

10 ES	11	NUMERO	16 Y
	21	284185	
	22	FECHA DE PUBLICACION	
		20 ENE 1985	

1- JUN. 1985



ESPAÑA

MODELO DE UTILIDAD

30 PRIORIDADES:	32 FECHA	33 PAIS
31 NUMERO		
325.712	30-noviembre-1.981	Estados Unidos
(como divisional del modelo de utilidad nº. 280.868)		

47 FECHA DE PUBLICIDAD	61 CLASIFICACION INTERNACIONAL
	G21 C 3/22

64 TITULO DE LA INVENCIÓN
"BASTIDOR SOPORTE DE CONJUNTOS DE COMBUSTIBLE, EN UN REACTOR NUCLEAR"

71 SOLICITANTE (S)
COMBUSTION ENGINEERING, INC.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
WINDSOR, CONNECTICUT (EE.UU) - Prospect Hill Road, 1000.-

72 INVENTOR (ES)
Sr. Andrew James Anthony.

73 TITULAR (ES)
COMBUSTION ENGINEERING, INC.

74 REPRESENTANTE
M. V. DE LA TORRE 003(5)

-Memoria Descriptiva-

Antecedentes de la invencion.-

La presente invención se relaciona con un conjunto de combustible para reactores nucleares, y en particular con una estructura llevada por los conjuntos para mantener el espaciamiento y alineamiento entre conjuntos apropiado.

El núcleo de reactor nuclear de un reactor de energía de agua a presión consiste típicamente de una multiplicidad de conjuntos de combustible cuadrados, alargado cada uno conteniendo una disposición cuadrada de aproximadamente doscientas varillas de combustible individuales. Las varillas están soportadas en el conjunto por una pluralidad de rejillas longitudinalmente espaciadas, transversalmente orientadas, que a su vez están fijadas a tubos o columnas rígidos, que se extienden longitudinalmente. Estos tubos de soporte están asegurados en accesorios de extremo que se acientan directa o indirectamente para soportar las placas conectadas al recipiente de reactor. Un objetivo principal de esta disposición de combustible es mantener el espaciamiento apropiado entre las varillas individuales de combustible, dentro de cada conjunto y, entre los conjuntos.

Ocurren diversas condiciones normales durante el funcionamiento de número que alteran los espacios nominales, como se construyen. Una condición evidente es la temperatura del refrigerante, que varía típicamente desde un valor espacialmente uniforme de aproximadamente 38°C durante el reaprovisionamiento, a un valor espacialmente variable en la escala, por ejemplo de 293°C a 326°C. En los

reactores que utilizan un recipiente de acero y placas de soporte, y, combustible substancialmente todos de Zircaloy una diferencia en el coeficiente de expansión térmica in -
troduce una dependencia espacial en el espaciamento de -
5 conjunto de combustible. Otro efecto normalmentne presente-
es el cambio dimensional en los conjuntos con el tiempo, co
mo resultado del arrastre inducido por irradiación y desa-
rollo. Estos efectos de temperatura e irradiación se han-
acomodado hasta un grado tolerable con el diseño y fabricaci
10 ción cuidadosos.

Sin embargo, se han encontrado otras condiciones que requieren atención adicional y han impuesto problemas más-
menos llevaderos a una solución sencilla, particularmente en-
en núcleos que tienen conjuntos todos de Zircaloy. Por ejem
15 plo, el núcleo debe ser capaz de soportar la carga impues-
ta por las perturbaciones sísmicas hipotéticas que, siendo
primariamente en la dirección lateral, podrían ocasionar -
que los conjuntos chocaran y se dañaran entre si. Por lo:-
tanto, para reducir la carga de impacto, el ramo anterior ha-
20 hasta un grado importante, ha encontrado deseable reducir al-
al mínimo el espaciamento entre conjunto durante el fun:-
cionamiento de energía del reactor, sin embargo, proporci
nan espacio libre adecuado para permitir la remoción y re-
disposición de conjuntos durante el reaprovisionamiento. -
25 Una técnica propuesta comunmente utiliza estructuras bime-
tálicas llevadas por lo que actúan contra los conjuntos de
combustible para proporcionar un núcleo "más apretado" du-
rante la producción de energía que durante el reaprovisio-
namiento. Uno de estos ejemplos se muestra en la Patente -
30 de Estados Unidos nº. 4,059,483 "Limitador de Amplitud Sísm

mica de Conjunto de Combustible Nuclear", en donde el plano medio de cada conjunto lleva una "rejilla sismica" de acero inoxidable, en lugar de una rejilla espaciadora toda de Zircaloy convencional.

5 Recientemente, se ha observado otra condición de operación conocida como curvatura del conjunto de combustible. La curvatura produce una curvatura permanente, pronunciada en las porciones intermedias de los conjuntos de combustible que empeora a medida que aumenta la combustión durante un ciclo de combustible. Cuando se acumula a través de varios conjuntos a través del plano medio de núcleo, el arqueado o curvatura puede dañar los márgenes de seguridad relacionados con la neutrónica durante la operación de energía, e impiden la remoción o reposición del conjunto de combustible durante las interrupciones de reaprovisionamiento.

