

251.641



251641

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

e n

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE, entidad francesa,
establecida en 69, rue de Varenne, París, Francia, por:

"MEJORAS INTRODUCIDAS EN LA FABRICACION DE ELEMENTOS COMBUSTIBLES
PARA REACTORES NUCLEARES".

En los reactores atómicos heterogéneos, el combustible se presenta en general en forma de pequeñas barras o de pequeños barrotos encerrados en una funda que asegura la conservación mecánica del conjunto y aísla al combustible del fluido de enfriamiento.

5 Cuando el combustible de estos reactores es el uranio, se le utiliza a menudo en estado metálico. El empleo, en tales reactores, de combustible menos conductores del calor que el uranio metálico, por ejemplo el óxido de uranio o el carburo de uranio, puede conducir a gradientes de temperatura elevados y a diferencias de temperatura excesivas en el seno del combustible.

10

254641



Corrientemente se satisfacen las condiciones mecánicas impuestas a la funda aumentando su grueso, lo que implica desgraciadamente una absorción suplementaria de neutrones y perjudica la transferencia de calor.

5 Se fracciona a veces el elemento combustible en barras de pequeño diámetro reunidas en racimos, lo que permite la homogenización de la temperatura en el seno del combustible y una mejor rigidez del elemento sin aumentar su espesor.

10 El presente invento, debido a los trabajos de los Sres. Jacques-André Stohr y Maurice Gauthron, tiene por objeto una estructura de elementos combustibles para reactores atómicos.

15 Esta estructura se caracteriza en esencia por elementos que tienen el aspecto de placas o de cilindros huecos y que ofrecen una distribución en superficie del combustible dispuesto, ya sea en islotes aislados, ya según un motivo más o menos continuo que puede resultar de la asociación de bloques, barras o plaquitas más o menos unidos entre sí, estando colocado el combustible en el interior de una funda metálica que se adapta íntimamente a su forma, estando constituida esta funda por dos capas metálicas delgadas a menudo previamente for-
20 madas, que se dofran por deformación plástica sobre el combustible y que se reúnen sobre sus bordes de modo estanco.

25 La deformación plástica de las capas metálicas (chapas) puede obtenerse, por ejemplo, por presión hidrostática en caliente o en frío, según los valores de las características mecánicas del metal de la funda a las diferentes temperaturas. Será útil para esta operación mantener el combustible en su sitio; se podrá, por ejemplo, utilizar un marco conforme a la disposición del combustible o realizar un apuntado de la chapa sobre el combustible.

30 Cuando el combustible no es suficientemente resistente desde el punto de vista mecánico para servir de mandril, interesa formar

251641



previamente las capas metálicas.

En este caso, esta formación previa permitirá, por una parte, mantener en su sitio el combustible sin tener que recurrir a los medios citados más arriba y, por otra parte, impedir el aplastamiento del combustible cuando se realice la formación definitiva de las capas metálicas sobre el combustible por deformación plástica.

Cuando el combustible pueda servir de mandril, la deformación plástica de las capas metálicas no formadas previamente sobre el combustible bastará para realizar el gofrado definitivo sin modificar sensiblemente la forma del combustible.

La presión que ha aplicado las capas metálicas contra el combustible, ha aplicado al mismo tiempo las dos capas metálicas una sobre la otra en zonas más o menos extensas correspondientes a los huecos del combustible entre las capas metálicas. Estas zonas serán reunidas cuando el combustible haya sido dispuesto en islotes aislados, y estarán más o menos unidas entre sí en los otros casos.

Las capas metálicas serán mantenidas útilmente entre sí en estas zonas por puntos de soldadura.

Los bordes de las capas metálicas son reunidos sobre todo el contorno del elemento de modo estanco, lo que puede lograrse por engaste o soldadura.

La estructura de elementos combustibles objeto del invento es de realización sencilla y permite obtener a partir de una chapa inicialmente lisa formas finales muy variadas que dan al elemento una resistencia mecánica superior, a espesor de funda igual, a la del mismo elemento si fuera liso.

