

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA
Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

5579

10 ES	11 NUMERO	10 AI
21	79	
22	FECHA DE PRESENTACION	
	30 NOV. 1978	

PATENTE DE INVENCION

Concedido el Registro de acuerdo
los datos que figuran en la pre-
sente descripción y según el con-
tenido de la Memoria adjunta.

30 PRIORIDADES:	32 FECHA	33 PAIS
31 NUMERO		
P 27 53 468.5	30 Noviembre 1977	República Federal Alemana

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	G 21C 19/46	

54 TITULO DE LA INVENCION
PERFECCIONAMIENTOS EN BASTIDORES DE ALMACENAMIENTO PARA ELEMENTOS COMBUSTIBLES ALARGADOS DE REACTORES NUCLEARES.

71 SOLICITANTE (S)
KRAFTWERK UNION AKTIENGESELLSCHAFT

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
Wiesenstr. 35, 4330 Mulheim, (Ruhr), República Federal Alemana

72 INVENTOR (ES)
Robert Weber, Ing.

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE
GOMEZ-ACEBO y POMBO.

La invención se refiere a un bastidor de almacenamiento para elementos combustibles alargados con sección transversal poligonal, de reactores nucleares, especialmente reactores de agua ligera, estando prevista para cada posición de elemento combustible una envoltura de chapa que le circunda y estando dispuesto material absorbente de neutrones en el espacio intermedio entre envolturas contiguas, cuyos cantos superiores están unidos mediante una soldadura.

En la disposición de almacenamiento conocida por la memoria de publicación alemana 23 61 363, la soldadura tiene la finalidad de encerrar hermeticamente al agua el material absorbente previsto entre envolturas contiguas, con el fin de que no pueda disolverse o corroerse por el agua. En estas envolturas de sección transversal cuadrada, de caras rectas en toda su longitud, la costura de soldadura está prevista en toda la periferia de las envolturas. En la parte exterior del bastidor, donde no existen envolturas contiguas para la delimitación del intersticio que contiene el material absorbedor, debe conseguirse un cierre hermetico con chapas cubiertas. Pero este cierre hermetico es muy difícil de fabricar.

La invención se ha impuesto el cometido de mejorar en relación al funcionamiento, la fabricación y la seguridad de servicio, los bastidores de almacenamiento de la clase citada al principio. Esto se logra según la invención porque la separación entre envolturas contiguas es mayor que el espesor del material absorbedor de neutrones y esta punteada en la zona de la unión en su mayor parte mediante chapa que transcurre transversalmente a la dirección longitudinal de los elementos combustibles, y porque el espacio intermedio es accesible a través de pasos para un medio enfriador de los elementos combustibles.

En la invención se renuncia a establecer una inclusión hermetica del material absorbedor. Esto significa que se utilizan materiales absorbedores que no se atacan por el medio refrigerador para los elementos combustibles, como por
5 ejem. acero al boro, vidrio de boro o similares. Con esto se gana la fabricabilidad mejorada. Además de esto puede mejorarse todavia más el efecto absorbedor porque el medio de enfriamiento actua como moderador. Como es conocido al gua ligera usual como refrigerante de reactores de agua ligera reduce la velocidad de
10 los neutrones más rapidos, de manera que estos pueden absorberse bien como denominados neutrones termicos por los materiales usuales.

Otra esencial ventaja de la invención consiste en que la chapa existente entre envolturas contiguas y
15 que transcurre transversalmente a la dirección longitudinal de los elementos combustibles aumenta la movilidad de las envolturas entre si. Con esto pueden compensarse las diferentes dilataciones termicas que surgen cuando por ejemplo una envoltura desocupada se halla contigua a una envoltura ocupada con un elemento
20 combustible, que se calienta esencialmente mas que la envoltura no ocupada.

La invención puede ejecutarse ventajosamente de manera que las envolturas presenten en las esquinas del poligono escotes de tal forma que se producen trozos marginales
25 que en la dirección de la sección transversal del elemento combustible son mas cortos que las longitudes de sus cantos, porque los trozos maginales estan doblados transversalmente al eje longitudinal apartandose de la posición del elemento combustible y porque los cantos que se miran entre si de los trozos marginales
30 doblados de envolturas contiguas estan soldados uno con otro.

