



19 ES 11 10 A1
21
22 FECHA DE PRESENTACION
13.5.76

PATENTE DE INVENCION

P.- 62.872
W.E. Case No.
46.362 (CW871)

30 PRIORIDADES: 31 NUMERO 226.956	32 FECHA 14.5.75	33 PAIS Canadá
---	---------------------	-------------------

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL G21C	52 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
------------------------	--	--------------------------------------

54 TITULO DE LA INVENCION
"PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN UN CONJUNTO DE COMBUSTIBLE
PARA UN REACTOR NUCLEAR"

71 SOLICITANTE (S)
WESTINGHOUSE CANADA LIMITED

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
286 Sanford Avenue North, Hamilton, Ontario, Canadá

72 INVENTOR (ES)
Harold R. Debnam

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE
D. FERNANDO DE ELZABURU MARQUEZ

P.- 62.872

Este invento se refiere a haces de combustible nuclear largos que emplean rejillas para soportar los elementos combustibles en puntos intermedios. Más particularmente, se refiere a un conjunto de rejilla característico para proporcionar un largo haz de combustible con rigidez variable.

Con el diseño actual de haces de combustible largos, debe tenerse en cuenta el hecho de que el canal de combustible puede torcerse y la línea puede no ser realmente recta.

Si no se tiene en cuenta en medida suficiente esto, un haz de combustible puede atascarse en el canal de combustible por cuanto que, aunque los haces de combustible son relativamente largos, pueden ser francamente rígidos y no curvarse en medida apreciable o, alternativamente, pueden ser demasiado flexibles para conseguir una manipulación conveniente. Estos largos haces de combustible están incluidos en muchos de los reactores actuales.

Por tanto, el objeto principal del presente invento es proporcionar conjuntos de combustible que llenen los canales de combustible en la máxima medida posible, sin que exista el peligro esperado de que el haz de combustible se atasque en el canal de combustible, pero que, no obstante, tienen una rigidez predeterminada.

Teniendo en cuenta este objeto, el presente invento reside en un conjunto de combustible para un reactor nuclear, que comprende una pluralidad de barras combustibles, rejillas con aberturas en ellas para recibir las barras combustibles, siendo el eje geométrico de dichas barras combustibles esencialmente perpendicular al plano de

dichas rejillas, y tirantes que se extienden paralelos a dichas barras combustibles, y que interconectan dicha rejilla, caracterizado por bandas o tiras flexibles que unen dichos tirantes a dichas rejillas con el fin de impedir el movimiento axial relativo entre dichos tirantes y dichas rejillas al tiempo que permiten un movimiento angular relativo entre ellos, estando unido un extremo de dichas tiras flexibles a dichos tirantes y estando unido el otro extremo a dichas rejillas, y teniendo la parte intermedia una rigidez a la torsión predeterminada que tiende a oponerse a dicho movimiento angular relativo que ocurre cuando dicho haz de combustible es obligado a curvarse en su plano longitudinal.

Las tiras flexibles tienen una longitud y una sección transversal tales que tengan una rigidez a la torsión predeterminada que proporcione un grado de rigidez a todo el conjunto, elegido con el fin de proporcionar la magnitud deseada de flexibilidad.

El presente invento resultará más fácilmente evidente a partir de la siguiente descripción de una realización preferida del mismo representada, a modo de ejemplo solamente, en los dibujos anejos, en los que:

la figura 1 es una vista de una realización preferida del haz de combustible del presente invento;

la figura 2 es una sección transversal tomada por la sección A-A del haz de combustible del presente invento;

la figura 3 muestra una realización preferida de los medios para proporcionar rigidez variable; y

la figura 4 es una vista ampliada de una realización preferida de los miembros flexibles exagerada con fi-

nes de claridad.

En la figura 1, se representa una vista lateral del haz de combustible en el que está incorporado el presente invento, cuyo haz de combustible tiene placas extremas 1 y 2 en cada extremo del haz de combustible que, junto con las rejillas, mantienen los elementos combustibles en una configuración exactamente espaciada, como se representa en la figura 2.

Los elementos combustibles individuales 3, como se muestra en la figura 1, están sujetos a la placa extrema 1, por, por ejemplo, recalcado en caliente del extremo 15 del elemento.

La figura 2 es una sección transversal de la figura 1 tomada a lo largo de la sección A-A, que representa los tirantes 1 asegurados a las rejillas 4 por los medios 6 de tira flexible. Los elementos combustibles 3 se muestran dispuestos dentro de las rejillas 4.