Se puede, pues, disminuir el espesor de la funda conservando al propio tiempo la resistencia mecánica que se tendría con una funda lisa: así, la absorción de los neutrones por la funda es disminuida y la transferencia del calor es mejorada.

251641



Ciertas ondulaciones que se originan en el momento de la deformación plástica de las capas metálicas aumentan todavía la superficie de éstas, lo que mejora el contacto con el fluido enfriador.

5 Con relación a los elementos de funda lisa, la transferencia de calor resulta mejorada globalmente y en cada uno de los tres niveles siguientes:

1º - al paso del combustible a la funda porque el combustible y el metal de la funda presentan un contacto muy bueno, consecuencia de la deformación plástica que ha aplicado a la funda sobre el combustible, y porque la relación de la superficie del combustible en contacto con el metal de la funda al peso del combustible ha aumentado;

2º. - a través de la funda cuyo espesor que es el de las chapas, es pequeño;

15 3º. - al paso de la funda al fluido refrigerador, porque el perfil de la funda crea en las proximidades de ésta remolinos en el fluido refrigerador, lo que renueva con más frecuencia la película fluida en contacto con la funda y porque la relación de la superficie exterior de la funda al paso de combustible aumenta.

20 Cuando la distribución del combustible en superficie es plana, se emplean hojas metálicas delgadas y el elemento tiene el aspecto de una placa. Esta distribución puede no ser plana y se pueden realizar elementos combustibles que derivan de las placas por plegado de éstas según zonas desprovistas de combustible.

25 La superficie según la cual es distribuido el combustible puede ser de forma cilíndrica; se emplean entonces tubos cilíndricos delgados para constituir las dos capas de la funda y el elemento entonces obtenido tiene el aspecto de un cilindro hueco.

La estructura según el invento es fácil de manejar y más segura que una unión mecánica de fundas elementales.

30 Haciendo referencia a las figuras esquemáticas 1 a 6 adjuntas,

251641



se van a describir ahora diversos ejemplos, dados a título no limitati-
vo, de realización de la estructura de elementos combustibles para reac-
tores atómicos, objeto del invento. Las disposiciones de realización que
serán descritas a propósito de estos ejemplos deberán considerarse como
5 formando parte del invento, entendiéndose que podrán utilizarse asimismo
cualesquiera disposiciones equivalentes sin salirse por ello del alcance
del invento.

La figura 1 representa una vista en perspectiva caballera de un
elemento de acuerdo con el invento.

10 La figura 2 representa a escala agrandada un corte según AA de la
figura 1, perpendicular al plano del mismo elemento;

La figura 3 representa una vista en perspectiva caballera de un
segundo elemento conforme al invento;

15 la figura 4 representa una vista en perspectiva caballera de un
tercer elemento conforme al invento;

la figura 5 representa un corte según el plano medio de este últi-
mo elemento;

la figura 6 representa una vista en perspectiva de un elemento
conforme al invento;

20 la figura 7 representa un corte según BB de este elemento.

En estas figuras sólo se han representado los elementos necesarios
para la comprensión del invento, llevando los elementos correspondientes
de estas diferentes figuras números de referencia idénticos.

25 En las figuras 1 y 2, se ve un elemento combustible en forma de
placa; las zonas tales como 1 de la funda 2 que aparecen en relieve co-
rresponden a los islotes tales como 3 del combustible que se encuentra
repartido regularmente entre las dos chapas 4 y 8 que constituyen la
funda metálica; los bordes de estas chapas están soldados de modo estan-
co; las chapas son mantenidas entre sí por varios puntos de soldadura
30 tales como 6.



251641

La figura 3 muestra un elemento combustible en forma de placa en que la distribución del combustible está hecha según islotes longitudinales paralelos que corresponden a las bandas paralelas tales como 7 que aparecen en la superficie de la funda 8. Esta está constituida por dos chapas 9 y 10 soldadas en sus bordes y en varios puntos tales como 11 de su superficie.

