

⑩ ES	⑪	NUMERO	⑬ Y
	⑫	227929	
	⑭	FECHA DE PRESENTACION	
		20-3-1984	



ESPAÑA

MODELO DE UTILIDAD

16 MAR. 1985

③①	③②	③③
ORIGINARIES:	FECHA	PAIS
③① NUMERO		
83-05079	21-3-83	Francia

④⑦	④⑧
FECHA DE PUBLICIDAD	CLASIFICACION INTERNACIONAL
	Int. Cl. G21C 19/06

④④ TITULO DE LA INVENCIÓN

"DISPOSITIVO PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS COMBUSTIBLES IRRADIADOS, UTILIZADOS EN LOS REACTORES NUCLEARES DE AGUA LIGERA"

④⑤ SOLICITANTE (S)

URANIUM PECHINEY

(PIAD/BSA/AMM BR 2389)

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

Tour Manhattan, La Défense 2, Place de l'Iris, 92400 COURBEVOIE, Francia

④⑥ INVENTOR (ES)

Jacques, Marcel BLUM

④⑨ TITULAR (ES)

④⑩ REPRESENTANTE

DON FERNANDO DE ELZABURU MARQUEZ

(P.- 86.092)

La estructura que constituye el objeto del invento se refiere al almacenamiento de los elementos combustibles irradiados que son extraídos de los reactores nucleares refrigerados y moderados con agua ligera después de la utilización.

Estos elementos están constituidos por tubos metálicos de 4 a 5 metros de largo, que tienen aproximadamente 1 cm de diámetro exterior, en el interior de los cuales es alojado un combustible nuclear cerámico, generalmente a base de óxido de uranio ligeramente enriquecido. Estos elementos tubulares son alojados en estructuras llamadas conjuntos combustibles, en el interior de las cuales son mantenidos paralelamente unos a otros a distancias bien determinadas unos de otros, según un paso cuadrado, por rejillas que atraviesan. Piezas de extremo los mantienen por las dos puntas. El paso está calculado de manera que se obtenga la ralentización deseada de los neutrones emitidos por la fisión de los átomos combustibles para mantener la reacción en cadena.

La distancia relativamente grande (necesitada para la moderación de los neutrones) que existe entre los elementos combustibles en estos conjuntos, facilita la refrigeración por el agua que circula alrededor a gran velocidad.

El método más sencillo para almacenar estos

5 elementos combustibles, después de la utilización en reactor, consiste en extraer los conjuntos combustibles gastados del reactor y en alojarlos, por ejemplo, en cámaras de almacenamiento, casi siempre llenas de agua, en las cuales permanecerán el tiempo necesario para que su grado de radiactividad llegue a ser suficientemente pequeño para permitir el nuevo tratamiento.

10 En muchos casos, este almacenamiento, en principio provisional, deberá proseguirse durante periodos muy largos. El desarrollo de la utilización de los reactores nucleares ha originado la necesidad de aumentar de manera muy importante las capacidades de almacenamiento de los combustibles gastados. Se ha buscado, pues, la posibilidad de reducir el volumen ocupado por estos elementos combustibles en el interior de estas cámaras, con el fin de limitar el coste del almacenamiento, permitiendo al mismo tiempo, sin embargo, la circulación de un fluido de refrigeración que asegura la evacuación del calor desprendido por los elementos radiactivos de relativamente breve duración de vida, que se han formado en el curso de la permanencia en el reactor.

20 El dispositivo, en lo que sigue llamado estructura de almacenamiento de elementos combustibles irradiados, que constituye el objeto del invento, permite resolver este problema.

25

Esta estructura comprende al menos dos rejillas de iguales dimensiones, perforadas por un mismo número de agujeros de distribución hexagonal, estando dispuestas estas rejillas en planos paralelos, separados por una distancia determinada en función de la longitud de los elementos combustibles, y estando alineadas de manera que el eje de uno cualquiera de los agujeros de una rejilla, perpendicular al plano de ésta, atraviere axialmente el o los agujeros correspondientes de la o de las otras rejillas; teniendo la pared de cada uno de los agujeros un contorno, de preferencia hexagonal, que resulta, para cada rejilla, del acoplamiento de una serie de bandas metálicas preformadas, dispuestas de canto respecto a un plano perpendicular al eje de los agujeros, solidarizadas entre ellas en un cierto número de puntos o de zonas de contacto y solidarizadas también por sus extremos con un marco que rodea la rejilla. Las rejillas que pertenecen a una misma estructura de almacenamiento, están solidarizadas entre sí por medios de espaciamiento tales como vástagos o varillas macizas o huecos que pueden ser fijados a las paredes laterales de estas rejillas por un medio tal como soldadura blanda, soldadura fuerte u otro, o incluso que pueden atravesar estas rejillas por uno o varios de sus agujeros con el contorno de los cuales están solidarizadas, por un medio tal como soldadura blanda, soldadura fuerte, enganche mecánico u otro.