15 Aun cuando alguno de los diseños de conjunto de combustible del ramo anterior pretendidos para usarse en áreas de actividad sísmica elevada, hasta cierto grado, podrían reducir incidentalmente los efectos adversos de la curvatura, son deficientes en varios aspectos, especialmente cuando se utilizan en conjuntos de combustible todos de Zircaloy:

- 25 1.- La mayoría se basa en estructura bimetálica, que es costosa de fabricar y usualmente introduce en el núcleo material de absorción fuerte de neutrones, no deseado.
- 30 2.- Las fuerzas entre conjuntos aplicadas son demasiado débiles, o bien son efectivas sobre área insuficiente, para contrarrestar

adecuadamente las fuerzas de curvatura.

3.- La dependencia de combustión del fenómeno de curvatura no se toma en cuenta adecuadamente.

Si el espaciamiento entre conjuntos se reduce simplemente a un valor en donde la curvatura se limita hasta un valor aceptable no solamente existe dificultad en la carga inicial del conjunto de combustible, pero debido al desarrollo de irradiación de las rejillas como una función de tiempo (combustión), es probable que el núcleo puede "sujetarse" de modo que la remoción del combustible sería extremadamente difícil. Por lo tanto, lo que se requiere es una rejilla que proporcione el espaciamiento cerrado deseado entre los conjuntos de combustible, pero que sea elástica suficientemente para tomar en cuenta la irradiación y el desarrollo de rejilla inducido por la misma y las cargas normales de reaprovisionamiento.

Resumen de la invención.-

Consecuentemente, un objeto de la presente invención es proporcionar un conjunto de combustible que supera estas deficiencias, y que puede fabricarse fácilmente e insertarse rápidamente en los reactores de agua a presión existentes. La presente invención proporciona un conjunto de combustible que tiene estructuras integrales, fácilmente fabricadas sobre el mismo, para cooperar con conjuntos adyacentes en el núcleo de reactor, para contrarrestar y nulificar las fuerzas de curvatura que se suscitan en el núcleo. También se proporcionan múltiples medios redundantes para reforzar las medidas contra la curvatura, ya que las fuerzas de curvatura aumentan durante el ciclo de combustión.

Estas y otras ventajas especialmente benéficas -

con los conjuntos de combustible de Zircaloy, se proporcionan mediante una rejilla novedosa sobre cada conjuntos de combustible que tiene una pluralidad de resortes anticurvatura formados integrálmente, que se proyectan externamente sobre la misma, espaciados alrededor de la superficie externa de la rejilla, para interartuar con las superficies planas en las rejillas opuestas de los conjuntos adyacentes. En este caso, los resortes anticurvatura son primarios y secundarios. La proyección de resorte primaria de preferencia es suficiente para cargar el resorte cuando el conjunto se inserta primero dentro del núcleo. A medida que el núcleo se calienta hasta la energía, el espacio entre conjuntos incrementa típicamente debido a los coeficientes de expansión diferentes para la placa de soporte de núcleo y los conjuntos de combustible todos de Zircaloy. De ésta manera, durante el calentamiento del núcleo, los resortes primarios se descargan ligeramente, pero continúan ocupando el espacio entre conjuntos a intervalos regulares alrededor del perímetro completo de la rejilla y, de ésta manera, inhiben la curvatura anticipadamente en el ciclo de combustible. Durante el ciclo de combustión, el comportamiento inducido por irradiación de las rejillas de Zircaloy tiende a disminuir el espacio entre conjuntos. Sin embargo, cuando los resortes hacen contacto con las superficies adyacentes, también está presente un fenómeno de arrastre inducido por irradiación en los resortes, que tiende a disminuir la proyección de resorte de forma no elástica como una función de tiempo. El efecto total afloja la restricción lateral a través del núcleo, con una iniciación consecuyente de algún grado de curvatura en algunas regiones

del núcleo, los márgenes relacionados nucleares, sin embargo, no se dañan y el reaprovisionamiento puede proseguir al final del ciclo.

5 En el caso de rejillas anticurvatura que no son de Zircaloy, v. gr. AM 350 o Inconel, ambos fenómenos de desarrollo y arrastre son significativamente menores que aquellos de las rejillas de Zircaloy, por lo tanto, la curvatura del conjunto de combustible caso puede eliminarse.

10 Los resortes anticurvatura secundarios están alternados con los resortes primarios alrededor del perímetro de la rejilla. Los resortes secundarios son más rígidos y tienen una proyección más corta. Por lo tanto, no se ponen en contacto con la superficie plana opuesta, respectivamente, sino hasta ya dentro del ciclo de combustión, cuando las fuerzas de curvatura pueden superar a los resortes primarios.