Aquí quedan entre las esquinas de envolturas contiguas aberturas pasantes que pueden mejorar el efecto de enfriamiento, pero sobre todo favorecen la flexibilidad y con ello la posibilidad de la compensación de longitudes. Por tanto se reducen esencialmente las sollicitaciones mecánicas. Las costuras de soldadura pueden desarrollarse sencillamente y las envolturas pueden fabricarse de chapa delgada. En especial no hay que temer que las envolturas se retuerzan con las diferentes dilataciones e impidan debido a ello el movimiento de los elementos combustibles almacenados, e incluso deterioren los elementos combustibles.

La longitud de la parte doblada de los trozos marginales debería suponer como mínimo el triple del espesor de la chapa con el fin de que se de la deseada movilidad para la compensación de las diferentes dilataciones térmicas. En caso normal se eligiera de 5 a 10 veces el espesor de chapa.

Los trozos marginales doblados de una envoltura pueden formar ventajosamente un embudo de entrada. Para esta finalidad puede desarrollarse como superficie en cuña rectilínea una parte de los trozos marginales doblados. Pero puede emplearse también un radio de doblado tan grande que todo el saliente lateral se forme por un arco de círculo. Entre estas formas son imaginables también formas mixtas, es decir formas de curva entre un arco de círculo y una recta.

Los trozos marginales soldados entre sí presentan en una forma de ejecución especialmente favorable de la invención medios de guía para el centraje de un dispositivo transportador de elementos combustibles. Aquí se aprovecha del que las envolturas contiguas soldadas unas con otras presentan en conjunto una resistencia suficiente también en la zona doblada. Como medios de guía pueden servir en el caso más sencillo

la dirección de la sección transversal de el elemento combustible son mas cortas que las longitudes de los cantos de las envolturas. El tamaño de los recortes 10 puede determinarse según la precisión de la fabricación al fabricarse las esquinas de las envolturas. En atención a una facil fabricación y a una resistencia no obstante suficiente, la longitud de los trozos marginales se elegira de 10 a 30 mm mas corta que las longitudes de los cantos del poligono.

Como se muestra especialmente en la fig. 1 los trozos marginales 11 estan doblados apartandose de las posiciones de elemento combustible. En el ejemplo de ejecución se produce debido a ello una zona 12 en forma de cuña y una zona 13 doblada en angulo recto respecto al eje longitudinal de las envolturas. La longitud de la zona 13 supone con 10 mm aproximadamente el triple de los 3mm de espesor de chapa. La zona 12 en forma de cuña sobresale hacia afuera de la sección transversal del elemento combustible aprox. en el doble. El angulo entre dos zonas 12 opuestas entre si de una envoltura 13, que forman juntas un embudo de entrada, supone preferentemente mas de 30°.

Los bordes 15 libres de los trozos marginales 11 que se miran entre si de envolturas 3 contiguas estan unidos con una costura de soldadura 17. La costura de soldadura se hace bajo gas protector, en el material que entra en consideraciones principalmente para las envolturas 3 y que es acero (VA) austenitico. Pero es tambien posible elegir una soldadura por resistencia, por ejemplo en forma de una soldadura a tope.

Con las costuras de soldadura 17 se produce una figura mecanicamente firme, que no obstante esta en situación de compensar diferentes dilataciones termicas en las distintas envolturas, sin que se produzcan tensiones adicionales o

torceduras. Las dilataciones admisibles dependen del tamaño del saliente de los trozos marginales 11 doblados.

5 En la fig. 2 se ve que los trozos marginales 11 soldados entre si forman con sus zonas 13 superficies planas en las que estan previstos agujeros 18. Estos agujeros sirven para centrar dispositivos transportadores de elementos combustibles. Al cargarse o descargarse el bastidor el dispositivo transportador, por ejemplo en un brazo telescopico con espigas de centrage puntiagudas, puede anclarse en los agujeros 10 18 de manera que el elemento combustible puede meterse sin excesivas fuerzas laterales en el espacio interior de la respectiva envoltura 3, o sacarse de esta.

