente
acercándose la una a la otra y alejándose la una de la
20 otra.

 Ejerciendo en una barra de combustible solamente
fuerzas axiales gracias a la herramienta prevista a
este efecto, las barras de combustible que están dis-
puestas inadecuadamente en el conjunto o que aparecen
25 a un nivel inadecuado, pueden ser desplazadas axialmente
en el conjunto sin desmontar la boquilla superior o la bo-
quilla inferior. Aunque estos reglajes permiten realizar
cambios de nivel de las barras de combustible del orden
de algunas milésimas de pulgada (una milésima de pulgada =
30 0,0254 mm), sin embargo las barras de combustible pueden

1 ser desplazadas en mayor grado cuando es necesario para
permitir la eliminación del material de circaloy acumu-
lado en las protuberancias, después de lo cual las ba-
rras de combustible desplazadas deberán ser situadas de
5 nuevo en una posición correcta en el conjunto de comb-
bustible.

La invención se entenderá más claramente leyendo-
do la siguiente descripción de un modo de realización
preferido de la misma que se representa, sólo a título
10 de ejemplo, en los dibujos adjuntos, en los cuales::

La figura 1 es una vista en alzado, parcialmente
en sección, de la herramienta de reglaje del intervalo
de barra de combustible que se emplea para ajustar la
15 posición de las barras de combustible en sentido verti-
cal.

La figura 2 es una vista en planta de la herra-
mienta ilustrada en la figura 1; y

La figura 3 es una vista en sección tomada a lo
largo de las líneas IV-IV de la figura 1.

20 El conjunto de combustible consiste en una mul-
tiplicidad de barras de combustible ensambladas en una
configuración cuadrada y sujetas separadamente las unas
de las otras por múltiples rejas que están distribuidas
a lo largo del eje longitudinal del conjunto de combusti-
25 ble. Una tobera superior está situada encima de las ba-
rras de combustible e incluye una placa adaptadora y un
mecanismo destinado a mantener un grupo de barras de
control que pueden desplazarse verticalmente en unos
manguitos de guía de barra de control. Las barras de
30 control se utilizan para controlar la reactividad del

1 reactor de una manera bien conocida.

La tobera inferior incluye una base que sopor-
ta una placa adaptadora y unos pies de tobera. La placa
contiene unos orificios que permiten la circulación del
5 refrigerante hacia arriba a través del conjunto de com-
bustible durante el funcionamiento del reactor.

La herramienta 30 de reglaje del intervalo de
barras de combustible que se emplea para ajustar la po-
sición de las barras de combustible en sentido vertical
10 en el conjunto, se representa en la posición que ocupa
para ajustar una barra de combustible hacia arriba.
Está introducida en el conjunto, y una placa de base 32
de la herramienta de reglaje está situada directamente en
la superficie superior de la placa adaptadora, y se efec-
15 túan los reglajes apropiados, tal y como se describirá
más adelante, para desplazar la barra de combustible en
sentido vertical. Cuando las barras de combustible se
extienden demasiado lejos hacia arriba, la herramienta
puede también ser invertida, de tal manera que pueda en-
20 trar en contacto con la extremidad superior de una barra
de combustible que puede estar a una altura excesiva,
saliendo así de las tolerancias previstas para las ba-
rras de combustible.

La herramienta de reglaje que se representa en
25; las Figuras 1, 2 y 3 incluye una placa de base 32 de
sección transversal sustancialmente cuadrada que está
terminada en una extremidad por un par de horquillas 34.
Como se ve más claramente en la figura 3, las horquillas
34 están separadas por una distancia suficiente para re-
30 cibir una segunda placa 36 que tiene una extremidad adap-

1 tada para descansar sobre unas pestañas 38 formadas in-
tegralmente en las horquillas 34. Como se ve más clara-
mente en la figura 1, la placa 36 está alojada en las
5 pestañas y está doblada con un ángulo de aproximadamente
41° para forrar de esta manera un espacio 40 entre las
superficies enfrentadas de la placa. Un par de engra-
najes rectos 42, 44, están dispuestos en la zona inter-
media 40 de modo que se acoplen como se representa en la fi-
10 gura 2. Cada uno de los engranajes rectos está provisto
de un orificio central 46, y estos orificios reciben res-
pectivamente los ejes roscados 48, 50. Para asegurar una
conexión directa entre los ejes y los engranajes rectos,
una chaveta 52 (figura 3), mantenida en su sitio por un
15 tornillo de fijación 54 sirve para mantener conjuntamente
los ejes roscados y los engranajes rectos, con el fin de
obtener una rotación sincronizada entre los ejes y los
engranajes.