La figura 3 es una vista parcial de los tirantes 5, una parte de la estructura de rejilla 1 y los medios 6 de tira flexible para sujetar los tirantes 5 a la rejilla 1. Como se muestra en la realización preferida de la figura 3, los medios de tira flexible 6 pueden ser tiras de cualquier longitud adecuada que proporcionarán la rigidez deseada del conjunto. Los medios de tira 6 pueden sujetarse al tirante 5 en un punto 10 por cualesquiera medios adecuados, tales como soldadura con haz de electrones, soldadura por resistencia o soldadura con arco, así como por soldadura fuerte con una aleación compatible con la tira y el tirante. Los medios de tira 6 pueden asegurarse también a la rejilla 1 en un punto 11 en forma similar.

La acción de los medios de tira 6 se describirá con más detalle haciendo referencia a la figura 4. En la figura 4, los medios de tira 6 se muestran conectados a una parte del tirante 5 y a una parte de la rejilla 4. La distancia D encontrada en la figura 4 se ha exagerado con fines de claridad. Cualquier momento de flexión aplicado al haz de combustible, daría como resultado el que se aplicase un momento de torsión a la parte libre L de los medios de tira 6.

Aunque, como se muestra en la realización preferida, los medios de tira 6 se ilustran con una dimensión mayor dispuesta en la dirección radial y la dimensión estrecha en dirección circunferencial, los medios de tira pueden adoptar otras configuraciones de sección transversal, tales como una sección transversal redonda, trapezoidal o cuadrada.

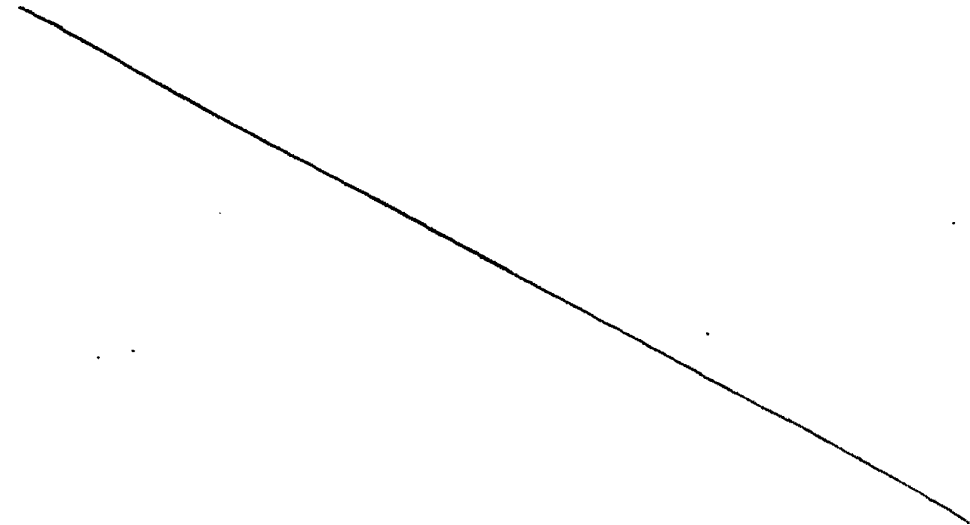
Como un único haz de combustible tendrá un gran número de medios 6 de tira flexible, la rigidez a la torsión de los medios 6 de tira flexible individuales dependerá de la rigidez deseada para el haz de combustible como un todo, así como del número de medios flexibles que son efectivos en la contribución a la rigidez del haz. Por ejemplo, como los medios de tira flexible de la realización preferida tienen una forma rectangular, solamente aquellas tiras que estén orientadas para proporcionar la máxima rigidez a la torsión, es decir, en la presente realización, las situadas a la mayor distancia del eje de flexión A-A, contribuirán en forma significativa a la rigidez del elemento combustible, ya que los medios flexibles 6 próximos al eje geométrico A-A estarán orientados según su eje geomé

trico de mínima rigidez a la torsión, como se muestra en la figura 2.

De hecho, en la realización preferida ilustrada, los medios 6 de tira flexible próximos al eje geométrico A-A están sometidos a una flexión sustancialmente pura en torno a la dimensión estrecha y sirven, por tanto, principalmente, para impedir el movimiento axial relativo de la jaula de tirantes con respecto a las rejillas y contribuyen en muy poca medida a la rigidez del haz de combustible.

De la anterior descripción puede verse que la contribución de cada uno de los medios flexibles 6 depende de su posición con respecto al eje geométrico de flexión A-A, y que puede variarse cambiando la forma en sección transversal de los medios 6 de tira flexible para proporcionar una rigidez a la torsión predeterminada necesaria para conseguir la rigidez deseada del haz.

