

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figura en la presente descripción y según el contenido de la memoria adjunta.

ES

11	NUMERO	469.766
21	FECHA DE PRESENTACION	12-Mayo-1.978

A1

10 FEB. 1979

PATENTE DE INVENCION

30	PRIORIDADES:	32	FECHA	33	PAIS
31	NUMERO				
	EN: 77/14754		13-5-77		Francia

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

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

71	SOLICITANTE (B)	(B 6189.3PG)
	COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE	

	DOMICILIO DEL SOLICITANTE
	29, rue de la Fédération, 75015, Paris, Francia

77	INVENTOR (EB)
	Jacques Delafosse

73	TITULAR (EB)

72	REPRESENTANTE	(P.-68.950)
	DON ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ	

NCS/.

1 El presente invento se refiere a un conjunto
de combustible nuclear para reactor de agua ligera o de agua
pesada, o para reactor de neutrones rápidos, del tipo que in-
cluye un haz de aguas enfundadas, mantenidas paralelas entre
5 sí según una red regular por un conjunto de rejillas de so-
porte separadas, provistas de órganos de apoyo elásticos so-
bre estas agujas.

De manera más particular, el invento se refie-
re a un conjunto de combustible del tipo descrito y reivindi-
10 cado en la patente francesa número 2.088.009 a nombre del
Commissariat à l' Energie Atomique, que incluye una estructu-
ra rígida, independiente de las agujas, formada por dos pla-
cas de extremo paralelas, entre las cuales se extienden ti-
rantes repartidos regularmente entre la red de estas agujas
15 según nudos de esta red, siendo estos tirantes, de preferen-
cia, sensiblemente de igual diámetro que las agujas. En es-
te caso, las rejillas del arriostamiento no están unidas rí-
gidamente a estos tirantes, sino dispuestas de manera que
pueden deslizarse sobre éstos. Debido a que el número de
20 agujas es más elevado que el de los tirantes, las rejillas
son obligadas a seguir a estas agujas en sus movimientos que
resultan de las dilataciones diferenciales en funcionamiento,
resbalando sobre estos tirantes. Ventajosamente, topes en
forma de manguitos o análogos están previstos sobre los ti-
25 rantes entre las diferentes rejillas, con objeto de limitar
los desplazamientos de estas últimas más allá de ciertos lí-
mites predeterminados.

Ahora bien, en una solución de este tipo, las
30 agujas del haz, que se extienden habitualmente según la di-
rección vertical, reposan sobre la placa inferior de la es-

1 estructura rígida, deslizándose las rejillas sobre los tiran-
tes, con las agujas en dirección de la placa superior. Los
alargamientos de estas agujas pueden alcanzar, en estas con-
5 diciones, valores no despreciables, sobre todo para conjun-
tos que presentan, en las soluciones actualmente realizadas,
dimensiones longitudinales del orden de 4 m ó más. El des-
lizamiento de las rejillas superiores sobre los tirantes lle-
ga a ser entonces demasiado importante, y corre el riesgo de
plantear problemas de guía y de mantenimiento del haz de las
10 agujas, así como de desgaste de estos tirantes.

Para paliar este inconveniente, se han pro-
puesto ya, especialmente en la solicitud de patente españo-
la número 454.904 del 8 de enero de 1977 a nombre del Com-
missariat à L'Energie Atomique por "Conjunto de combustible
15 nuclear", otro modo de realización de un conjunto del tipo
precedente, en el cual el haz de las agujas está asociado a
una rejilla de soporte central, dispuesta sensiblemente a
la mitad de la altura del conjunto y hecha solidaria de los
tirantes, estando distribuidas las otras rejillas a uno y
20 otro lado, según la altura del conjunto, de tal manera que
los alargamientos de las agujas se producen a partir de es-
ta rejilla central, respectivamente hacia las placas infe-
rior y superior de la estructura. Tal realización presenta
la ventaja de paliar, no solo el desgaste de las barras por
25 el movimiento de las rejillas, puesto que, como en la solu-
ción de la primera patente citada, estas barras son, en rea-
lidad, hechas solidarias de las rejillas por los órganos de
apoyo elásticos, sino también evitar los riesgos de una de-
formación u ondulación de las barras que no reposan ya por
30 su extremo inferior sobre la placa de soporte, limitando,

1 además, el desplazamiento de las rejillas con relación a los
tirantes y, por consiguiente, el desgaste y la deformación
de estos últimos. Sin embargo, puede subsistir un inconveniente,
5 debido a que el peso del conjunto y, en particular,
del haz de las agujas, reposa solo sobre la parte baja de
los tirantes por medio de la rejilla central, con el riesgo
de producir una deformación de estos tirantes.