En las figuras 4 y 5 se ve un elemento en forma de placa en que el combustible está dispuesto en 12 según un motivo en forma de línea quebrada. Se vuelve a encontrar este motivo en la funda 13 en las zonas tales como 14 que corresponden al combustible. Las dos chapas 15 y 16 que constituyen la funda 13 están reunidas del mismo modo que las de los elementos descritos en las figuras 1, 2 y 3.

Se reconocen en las figuras 6 y 7 los islotes de combustible tales como 17 a los cuales corresponden en la funda 18 zonas en relieve tales como la zona 19 para el islote 17.

La funda 18 está constituida por las dos capas metálicas delgadas 20 y 21 que adoptan el contorno de los islotes de combustible. Estas capas 20 y 21 están en contacto una con otra en zonas tales como 22 y sobre sus bordes 23 y 24 de modo estanco por soldadura en los dos extremos del elemento.

Esta solicitud que corresponde a la presentada en Francia, con fecha 21 de Agosto de 1.958, bajo el número FV. 772.838 y con fecha 7 de Noviembre de 1.958, bajo el número FV. 778.606, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

N O T A

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para



251641

que sean objeto de esta Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

1º.- Mejoras introducidas en la fabricación de elementos combustibles para reactores atómicos, esencialmente caracterizadas porque incluyen elementos que tienen el aspecto de placas o de cilindros huecos y que ofrecen una distribución en superficie del combustible dispuesto, ya sea en islotes aislados, ya según un motivo más o menos continuo que puede resultar de la asociación de bloques, barras o plaquitas más o menos unidos entre sí, estando situado el combustible en el interior de una funda metálica que adopta íntimamente su forma, estando constituida esta funda por dos capas metálicas delgadas previamente formadas a menudo que se gofran por deformación plástica sobre el combustible y que se reúnen en sus bordes de modo estanco.

2º.- Mejoras según el punto 1, caracterizadas porque dichos elementos comprenden una placa constituida por dos capas metálicas que se adaptan íntimamente al contorno de los islotes aislados de combustible distribuidos según una superficie plana.

3º.- Mejoras según los puntos 1 y 2, caracterizadas porque dichos elementos tienen un perfil quebrado obtenido por plegado de una placa, idéntica a la definida en el punto 2, según sus zonas desprovistas de combustibles.

4º.- Mejoras según el punto 1, caracterizadas porque dichos elementos comprenden un cilindro hueco constituido por dos capas metálicas que se adaptan íntimamente al contorno de los islotes aislados de combustible distribuidos según una superficie cilíndrica.

5º.- Mejoras introducidas en la fabricación de elementos combustibles para reactores nucleares.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado

251641



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,

2 MAY 1980

P. A.

Ministerio de Estado
1980

MCR

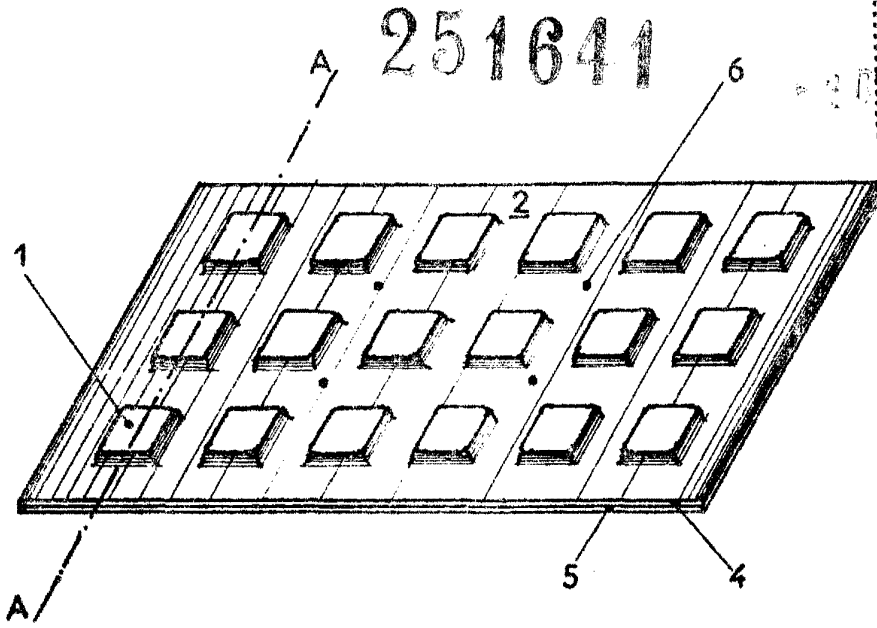


Fig. 1

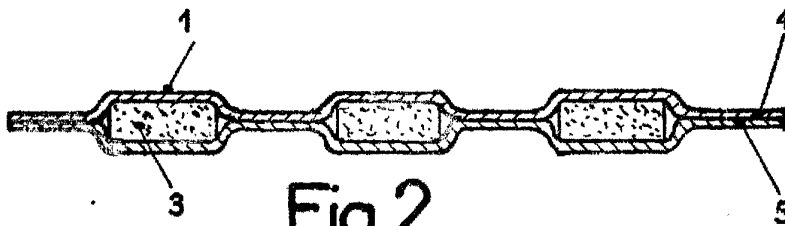


Fig. 2

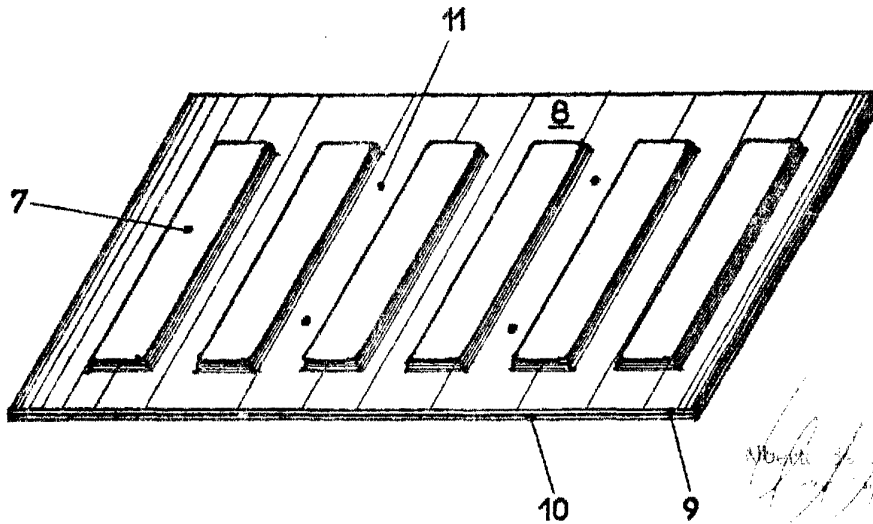
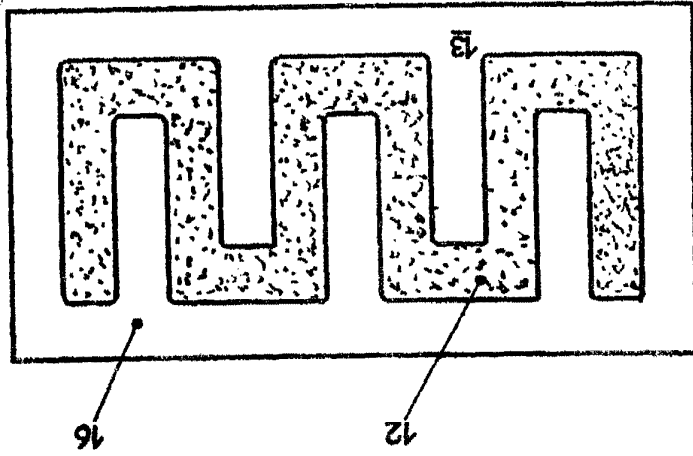