Los resortes de refuerzo también pueden proporcionarse para resistir las fuerzas de curvatura en caso de que inesperadamente superen a los resortes primarios y secundarios. En una modalidad, se forman resortes de refuerzo muy rígidos en los rebordes en la placa de rejilla, que se proyectan en paralelo con y adyacentes a los resortes anticurvatura para interartuar sobre substancialmente la misma superficie plana en la rejilla opuesta, que los resortes anticurvatura. Los resortes de refuerzo proporcionan también un amortiguamiento rígido entre los conjuntos, requeridos de rejillas sísmicas especiales, y consecuentemente, eliminan la necesidad de rejillas sísmicas separadas. Los resortes de refuerzo también sirven como dispositivos limitadores de amplitud para los resortes primarios y

secundarios durante un evento sísmico, tal que la deflexión de los resortes primarios y secundarios permanece elástica.

Breve descripción de los dibujos.-

5 El mejor modo para llevar a cabo la invención se describe totalmente a continuación y en los dibujos que se acompañan, en los cuales:

10 Las figuras 1 y 2 son vistas esquemáticas de un conjunto de combustible de reactor de agua a presión típico, que muestran una pluralidad de rejillas longitudinalmente espaciadas y, en una representación en sombras, exagerada, el efecto de curvatura o arqueado sobre el mismo.

15 La figura 3ª, es una vista en elevación de una porción de una rejilla de conformidad con una modalidad alternativa de la invención, en donde se emplean resortes anticurvatura primario y secundario, que tienen dimensiones diferentes.

20 La figura 4ª, es una vista en sección a través del resorte secundario, a lo largo de la línea 6-6 de la figura 3ª, que muestra los detalles del mismo, incluyendo la reducción vertical.

La figura 5ª, es una sección del resorte secundario a lo largo de la línea 7-7 de la figura 4ª, que muestra la reducción horizontal.

25 La figura 6ª, es una vista detallada, amplificada, de un resorte de refuerzo que se proyecta desde la placa de rejilla.

30 La figura 7ª, es una vista en elevación esquemática de dos rejillas opuestamente orientadas sobre conjuntos adyacentes, de conformidad con la modalidad de la in -

vención mostrada en la figura 3ª, que ilustra las proyecciones diferentes de los resortes primario, secundario y de refuerzo.

Descripción de las modalidades preferidas.-

5 La figura 1, muestra un conjunto 10 de combustible típico, para un reactor de energía nuclear de agua a presión, que incluye una multiplicidad de varillas 12 de combustión alargadas, espaciadas y sustentadas en una disposición cuadrada mediante una pluralidad de rejillas 14 -
10 espaciadoras, longitudinalmente separadas, que incluyen una rejilla 16 substancialmente en el plano medio del conjunto.

 Las rejillas 14, 16 consisten en tiras entrelazadas que forman una estructura del tipo de cartón para huevos que proporcionan aberturas a través de las cuales atravisan las varillas de combustible a las rejillas. Las rejillas 14, 16 están fijadas a unos tubos de soporte que se extienden longitudinalmente a través del conjunto de combustible y están conectadas a accesorios 20 del extremo inferior y accesorios 22 de extremo superiores en los extremos del conjunto de combustible. Las rejillas 14, 16, tubos de soporte y los accesorios 20, 22 de extremo superior e inferior son el bastidor estructural del conjunto -
15
20
10.

25 En un núcleo de reactor de agua a presión comúnmente utilizado, la estructura metálica completa del conjunto de combustible, excepto por los accesorios, 20, 22 -
de extremo, está hecha de Zircaloy, un material que es relativamente transparente a los neutrones térmicos. Los accesorios 20, 22 de extremo están hechos típicamente de acero
30

inoxidable, que es menos costoso, pero neutrónicamente me-
nos deseable. Los accesorios 20,22 de extremo están adap-
tados para acoplar las placas de soporte de núcleo de ace-
ro inoxidable superior e inferior (no mostradas) en el re-
5 recipiente de reactor nuclear mediante lo cual la multipli-
cidad de conjuntos de combustible puede disponerse en una
disposición estrechamente empacada, para formar el núcleo
de reactor nuclear.

Recientemente se ha observado durante el reapro-
10 visionamiento de núcleo de reactor, que algunos conjuntos
de combustible calcinados han desarrollado una deformación
permanente que se parece a una curvatura. Esta curvatura
se representa, con mayor exageración, mediante las líneas
24 de sombra de la figura 2ª. Usualmente, la curvatura de
15 sarrolla una especie de curva de la porción intermedia -
del conjunto de combustible con una ligera desviación ha-
cia la porción superior del conjunto de combustible. Ya -
que cada conjunto 10 de combustible tiene sus extremida-
des 20, 22 aseguradas a la estructura de soporte de núcleo
20 rígida, el plano medio del conjunto es el más vulnerable
a las fuerzas laterales que puedan desarrollarse como re-
sultado del flujo u otras asimetrías en el núcleo. Las
fuerzas que dan lugar al acto de curvatura sobre un área
25 amplia del núcleo y pueden producir deformaciones de con-
junto muy grandes en el límite del núcleo cuando el ar-
queado de varios conjuntos se acumula en una dirección.