El presente invento se refiere a un perfeccionamiento
introducido en la concepción y en la realización de
10 un conjunto de combustible nuclear del tipo citado más arriba,
que permite asegurar un sostenimiento y mantenimiento me-
jorados de las barras combustibles, alejando los riesgos de
deformación de estas barras, así como de los tirantes que
arriostran las placas de extremo de la estructura rígida aso-
15 ciada.

A este efecto, el conjunto considerado se caracteriza
porque el haz de las agujas llevado por las rejillas
reposa sobre la serie de riostras tubulares que rodean
con holgura el extremo inferior de algunos, por los menos,
20 de los tirantes, extendiéndose estas riostras tubulares en-
tre la placa de extremo inferior y la primera rejilla, estan-
do previstos manguitos de guía en cada rejilla para el paso
libre de los tirantes.

Según otra característica, la distancia entre
25 las rejillas sucesivas según la longitud de las agujas está
limitada a un valor mínimo por tubos de separación montados
alrededor de un número limitado de tirantes, que forman una
holgura axial que permite los desplazamientos libres de las
rejillas que siguen a la primera.

30 Gracias a estas disposiciones, las uniones en

1 tre las rejillas sucesivas y los tirantes son realizadas por
los manguitos que pueden deslizarse libremente sobre los ti-
rantes. De esto resulta que el desgaste sobre los tirantes
es suprimido y que la limitación de la amplitud del despla-
5 zamiento de las rejillas que siguen a las barras en el curso
de su dilatación, tiene menos importancia que en las estruc-
turas clásicas anteriormente citadas. Además, la carga re-
presentada por el peso del conjunto del haz puede, en la so-
lución del invento, ser juiciosamente repartida sobre un gran
10 número de riostras tubulares cortas, situadas entre la placa
inferior y la primera rejilla, asegurando así un asiento re-
gular y eficaz de esta carga. Finalmente, la separación en-
tre las rejillas intermedias, asegurada por otras riostras
o manguitos en número mínimo, no puede oponerse de ninguna
15 manera al deslizamiento sobre estos tirantes del conjunto
formado por las agujas y estas rejillas, lo que evita toda
solicitud de frotamiento u otra que correría el riesgo de
conducir a una deformación cualquiera de estas agujas o de
los tirantes mismos. Hay que señalar que ninguna riostra de
20 este tipo está prevista entre la última rejilla y la placa
de extremo superior, con objeto de permitir que la carga de
las barras en la estructura encuentre libremente un punto de
equilibrio sin solicitud en los tirantes.

En resumen, la estructura del conjunto combus-
25 tible según el invento presenta la ventaja de admitir o aco-
modar todas las deformaciones de las agujas, de las rejillas
y de los tirantes bajo irradiación, sin producir ningún es-
fuerzo en servicios sobre estos tirantes o sobre las riostras
de apoyo, estando estos tirantes solamente sometidos a una
30 solicitud de tracción en el curso de la carga y de la des-

1 carga del conjunto.

Otras características de un conjunto de combustible nuclear establecido conforme al invento aparecerán todavía a través de la descripción que sigue de un ejemplo de realización dado a título indicativo y no limitativo, con
5 referencia al dibujo anejo, en el cual la figura única ilustra un modo de realización particular.

Como se ve en esta figura, el conjunto combustible esquemáticamente representado está designado en su conjunto con la referencia 1. Se compone de un haz de agujas
10 enfundadas, de eje vertical, paralelas entre sí, incluyendo este haz, en el ejemplo elegido, 264 agujas de óxido de uranio UO_2 enfundadas con una aleación de circonio. El haz de agujas está montado entre dos placas horizontales, una placa inferior y una placa superior 4, respectivamente, arriostradas mutuamente por medio de una serie de tirantes 5, convenientemente repartidos en el haz de las agujas 2, especialmente ocupando algunos de los nudos de esta red. Ventajosamente, los tirantes 5 son en número de veinticuatro y presentan una dimensión diametral próxima a la de las agujas. Es-
20 tos tirantes están hechos solidarios de las placas de extremo por medios de unión mecánicos o equivalentes, con el fin de constituir una estructura rígida. Además, estos tirantes pueden servir eventualmente de guía a elementos de control o de instrumentación tales como 6, que se deslizan en el interior de los tirantes, con el fin de actuar sobre la reactividad en el núcleo del reactor o proceder, en el conjunto mismo, a medidas o controles apropiados.