Las placas 32, 36, están roscadas para recibir
respectivamente los ejes roscados 48 y 50 en la parte
20 superior de la herramienta, y sus prolongaciones rosca-
das 47, 49, en la porción inferior de la herramienta.
Ambos ejes se extienden a través de ambas placas pero
sólo el eje 50 está provisto de tuercas hexagonales 56, 58
en las extremidades opuestas del eje. Unos orificios de
25 forma hexagonal 60 están formados en cada extremidad
de las tuercas hexagonales 56, 58, pero el eje 48 no
incluye tuercas hexagonales en ninguna extremidad. Como
se ve claramente en la figura 1, el eje 48 del lado iz-
quierdo de la figura 1 incluye una rosca con paso a la
30 izquierda en la parte superior de la placa 36, mientras

1 que la parte del eje que se extiende debajo de la placa 32
está provista de una rosca con paso a la derecha. Inver-
samente, el eje 50 incluye una rosca con paso a la derecha
en su extremidad superior mientras que la extremidad infe-
5 rior incluye una rosca con paso a la izquierda. Gracias a
esta disposición, está claro que cuando se coloca una llave
en el orificio 60 y se la hace girar en la dirección ho-
raria, el eje 50 girará y debido a que la placa 36 descan-
sa sobre una superficie inmóvil, la placa 36 subirá mien-
10 tras los ejes 48, 50 giran al unísono.

Durante el funcionamiento, para ajustar la posi-
ción en sentido vertical de una barra de combustible de
un conjunto de combustible, y suponiendo que la barra
de combustible ha de ser desplazada hacia arriba, se si-
15 túa la herramienta 30 en la superficie superior de la
placa adaptadora dispuesta en la tobera inferior. La ex-
tremidad inferior de la barra de combustible está adap-
tada en un elemento de forma cóncava situado en la super-
ficie superior de la placa 32. A continuación se intro-
duce una llave de cubo en el orificio hexagonal 60 for-
20 mado en la tuerca hexagonal 56. La rotación de la tuerca
hexagonal 56 en el sentido horario imparte un movimiento
giratorio al eje 50, a los engranajes rectos, 44, 42, y al
eje roscado 48. El movimiento giratorio de ambos ejes
25 48 y 50 produce el desplazamiento hacia arriba de la
placa 36 y, por tanto, esta placa arrastra con ella la
barra de combustible adaptada en el orificio 62 formado
en la extremidad de la placa 36. Puesto que el espesor
de la pared 64 ha sido elegido para adaptarse entre ba-
30 rras de combustible adyacentes, la barra de combustible

1 cuya posición ha de ser ajustada en sentido vertical.
puede desplazarse hacia arriba a una posición tal que
su extremidad se sitúe en el mismo plano que las demás
barras de combustible del conjunto. Esta operación pue-
5 de a continuación ser repetida para todas las otras ba-
rras de combustible que no están a la altura correcta.

En el caso de que ciertas barras de combustible
estén a una altura excesiva respecto a otras barras de
combustible, se desplaza la herramienta de reglaje 30 a
10 la parte superior del conjunto y se coloca debajo de la
tobera superior y de la extremidad superior de las ba-
rras de combustible. La superficie descubierta de la pla-
ca 34 se coloca a continuación en contacto con la superfi-
cie inferior de la placa adaptadora 64 de la boquilla
15 superior. Como se ha explicado más arriba, la extremidad
superior de la barra de combustible está situada en el
orificio 62 formado en la placa 36, y haciendo girar ade-
cuadamente la tuerca hexagonal 58, el eje 50 girará y actua-
rá por medio de los engranajes rectos 44 y 42 para pro-
20 ducir la rotación del eje 48. Esta acción producirá el
desplazamiento de la placa 36 y por tanto hará bajar la
barra de combustible apropiada en el conjunto.