Fig. 3

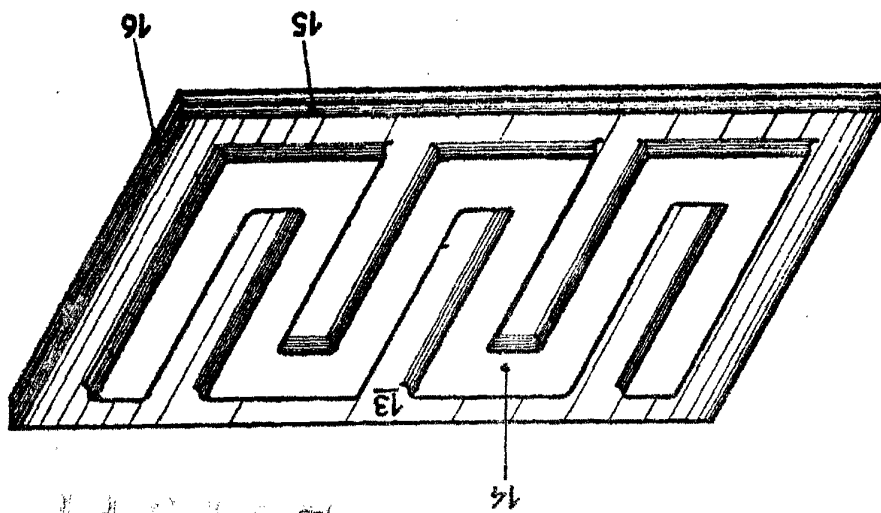
Alfred J. ...

Fig. 5



Alberto de Czaroff
 2017 002

Fig. 4



251641





Fig.6

251641

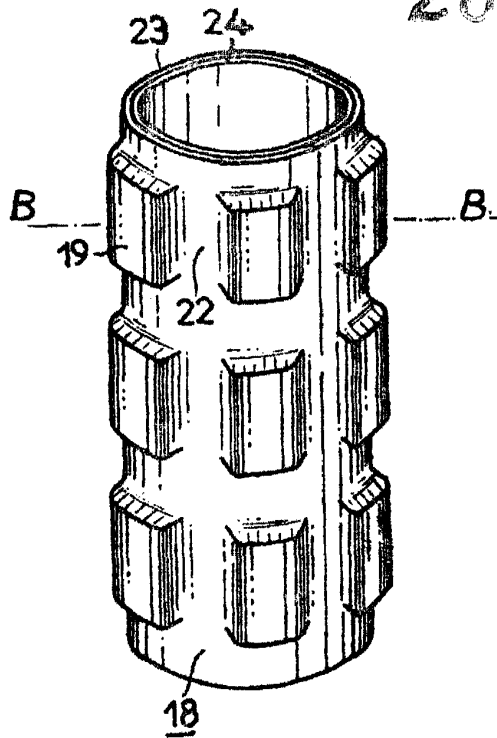
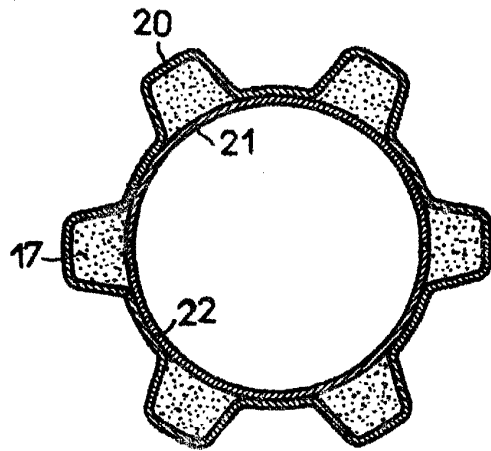


Fig.7



Alberto...