De conformidad con la presente invención, el -
plano medio del núcleo completo se mantiene en una condi-
ción algo "apretada" a través del ciclo de combustión pa-
30 ra inhibir el arqueado significativo. Ya que el espacio -

miento entre los conjuntos de combustible adyacentes se mantiene en presencia de fuerzas de arqueado elevadas, se limita la deformación del conjunto individual. El arqueado de los conjuntos individuales no se acumula suficientemente para deformar en forma significativa al núcleo completo.

En un conjunto 10 de combustible típico, del tipo representado en las figuras 1 y 2, cada rejilla 14, 16 tiene una dimensión externa nominal, fría, de 20.6 centímetros por cuadrado. El espacio libre nominal, o claro, entre las rejillas de los conjuntos de combustible adyacentes en el núcleo es de aproximadamente 0.113 cms. Se ~~señalan~~ señalan cuatro placas 26 de perímetro, substancialmente planas en sus extremos para formar un perímetro rectangular de las rejillas 14, 16.

En la figura 3ª, se proporcionan dos tipos de resortes anticurvatura en cada placa 26 perimétrica. El resorte 70 primario, y los resortes 72 anticurvatura secundarios, teniendo un resorte más rígido constante pero se proyecta a una distancia más corta desde la placa 26 perimétrica. Los resortes 70 y 72 anticurvatura se proporcionan con resortes 74 de refuerzo.

La figura 4ª, es una sección de la figura 3ª, a lo largo de la línea 6-6, que corta el resorte 72 secundario a lo largo de su centro, revelando la formación del arco 76. La proyección P2 de preferencia es de aproximadamente 0.102 centímetros, que es menor que el espacio libre frío, nominal entre los conjuntos adyacentes y menos de 1.27 milímetros que es la proyección P1 del resorte 70 primario.

La figura 5ª, es una sección tomada a lo largo -
de las líneas 7-7 de la figura 4ª, que muestra la reacción-
preferida del resorte 72 secundario (o resorte 70 ó 50 pri-
mario) con respecto a la placa 26 perimétrica del resorte -
5 74 del refuerzo (ó 54). En la modalidad ilustrada, la pro -
yección P3 del resorte 74 de refuerzo está de aproximada -
mente 0,025 centímetros.

La figura 6ª es una vista más detallada de un re-
sorte 75 de refuerzo alternativo, que ilustra que la proyec -
10 ción no necesite ser aguda, en tanto que la superficie de -
resorte de refuerzo sobresalga en la distancia P3 apropiada
desde la placa 26 perimétrica.

La figura 7 muestra esquemáticamente la interac -
ción entre dos rejillas 16, 16' centrales adyacentes, del -
15 tipo que en ambos resortes anticurvatura primario 70 y se -
cundario 72. Suponiendo que cada uno de los conjuntos es -
nuevo, es decir, todavía no se ha quedado en el núcleo de -
reactor, el espacio entre las placas 26, 26' perimétricas -
opuestas es de 0,113 centímetros. En la modalidad de la in -
20 vención, solamente la rejilla 16 de plano medio lleva los -
resortes 70 72 anticurvatura y los resortes 74 de refuerzo.
Durante la inserción de un conjunto 10 en el núcleo, la re -
jilla 16 de plano medio pasa descendente a lo largo de cada
una de las rejillas superiores por encima de la rejilla 16'
25 de plano medio del conjunto vecino. Los resortes 70 prima -
rios interaccionarán con las superficies planas de cada una
de las rejillas superiores, hasta que los dos conjuntos es -
tén apropiadamente alineados dentro del núcleo con las reji -
llas 16, 16' de plano medio respectivas opuestas. De esta -
30 manera, el resorte 70 primario, que se proyecta nominalmen-

te 0,127 centímetros, se desvía ligeramente a medida que se pone en contacto con cada una de las rejillas superiores en el conjunto adyacente y permanece desviado 0,013 centímetros a medida que el conjunto llega a descansar con las rejillas 16, 16' centrales en oposición. Debe quedar entendido que, si se necesitan medidas adicionales anticurvatura, una o más de las otras rejillas cerca del plano medio del conjunto pueden ser del tipo arriba descrito.

Con la modalidad ilustrada en las figuras 3ª y 4ª, el resorte 70 primario puede ser suave, teniendo un régimen de resortes de aproximadamente $2.1 - 2.6 \times 10^5$ N/m, y cada placa 26 perimétrica tiene aproximadamente un número igual de resortes primarios 70 y secundarios 72, con los resortes secundarios teniendo una proyección nominal de 0,10 centímetros, que proporcionan un espacio libre a partir de la superficie plana opuesta de aproximadamente 0,013 centímetros.