Esta estructura puede incluir una o dos piezas de extremo para impedir que los elementos combustibles salgan de dicha estructura.

5 Dentro del alcance del invento queda comprendida igualmente la transferencia de elementos combustibles irradiados, procedentes de reactores nucleares de agua ligera, haciendo pasar estos elementos combustibles, procedentes de un conjunto de paso cuadrado, a una estructura de almacenamiento que tiene al menos dos rejillas, cuyos
10 agujeros son de distribución hexagonal.

La descripción y las figuras que siguen permiten comprender las características de la estructura de almacenamiento según el invento, y presentan, de manera no limitativa, diferentes modos de realización de esta estructura de almacenamiento.
15

La figura 1 es una vista de conjunto de una estructura de almacenamiento según el invento.

La figura 2 es una vista parcial de una rejilla de distribución hexagonal para estructura de almacenamiento según el invento.
20

La figura 3 es una vista parcial de una rejilla de distribución hexagonal que tiene relieves de centro.

La figura 4 es una vista parcial de una rejilla de distribución hexagonal que tiene bandas desplazadas
25

orientadas a 120° unas respecto a otras.

La figura 5 es una vista parcial de una rejilla de distribución hexagonal que tiene bandas desplazadas paralelas.

5 La figura 6 es una vista de un dispositivo de transferencia de elementos combustibles a partir de un conjunto combustible hacia una estructura de almacenamiento.

10 Se ve en la figura 1 un primer modo de realización de la estructura de almacenamiento que constituye el objeto del invento.

Esta estructura de almacenamiento 1 tiene dos rejillas 2, 3 provistas cada una de un conjunto de agujeros de distribución hexagonal (representados de manera puramente esquemática en la figura). Se puede introducir, en cada uno de estos agujeros, un elemento combustible irradiado, tal como 4, 5.

20 Una serie de tirantes tales como 6, 7 solidarizan estas dos rejillas entre ellas. Dos marcos abiertos A y B permiten dar a esta estructura ligera una rigidez suficiente.

25 Estas rejillas son metálicas y realizadas casi siempre de un metal inoxidable, tal como un acero inoxidable, una aleación de fuerte contenido en níquel, o incluso de otros metales o aleaciones que presentan una resistencia suficiente a la corrosión por el agua caliente, tales

como el titanio, el circonio, el hafnio o sus aleaciones. La utilización de aleaciones a base de titanio o de circonio que contienen pequeñas cantidades de hafnio, permiten en particular garantizarse contra los riesgos de criticidad.

Estas estructuras de almacenamiento pueden ser dispuestas en el recinto destinado a recibirlas, bien de manera horizontal o próxima a la horizontal, apilándolas unas sobre otras, bien por el contrario, de manera vertical, colocándolas lado a lado. Con el fin de facilitar la manipulación o el mantenimiento in situ, se puede alojar cada una de estas estructuras de almacenamiento elementales en el interior de una caja metálica cuyas dimensiones interiores corresponden a las dimensiones exteriores de la estructura de almacenamiento, siendo la profundidad de la caja sensiblemente igual a la longitud de los elementos combustibles irradiados contenidos. Estas cajas están provistas de aberturas en los dos extremos y eventualmente en las caras laterales, con el fin de permitir la circulación del fluido de refrigeración que asegura la evacuación de las calorías desprendidas por los elementos combustibles irradiados.