Aunque las placas 32, 36 de la herramienta de
reglaje tienen una configuración larga y estrecha, está
25 claro que las placas pueden tener cualquier forma y ta-
maño y estar dotadas de más de un par de ejes roscados
que se extienden a través de ellas, sin alejarse de las
enseñanzas de la presente invención. Es posible utili-
zar un número cualquiera de ejes y engranajes acoplados.
30 Igualmente, en ciertas instalaciones en las cuales las

1 barras de combustible están dispuestas a una distan-
cia sustancial del borde del conjunto y a un nivel incor-
recto, puede ser conveniente apoyar la placa 32 sobre
una base inmóvil para soportar las fuerzas de reacción
5 durante el desplazamiento hacia arriba de la placa 36. Ade-
más, un dispositivo de retención puede situarse en la ex-
tremidad de la placa 36 en lugar de utilizar la disposi-
ción 62-64 que se ilustra, particularmente si deben ajus-
tarse sólo barras de combustible de la hilera externa.

10 En resumen, el presente Modelo de Utilidad que se
solicita deberá recaer en las siguientes

REIVINDICACIONES

1.- Herramienta para ajustar el nivel de barras
de combustible en un conjunto de combustible, caracteri-
15 zada porque incluye dos placas (32, 36) montadas de ma-
nera que puedan desplazarse la una hacia la otra y la
una a partir de la otra y que tienen unas porciones de
extremidad salientes adyacentes la una a la otra; por
lo menos dos ejes roscados (48, 50) que se extienden
20 respectivamente a través de dichas placas móviles (32,
36) y que tienen roscas de sentido opuesto acopladas
con dichas placas móviles (32, 36) de tal manera que la
rotación de dichos ejes (48, 50) provoque el movimiento
de dichas placas (32, 36) en direcciones opuestas; por
25 lo menos dos engranajes (42, 44) dispuestos entre dichas
placas (32, 36) y montados cada uno en uno de dichos ejes
(48, 50) y estando cada engranaje acoplado activamente
con el engranaje del otro eje, de tal manera que la rota-
ción de uno de dichos ejes provoque también la rotación
30 del segundo eje roscado para desplazar dichas placas (32,

1 36) paralelamente la una hacia la otra y la una a partir
de la otra.

2.- Herramienta según la reivindicación 1, ca-
racterizada porque la porción de extremidad saliente de
5 una de dichas placas (32) está bifurcada con dos pesta-
ñas laterales (38); y la extremidad saliente de la otra
placa (36) tiene la forma de un espárrago y se extiende
entre dichas pestañas laterales (38).

3.- Herramienta según la reivindicación 2, carac-
10 terizada porque dichas placas móviles (32, 36) están dis-
puestas en planos paralelos separados, estando dichos en-
granajes (42, 44) situados en el espacio formado entre
dichas placas (32, 36) y porque la protuberancia en
15 forma de espárrago de la otra placa (36) está doblada
hacia la otra placa (32) de modo que se extienda entre
dichas pestañas (38) formadas en la primera placa (32)
cuando dichas placas estén en sus posiciones más pró-
ximas.

4.- Se reivindica por último como objeto sobre
20 el que ha de recaer el Modelo de Utilidad que se solici-
ta: HERRAMIENTA PARA AJUSTAR EL NIVEL DE BARRAS DE COM-
BUSTIBLE EN UN CONJUNTO DE COMBUSTIBLE NUCLEAR ".

Todo conforme queda descrito y reivindicado en
la presente memoria descriptiva que consta de once pá-
25 ginas mecanografiadas y dibujos que se acompañan.

Madrid, 23 de Noviembre de 1979

BERNARDO UNGRIA

P.P.