Haciendo referencia nuevamente a la figura 7ª, después de que los conjuntos de combustible están en su lugar y a medida que se calienta el núcleo de reactor, aumenta el espacio nominal. Debido a las fuerzas de flujo lateral, puede empezar inmediatamente un ligero arqueado, que tiende a cerrar el espacio y mantener el contacto entre el resorte 70 primario y la superficie 52' plana opuesta. A medida que se irradian los conjuntos de combustible, las rejillas y los otros miembros se desarrollan, teniendo a disminuir el espacio g, lo que inhibe normalmente el arqueado. Sin embargo, el resorte 70 también se está sometiendo a arrastre a través del efecto de irradiación sobre el Zircaloy esforzado. De ésta manera, la efectividad del re-

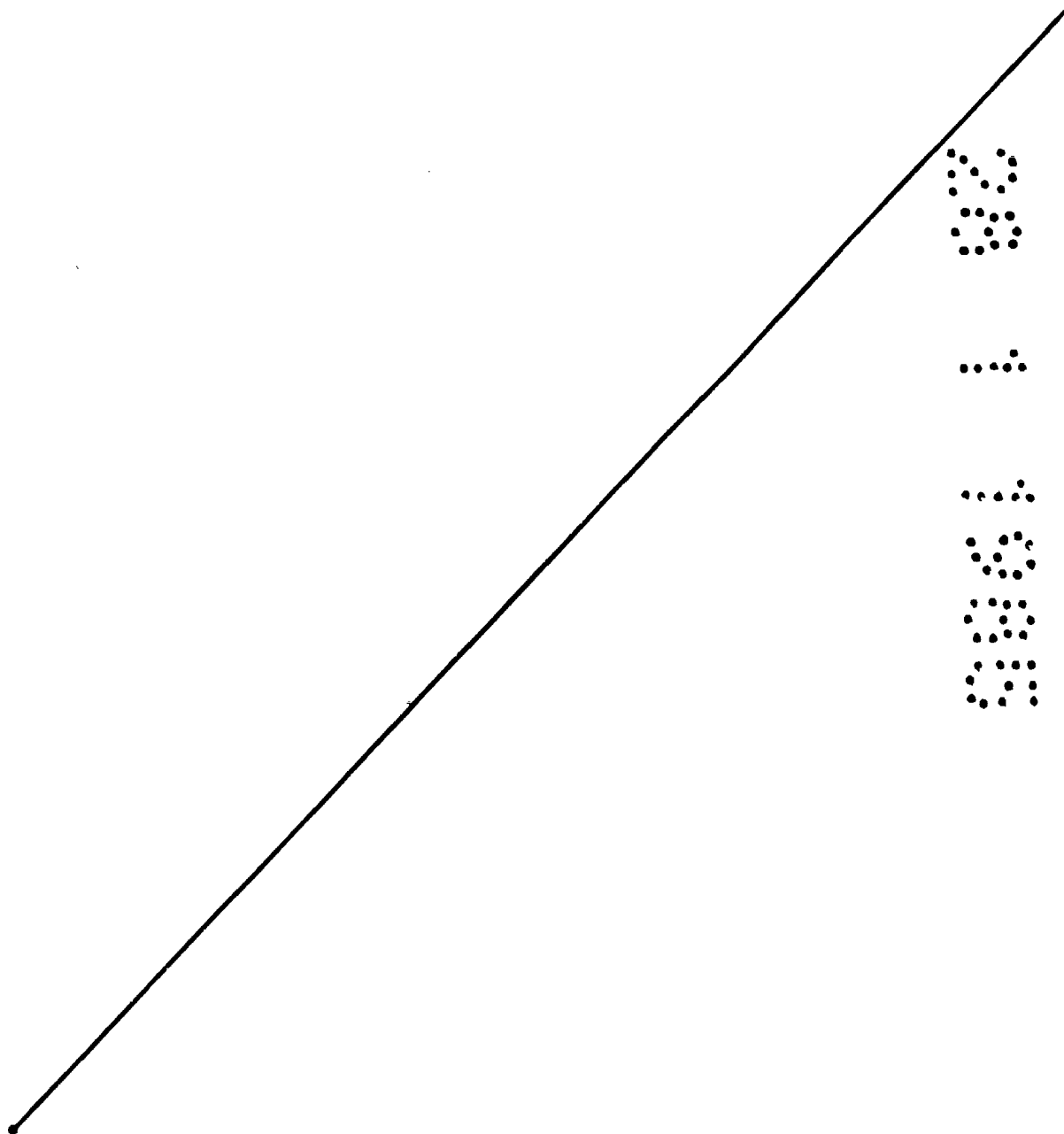
sorte 70 puede en algunos casos no ser suficiente para resistir las fuerzas de curvatura. A medida que se cierra el espacio g, el resorte 72 secundario se pone en contacto con la superficie 52' plana opuesta y proporciona una resistencia substancial al arqueado adicional. La característica del resorte 72 no se cambia en la parte primera del ciclo, debido a que inicialmente no se esfuerza y, por lo tanto, no se relaja substancialmente como resultado de la irradiación.

5
10 Al final del ciclo de combustión, cuando los conjuntos deben separarse, el núcleo se enfría a temperaturas ambientales y, el espaciado entre los conjuntos de combustible se reduce, incrementando de ésta manera la desviación de resorte. Aún cuando puede existir el contacto de los resortes 70 primarios, no se requiere de gran esfuerzo para separar los conjuntos de combustible, debido a la flexibilidad de los resortes.