El mantenimiento de la geometría de la red de las agujas 2 del haz con relación a los tirantes 5, se rea-
30

1 liza por medio de rejillas paralelas 7,¹ en número de ocho en
el ejemplo considerado, dispuestas a intervalos convenientes
según la longitud de estas agujas. Cada una de estas reji-
llas se compone de una manera en sí misma conocida,¹ de dos
5 familias de chapas, 8 y 9, respectivamente, que se extienden
según dos direcciones perpendiculares, para delimitar entre
ellas una serie de alvéolos de sección cuadrada,¹ atravesados,
cada uno, por una de las agujas 2 del haz. Las rejillas 7
están hechas solidarias de estas agujas por una unión de apo-
10 yo elástico; a este efecto, estas rejillas incluyen, en sus
placas 8 y 9, vaciados centrales 10, cuyos bordes de extremo
superiores e inferiores están unidos por bandas onduladas 11,
que presentan, en su parte mediana,¹ un reborde en saliente
12,¹ apto para ponerse en contacto con la aguja 2 que atravie-
15 sa el alvéolo correspondiente. Las partes superior e infe-
rior de las placas 8 y 9 incluyen, además,¹ protuberancias 13,
sobre las cuales se apoyan las agujas 2 empujadas contra es-
tas protuberancias por las bandas 11. Estas disposiciones,¹
ya descritas y reivindicadas en la patente francesa número
20 2.088.009,¹ permiten asegurar un mantenimiento conveniente de
las rejillas 7 con relación al haz de las agujas 2, asegu¹
rando al mismo tiempo,¹ entre estos órganos, una unión desliza-
nte eventual. Gracias a estas uniones, las rejillas 7 son así
solidarizadas del haz de las agujas 2 y siguen a estas últi-
25 mas en su desplazamiento,¹ ocasionado por las dilataciones di-
ferenciales,¹ desliziéndose en cambio con relación a los tiran-
tes 5.

Conforme al invento,¹ el conjunto formado por
el haz de las agujas 2 reposa sobre la estructura rígida for-
30 mada por las placas de extremo 3 y 4 y los tirantes 5,¹ por

1 medio de una serie de riostras tubulares 14, que rodean la
parte inferior de estos tirantes 5 y que se extienden entre
la placa de base 3 en la primera rejilla 7 del haz. De pre-
ferencia, estas riostras tubulares 14 son en número igual
5 al de los tirantes, asegurando, de este modo, las veinticuatro
riostras así utilizadas, un asiento perfectamente repartido
sobre la superficie de esta placa de base.

Ventajosamente, cada rejilla 7, que mantiene
y soporta el haz de las agujas 2 por los órganos de apoyo
10 11 y 13, incluye, en la zona del paso de los tirantes 5, un
manguito de guía 15, soldado sobre la rejilla y atravesado
libremente, con una holgura conveniente, por el tirante co-
rrespondiente. Además, el arriostramiento entre dos rejillas
sucesivas en el haz, se realiza por otros manguitos o tubos
15 16, montados entre estas rejillas y que rodean algunos, por
lo menos, de los tirantes 5 y, por ejemplo, los cuatro ti-
rantes dispuestos en los ángulos del haz de las agujas. Hay
que señalar que la región de los tirantes situada entre la
rejilla superior 7 del haz y la placa 4 está libre de todo
20 manguito, con el fin de permitir una libre dilatación del
haz de las agujas hacia arriba.

Se realiza así una estructura de soporte que
permite acomodar todas las deformaciones bajo irradiación,
tanto de las rejillas como de los tirantes y de las agujas,
25 estando asegurado el sostenimiento del haz de estas últimas
de manera bien repartida sobre la placa inferior de la es-
tructura, gracias a las riostras tubulares que rodean la ba-
se de cada uno de los tirantes. La dilatación de las agu-
jas hacia arriba, lo mismo que hacia abajo, puede producir-
se en estas condiciones libremente, sin originar ningún des-
30

1 _gaste de los tirantes mismos, que mantienen, sin deformación
y en combinación con las rejillas, la geometría del haz de
las agujas, cualesquiera que sean los regímenes de funciona-
miento impuestos. Durante el montaje,¹ las holguras son ab-
5 sorbidas,¹ mientras que después del primer aumento de poten-
cia,¹ las dilataciones de las barras combustibles arrastran
las rejillas que se desplazan por sí mismas a sus posiciones
de equilibrio.

1

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 recogen en las reivindicaciones siguientes:

10

1ª.- Perfeccionamientos introducidos en un conjunto de combustible nuclear que incluye un haz de agujas enfundadas, mantenidas paralelas entre sí, según una red regular, por un conjunto de rejillas de soporte separadas, provistas de órganos de apoyo elásticos sobre estas agujas y una estructura rígida, independiente de las agujas, formada por dos placas de extremo paralelas, entre las cuales se extienden tirantes repartidos regularmente entre la red de estas agujas según nudos de esta red, caracterizados porque el haz de las agujas, llevado por las rejillas, reposa por la primera rejilla sobre una serie de riostras tubulares que rodean, con holgura el extremo inferior de algunos, por lo menos, de los tirantes, extendiéndose estas riostras tubulares entre la placa de extremo inferior y la primera rejilla estando previstos manguitos de guía en cada rejilla para el libre paso de los tirantes.