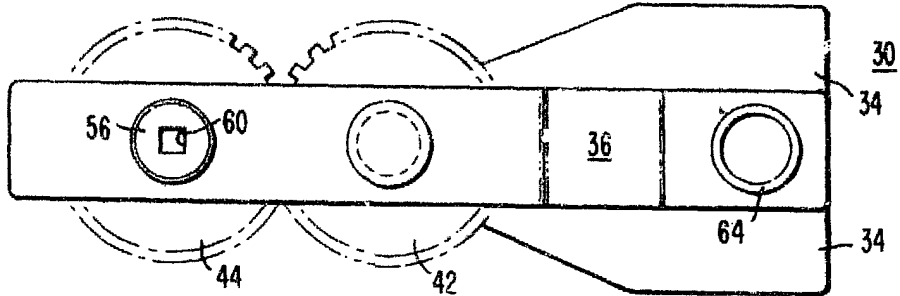


FIG. 2

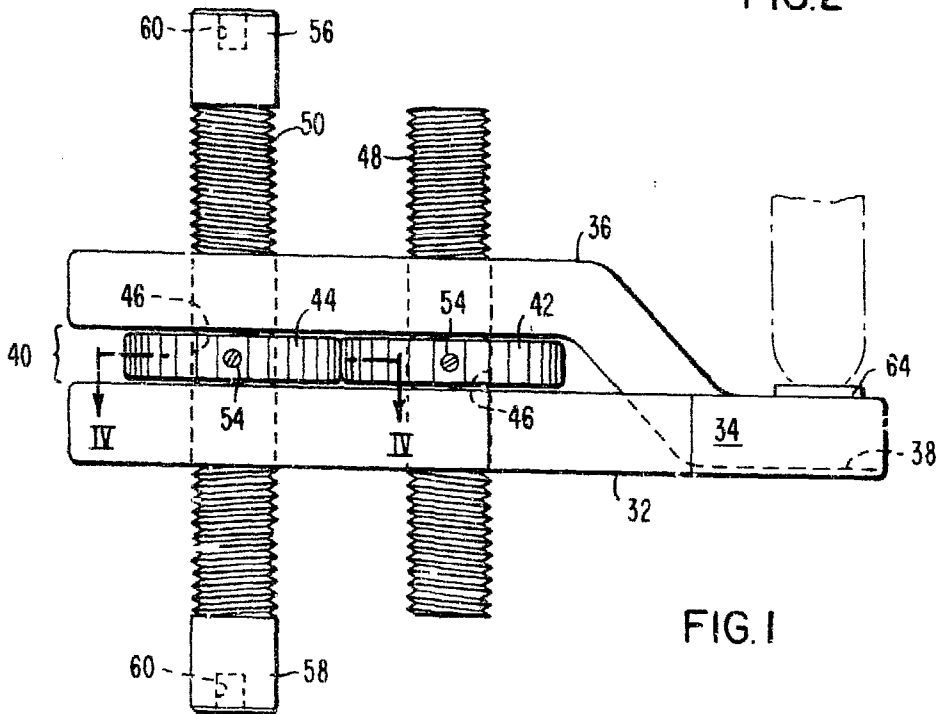


FIG. 1

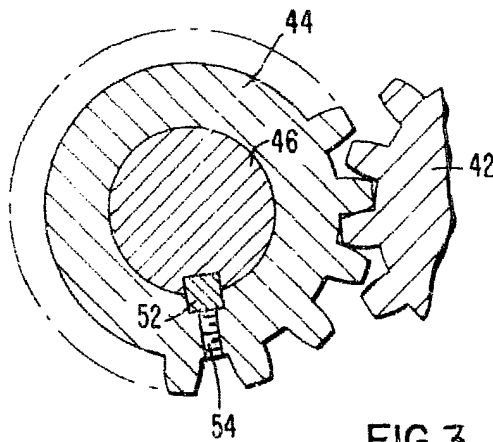


FIG. 3

ESCALA VARIABLE
Madrid, 23 noviembre 1.979

BERNARDO UNGRIA

P.P.