15
20 En la modalidad representada en la figura 7.a que tiene los resortes 70 primarios relativamente débiles y el resorte 72 secundario más rígido, no se cree que el resorte 74 de refuerzo muy rígido haga contacto con la superficie 52' plana opuesta, (excepto en caso sísmico), ya que el resorte 72 secundario es suficiente para resistir las fuerzas de curvatura. Los resortes 74 de refuerzo de preferencia están retenidos, sin embargo, como estructura para limitar el movimiento lateral de los conjuntos de combustible en caso de una perturbación sísmica severa. El resorte 74 de refuerzo ayuda a reducir la carga de impacto acumulada que puede sentirse en un lado del núcleo de reactor nuclear en caso de que la perturbación sísmica

25
30

5 impulse los planos medios de todos los conjuntos en una so la dirección. De esta manera, el espacio disponible total- acumulado a través del plano medio de todos los conjuntos- se reduce efectivamente y ésto reduce el momento del nú - cleo con una reducción concomitante en el impacto sobre -- los conjuntos periféricos durante un temblor.



-REIVINDICACIONES-

1ª.- Bastidor soporte de conjuntos de combustible, en un reactor nuclear, del tipo que tiene una pluralidad de rejilla axialmente espaciadas, cada rejilla teniendo una pluralidad de placas perimétricas rígidas substancialmente planas, que circunscriben una red de bandas entrelazadas, rígidas las bandas o tiras formando una estructura rígida de forma de cartón para huevos que define una disposición de aberturas, cada una adaptada para recibir una varilla de combustible nuclear transversalmente de la rejilla, caracterizado porque cuando menos una de las rejillas tiene una pluralidad de resortes anticurvatura formados integralmente sobre la superficie exterior de cada placa perimétrica y que se proyecta hacia afuera desde la misma a una distancia predeterminada, estando los resortes horizontalmente separados en forma alterna periódica con porciones substancialmente planas de la superficie externa de la placa.

2ª.- Bastidor, según reivindicación 1ª, caracterizado porque cada resorte anticurvatura tiene adyacente al mismo, un resorte de refuerzo formado integralmente desde la placa perimétrica y que se proyecta desde la placa a una distancia menor que la proyección del resorte anticurvatura, el resorte de refuerzo siendo más rígido que el resorte anticurvatura.

3ª.- Bastidor, según reivindicación 1ª, caracterizado porque la pluralidad de resortes anticurvatura en cada placa perimétrica consiste de resortes primario y secundario horizontalmente alternos, teniendo los resortes primarios una mayor proyección y menor rigidez que los resortes secundarios.

4ª.- Bastidor, según reivindicación 3ª, caracterizado porque los resortes primarios y secundarios tienen cada uno la forma de una proyección generalmente, semejante al plató -
5 alargada en sentido vertical, conectada integralmente en sus extremos superior y el inferior a la placa perimétrica, y teniendo reducción superior vertical y horizontal.

5ª.- Bastidor, según reivindicación 4ª, caracterizado porque cada resorte anticurvatura está reducido vertical y horizontalmente.

10 6ª.- Bastidor, según reivindicación 5ª, caracterizado porque la placa perimétrica está hecha de Zircaloy y, el número total de resortes anticurvatura en cada rejilla es, aproximadamente la mitad del número de aberturas de varilla de combustible que bordean las superficies interiores de las
15 placas perimétricas.

7ª.- Bastidor, según reivindicación 6ª, caracterizado porque la rigidez de cada resorte anticurvatura es aproximadamente de 35,715.8 kilogramos por metro en la condición descargada, no irradiada.

20 8ª.- Bastidor, según reivindicación 7ª, caracterizado porque la proyección de los resortes anticurvatura es de aproximadamente 1,27 milímetros.

9ª.- Bastidor, según reivindicaciones 2 a 4, caracterizado porque la porción de la placa perimétrica a lo largo del
25 lado de cada resorte anticurvatura tiene hendeduras verticales en la misma, con un borde de la hendedura estando doblado para proyectarse hacia afuera desde la placa perimétrica, para formar los resortes de refuerzo.

30 10ª.- Bastidor, según reivindicación 9ª, caracterizado porque la proyección del resorte de refuerzo desde la placa pe

rimétrica está hecha de Zircaloy.

5 11ª.- Bastidor, según reivindicación 10ª, caracterizado por que la placa perimétrica está hecha de Zircaloy, la proyección de resorte primario es de aproximadamente 0,254 milímetros mayor que la proyección de resorte secundario, y el resorte primario tiene una rigidez de aproximadamente 21.429.48 - 26.786.85 kilogramos por metro en la condición no irradiada, descargada.

10 12ª.- Bastidor, según reivindicaciones 1 a 11ª, caracterizado porque las placas perimétricas primera y segunda tienen cada una una pluralidad de resortes anticurvatura formados integralmente sobre las mismas y proyectándose hacia afuera desde las mismas, los resortes estando lateralmente separados en forma alterna periódica con porciones sustancialmente planas de la superficie externa de la placa, de modo que cada resorte en la primera placa perimétrica esté opuesta a una superficie plana en la segunda placa, e inversamente, cada resorte en la segunda placa está opuesto a una superficie plana en la primera placa.