En resumen, se ha representado cómo puede producirse un haz de combustible con una rigidez controlada utilizando, en la realización preferida, unos medios 6 de tira flexible orientados de tal modo que produzcan la máxima rigidez en el punto más alejado del eje geométrico de rotación.



REIVINDICACIONES

5 Los puntos de invención propia y nueva que se
presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente
de Invención en España, por VEINTE años, son los que se re-
cogen en las reivindicaciones siguientes:

10 1ª.- Perfeccionamientos introducidos en un con-
junto de combustible para un reactor nuclear, que comprende
una pluralidad de barras combustibles, rejillas con abertu-
ras en ellas para recibir las barras combustibles, siendo
el eje geométrico de dichas barras combustibles esencial-
mente perpendicular al plano de dichas rejillas, y tirantes
15 que se extienden paralelos a dichas barras combustibles y
que interconectan dichas rejillas, caracterizados por la
unión de dichos tirantes a dichas rejillas con el fin de
impedir el movimiento axial relativo entre dichos tirantes
y dichas rejillas, al tiempo que se permite el movimiento
20 angular relativo entre ellos, estando unido un extremo de
dichas tiras flexibles a dichos tirantes y estando unido
el otro extremo a dichas rejillas, y teniendo la parte in-
termedia una rigidez a la torsión predeterminada que tiende
a oponerse a dicho movimiento angular relativo que ocurre
25 cuando dicho haz de combustible es obligado a flexionar en
su plano longitudinal.

30 2ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivin-
dicación 1ª, caracterizados porque las tiras flexibles es-
tán unidas a dichos tirantes en lados opuestos de los mis-
mos.

5 3ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 2ª, caracterizados porque dichas tiras forman ángulo, de tal manera que el movimiento angular relativo de dichos tirantes con respecto a dichas rejillas produzca la flexión de dichas tiras.

4ª.- "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN UN CONJUNTO DE COMBUSTIBLE PARA UN REACTOR NUCLEAR".

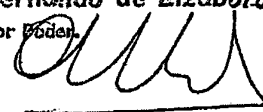
10 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de ocho hojas escritas a máquina por una sola cara.