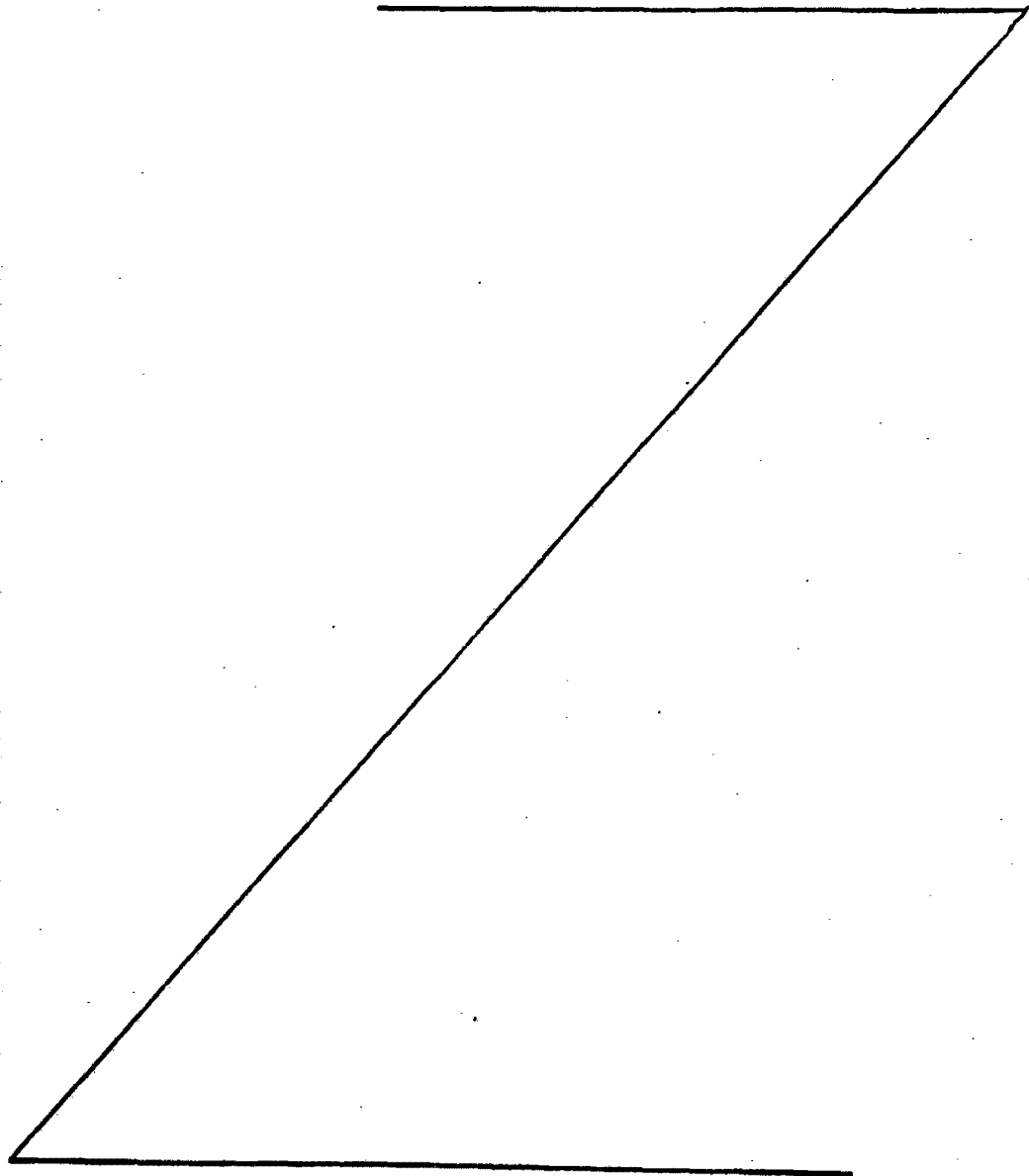
15 En el ejemplo de ejecución se muestra que en el espacio intermedio 20 entre dos envolturas 3 contiguas estan fijadas en las distintas envolturas 3 chapas 21 de una material resistente al agua y absorbente de neutrones, especialmente de acero al bor, de manera que la disposición de los elementos combustibles en el bastidor 1 no puede hacerse critica ni aun con una reactividad relativamente alta. Las chapas 21 tienen un 20 espesor de 5 mm. Dado que el espacio intermedio 20 presenta un ancho de 20 mm, queda todavía entre las chapas 21 un intersticio 22 de 10 mm de ancho.

25 El intersticio 22, al igual que todo el espacio libre en el espacio intermedio 20, esta lleno de agua ligera como refrigerante previsto para el almacenamiento de elementos combustibles. El refrigerante puede entrar por orificios no representados de la placa de fondo 2 al espacio intermedio 20, circular el espacio intermedio de abajo hacia arriba y salir por arriba por pasos apropiados, especialmente por los escotes 10 de 30 la zona de las esquinas 9 de las envolturas 3, que se ven en la

figura 1. Mediante esto se produce una ventajosa corriente de refrigerante. El agua sirve al mismo tiempo como moderador. Esta frena los elementos hasta una velocidad termica favorable para la absorción.