20 13ª.- Bastidor, según reivindicación 12ª, caracterizado por que el espacio nominal es de aproximadamente 1,143 milímetros.

25 14ª.- Bastidor, según reivindicación 16ª, caracterizado por que la proyección descargada de los resortes anticurvatura es cuando menos la distancia del espacio nominal.

15ª.- "BASTIDOR SOPORTE DE CONJUNTOS DE COMBUSTIBLE, EN UN REACTOR NUCLEAR".-

Consta la presente memoria descriptiva de dieciocho hojas, numeradas y mecanografiadas por una sola cara a las que se le acompañan tres de planos para su mejor comprensión.

Madrid,

M. OYERIZO
F. OYERIZO

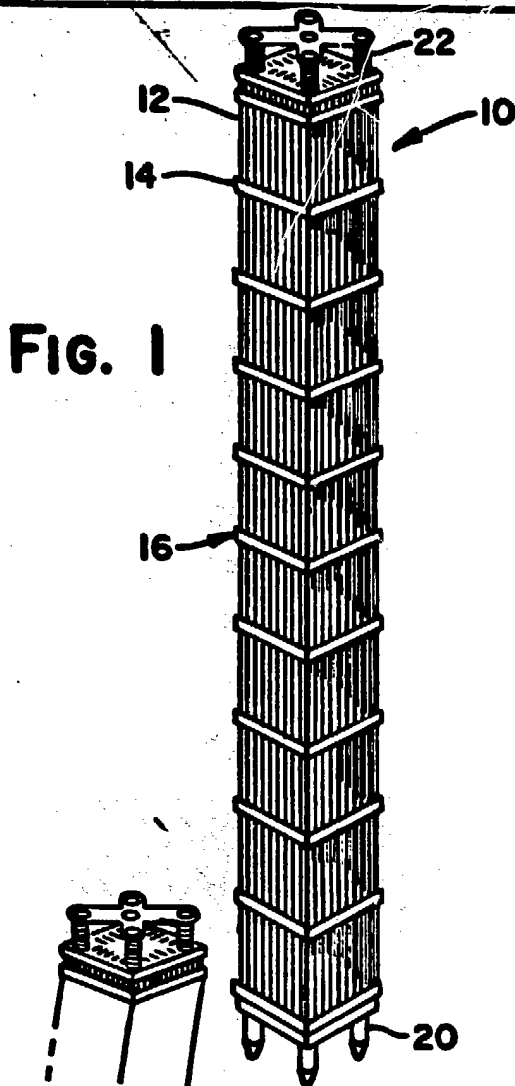


FIG. 1

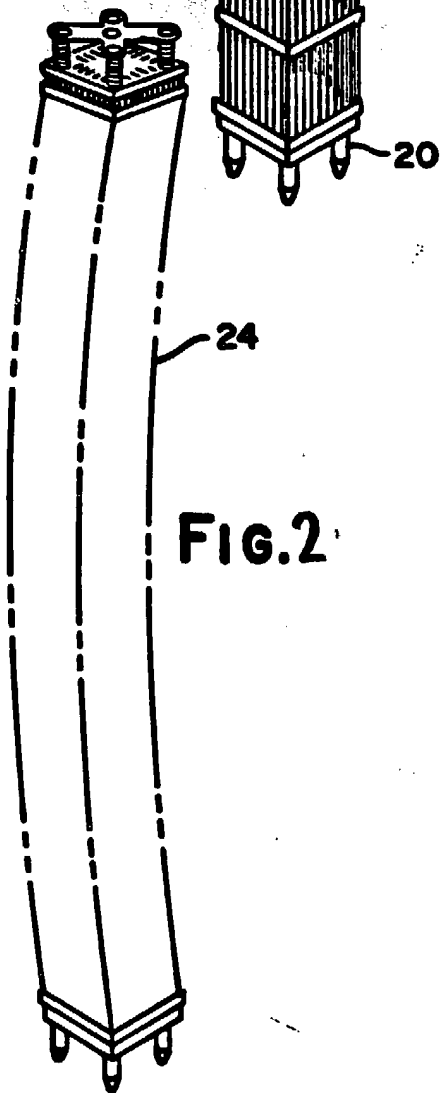


FIG. 2

ESCALA VARIABLE
Madrid,

M. V. DE LA TORRE
P. P.

20 ENE. 1906

Emilio García Arteaga

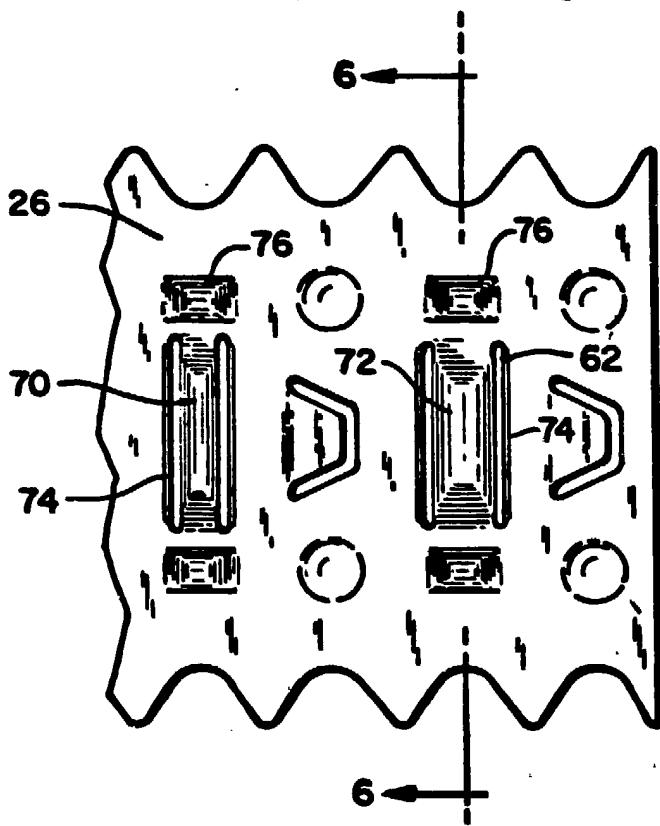


FIG. 3

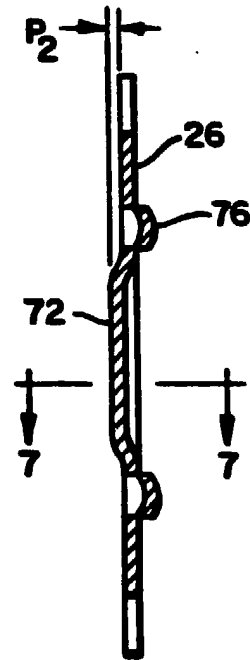


FIG. 4

ESCALA VARIABLE
MADRID

M. Y. DE LA TORRE
P. E.

Emilio García Arteaga

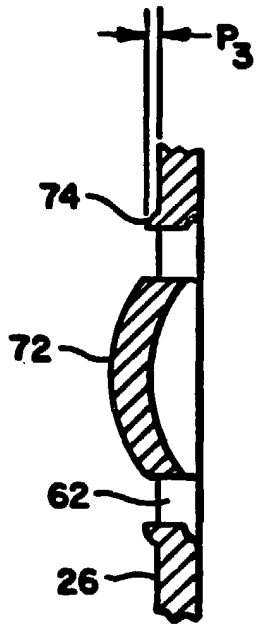


FIG. 5

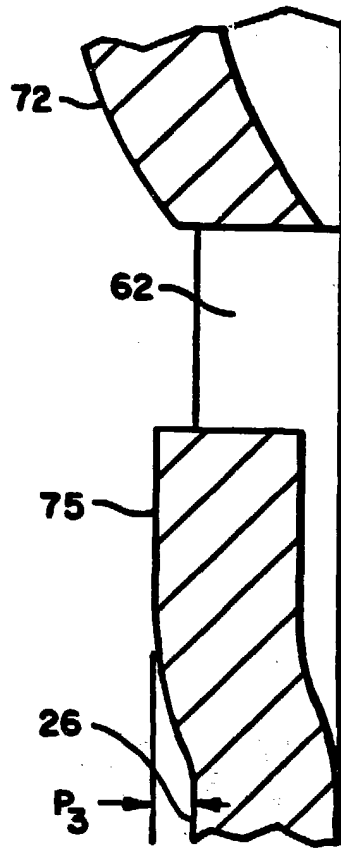


FIG. 6

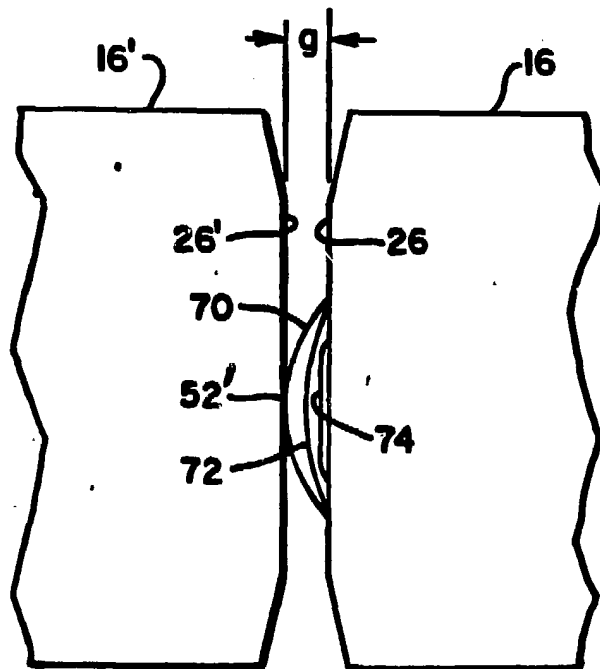


FIG. 7

ESCALA VARIABLE
MADRID,

M. V. DE LA TORRE
F. P.

Emilio García Arceaga

Torres