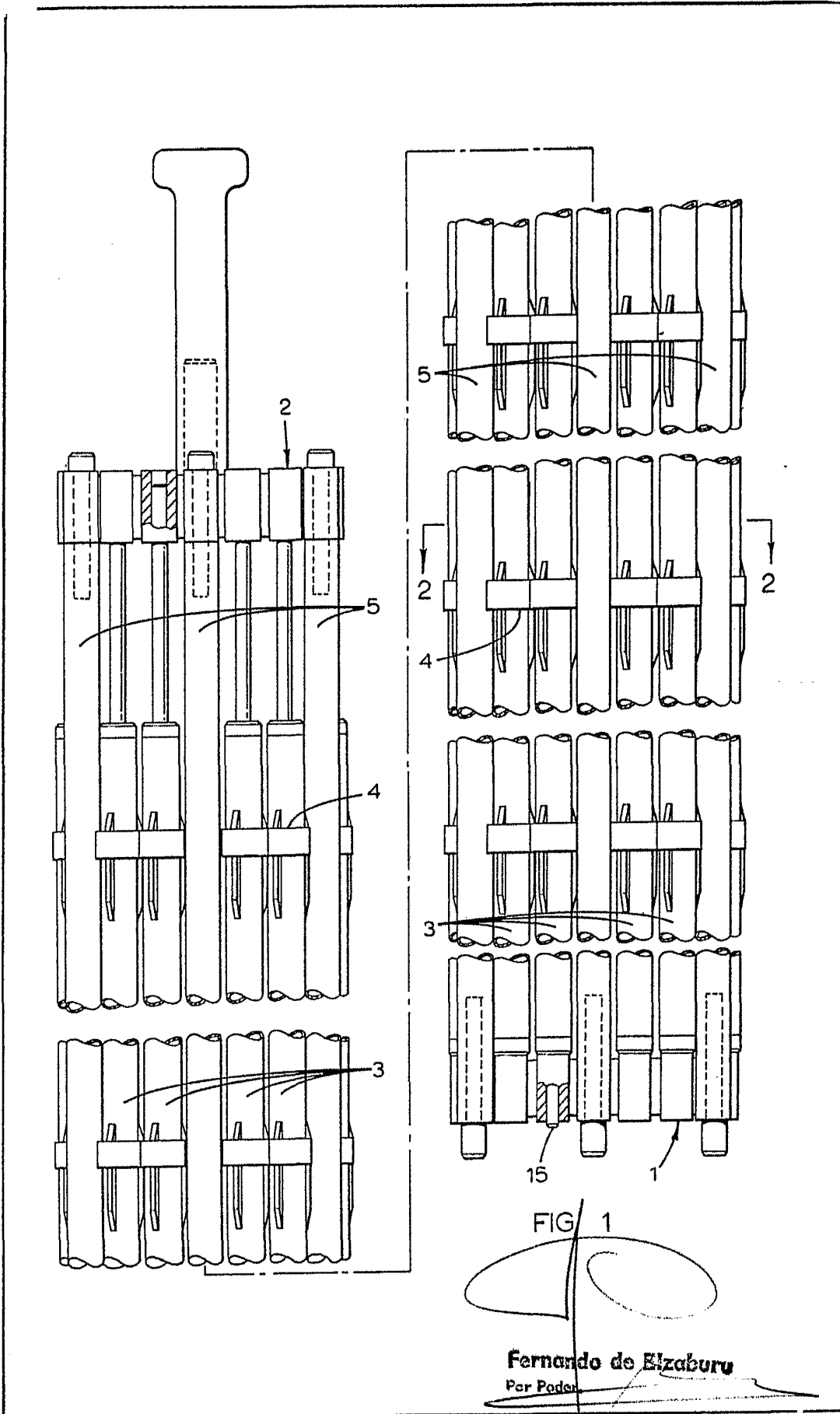
Madrid, 13 MAY 1976

P.A.

Fernando de Elizaburu
Por Poder



R.R.R.



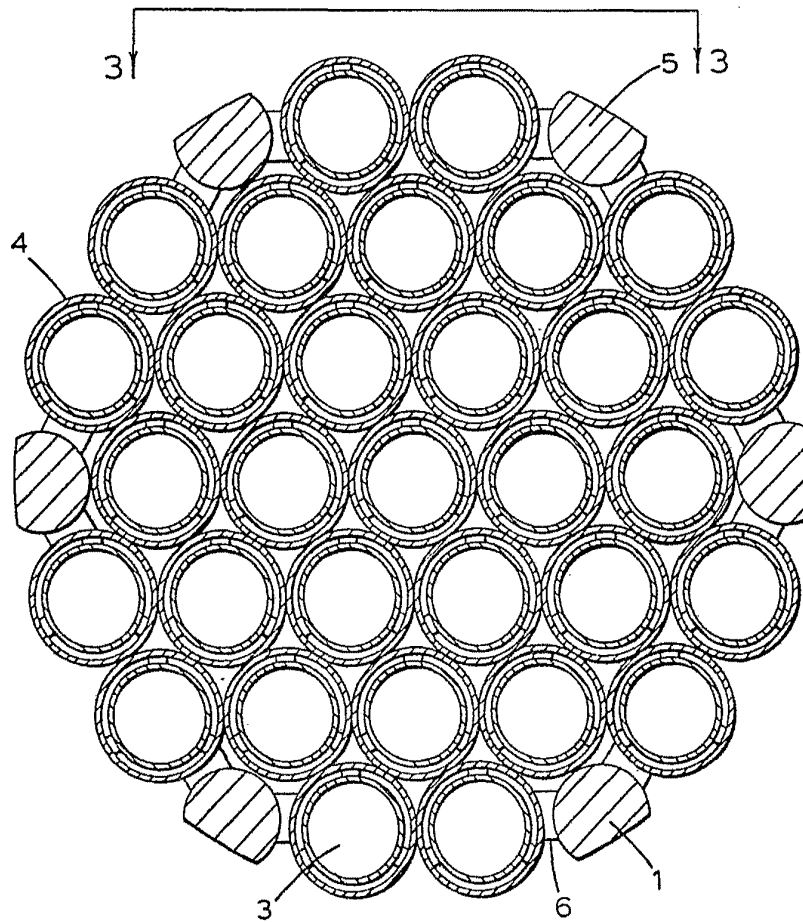


FIG. 2

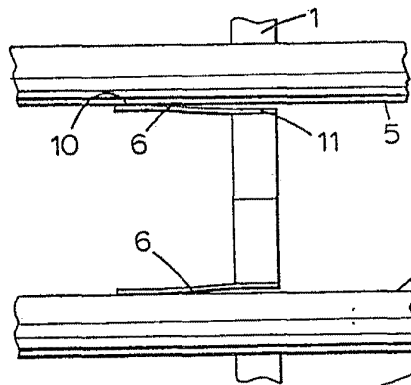


FIG. 3

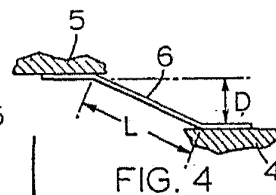


FIG. 4

Fernando de Elizaburu
Por Poder