5

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental.



REIVINDICACIONES

5 1.- Perfeccionamientos en bastidores de
almacenamiento para elementos combustibles alargados de reactores
nucleares, de sección transversal poligonal especialmente reac-
tores de agua ligera, estando prevista para cada posición de ele-
mento combustible, una envoltura de chapa que le circunda, y es-
tando dispuesto material absorbente de neutrones en el espacio
intermedio entre envolturas contiguas, cuyos cantos superiores
están unidos mediante una soldadura, caracterizados porque la se-
paración entre envolturas contiguas es mayor que el espesor del
material absorbente de neutrones y en la zona de la unión esta
punteada en su mayor parte mediante chapa que transcurre transver-
salmente la dirección longitudinal de los elementos combustibles
y porque el espacio intermedio es accesible a través de pasos
para un medio enfriador de los elementos combustibles.

15 2.- Perfeccionamientos según la reivin-
dicación 1, caracterizados porque las envolturas presentan en las
esquinas del polígono escotes de tal manera que se producen tro-
zos marginales que en la dirección de la sección transversal de
los elementos combustibles son más cortos que la longitud de sus
cantos, porque los trozos marginales están doblados transversal-
mente al eje longitudinal apartándose de la posición del elemen-
to combustible y porque los cantos que se miran entre sí de los
trozos marginales doblados de envolturas contiguas están solda-
dos uno con otro.

25 3.- Perfeccionamientos según la reivin-
dicación 2, caracterizados porque la longitud de la parte dobla-
da de los trozos marginales supone por lo menos el triple del
espesor de la chapa.

30 4.- Perfeccionamientos según las reivin-

dicaciones 2 o 3, caracterizados porque los trozos marginales de una envoltura doblados forman un embudo de entrada.

5 5.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizados porque los trozos marginales ll soldados entre si presentan medios de guía para el centraje de un dispositivo transportador de elementos combustibles.

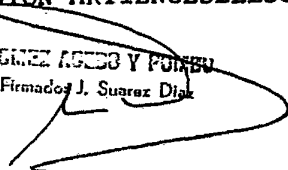
10 6.- Perfeccionamientos en bastidores de almacenamiento para elementos combustibles alargados de reactores nucleares, tal y com queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

Esta Memoria consta de 9 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 30 NOV. 1978

KRAFTWERK UNION AKTIENGESELLSCHAFT

J. M. GOMEZ AGUDO Y PUNZU
D. p. Firmados J. Suarez Diaz



Handwritten mark

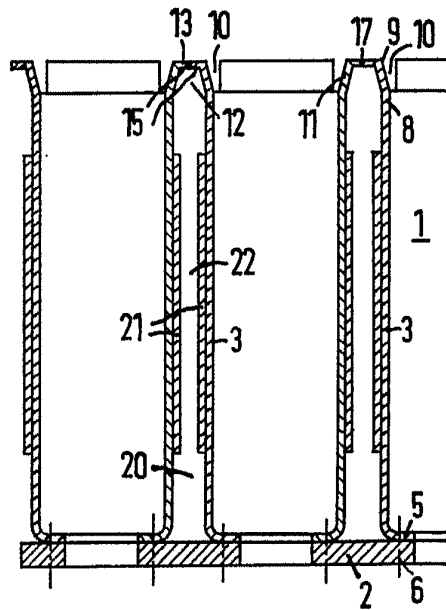


Fig.1

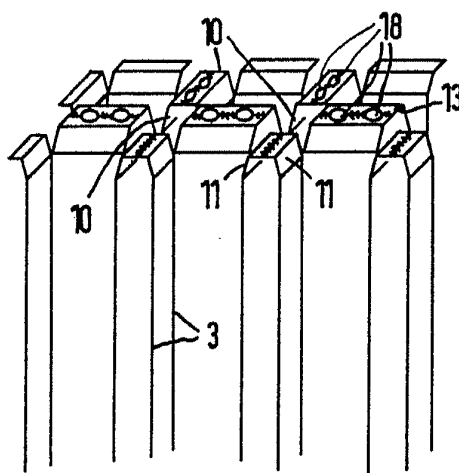


Fig.2

Madrid 30. NOV. 1978

INSTRUMENTAL

[Handwritten signature]