25

30

2ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1ª, caracterizados porque la distancia entre las rejillas sucesivas según la longitud de las agujas es realizada por tubos de separación montados alrededor de un número limitado de tirantes, que forman una holgura axial

1 que permite los desplazamientos libres de las rejillas, con
excepción de la primera.

3ª.- "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN UN
CONJUNTO DE COMBUSTIBLE NUCLEAR".

5 Tal y como se ha descrito en la Memoria que
antecede, representado en los dibujos que se acompañan y pa-
ra los fines que se han especificado.

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

MADRID, 17. MAY 1978

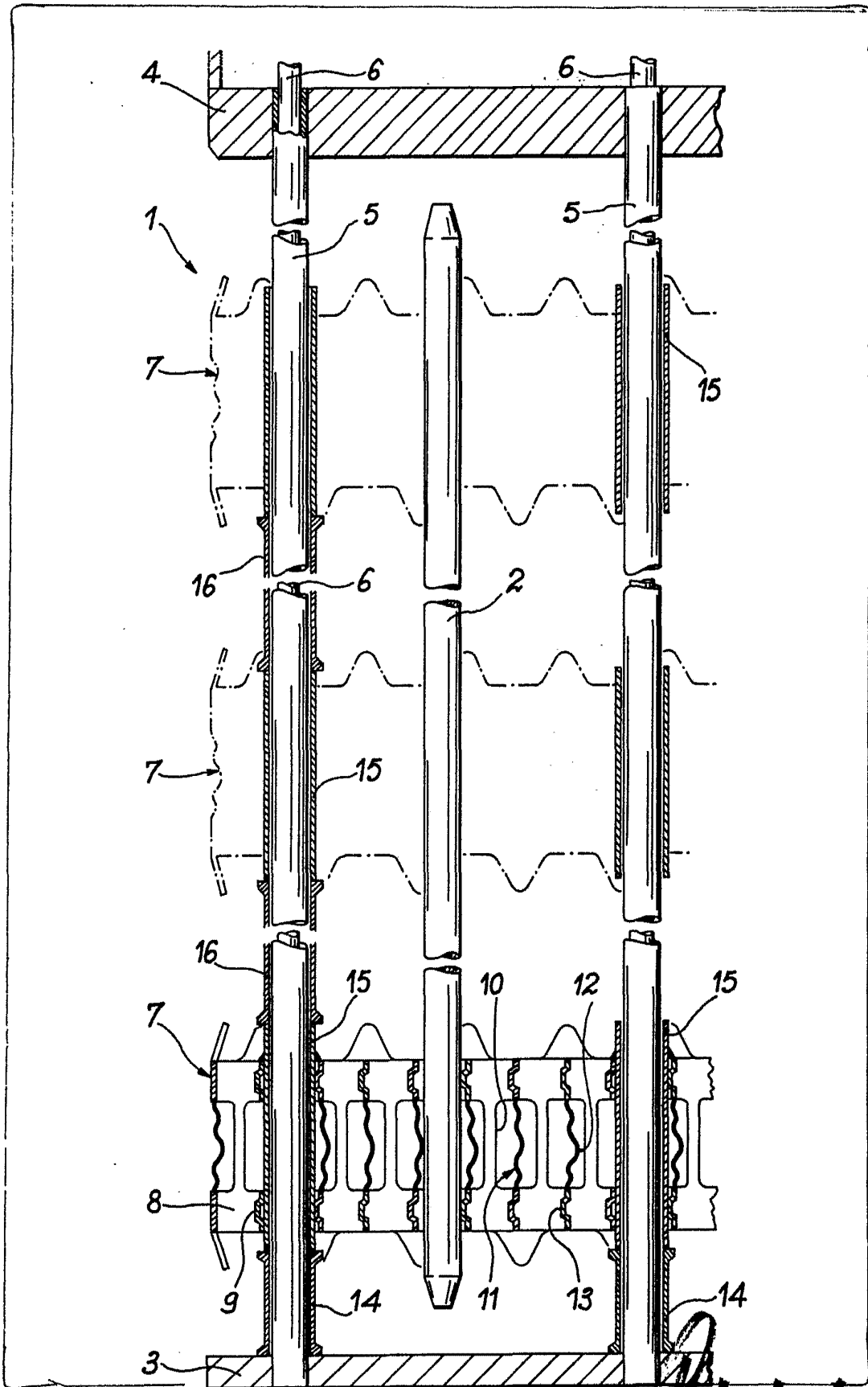
P.A.

Alberto de Elzaburu
Por Poder,



08058

CGD.



Alberto de Bizurzio
Per Podes