Siendo esta cantidad de calor a evacuar relativamente pequeña respecto al calor desprendido por la fisión del uranio, basta una pequeña separación entre los

5 elementos combustibles irradiados para permitir el paso del fluido de refrigeración en cantidad suficiente para evitar los sobrecalentamientos. Una distancia mínima del orden de 1 a 2 mm entre las paredes de estos elementos a los puntos más próximos es generalmente suficiente. Casi siempre, el grosor de las paredes de cada agujero de las rejillas permite mantener este espaciamento. Sin embargo, si las rejillas están constituidas por bandas metálicas delgadas, dispuestas de canto, cuyo grosor es, de preferencia, inferior a 1 mm, puede ser deseable aumentar ligeramente la separación de los elementos combustibles, dando a estas bandas un perfil con nervios que aumenta, además, su rigidez, o incluso formando pequeños relieves o protuberancias, tales como casquetes esféricos o aristas, en puntos situados sensiblemente en el centro de al menos uno de los lados del contorno hexagonal de cada agujero. Se facilita así la colocación de los elementos combustibles irradiados, se centra en el interior de los agujeros y, por consiguiente, también la circulación del fluido refrigerante.

10
15
20 Se pueden considerar varios modos de realización de las rejillas que forman parte de las estructuras de almacenamiento según el invento.

25 La figura 2 representa una vista parcial de una rejilla 8 con agujeros, de paredes hexagonales, utili

zada en una estructura de almacenamiento según el invento. Esta rejilla tiene $23 \times 23 = 529$ agujeros de paredes hexagonales tales como 9, 10, 11, 12, 13, 14. Está provista de un marco 15, constituido por una banda de acero inoxidable austenítico, tal como un acero Z6CN18-09 (norma AFNOR) o incluso de una aleación a base de Ni tal como un Inconel (marca registrada de Internacional Nickel).

En el interior de este marco, bandas metálicas, de preferencia de igual composición, están dispuestas de canto respecto al plano de la figura, que es perpendicular al eje de los agujeros, con objeto de formar las paredes de los agujeros. Cada una de estas bandas tiene caras sucesivas adyacentes, que forman entre ellas ángulos de 120° . Así, las bandas 16 y 17 constituyen las paredes de los agujeros, tales como 9, 12, 13, 14. Estas paredes resultan de la asociación de dos bandas que forman, cada una, el semi-perímetro de cada agujero. El acoplamiento de estas bandas entre ellas se realiza solidarizándolas en sus zonas de recubrimiento tales como 18, 19, 20 por soldadura por puntos, soldadura fuerte o incluso simple engrapado. Además, son igualmente solidarizadas por medios semejantes con los marcos en cada uno de sus extremos, tales como 21, 22, 23, 24. Las dimensiones de los agujeros son determinadas en función de las de los elementos combustibles irradiados que deben atravesarlos. Se prevén, de preferencia, dimensiones de agu

5 jeros tales, que cada elemento combustible irradiado pueda ser introducido fácilmente en el agujero que corresponde a su emplazamiento previsto en la rejilla, con el fin de que pueda deslizarse fácilmente a través de este agujero y correr en la longitud necesaria, para permitir su introducción en el o los agujeros correspondientes de la o de las otras rejillas.

10 Con el fin de facilitar el deslizamiento de los elementos combustibles irradiados en el interior de los agujeros y también mejorar la refrigeración, se realizan ventajosamente sobre, por ejemplo tres lados del contorno hexagonal de cada agujero, pequeñas protuberancias o relieves con los cuales la pared del elemento combustible entra en contacto. Se obtiene así un buen centrado de los elementos combustibles que facilita su deslizamiento en el momento de la colocación y mejora la circulación del fluido de refrigeración alrededor de ellos.

15 Se ve en la figura 3 una parte de la rejilla 25 según el invento, cuyas características generales son análogas a las de la rejilla 8. Las bandas metálicas tales como 26, 27, 28, 29 que forman el contorno de los agujeros tales como 30, 31, 32, 33 tienen pequeños relieves tales como 34, 35, 36 que, en el caso de la figura, se presentan en forma de aristas, de borde redondeado, paralelas al eje de los agujeros. Como lo muestra la figura 3, estas aristas

20

25

son realizadas en medio de los lados del contorno hexagonal de los agujeros y dispuestas de manera que el contorno de cada agujero tenga tres aristas realizadas en los tres lados no adyacentes del hexágono. Estas aristas pueden ser sustituidas por cualquier otro tipo de relieve o de protuberancia. Su altura está limitada al mínimo necesario, con el fin de no reducir de manera demasiado importante la capacidad de almacenamiento en el interior de un volumen dado.

Es posible aumentar sensiblemente la capacidad de almacenamiento a igual volumen, disponiendo las bandas que forman el contorno de los agujeros, no frente a frente, como en el caso de las rejillas 8 y 25, sino desplazadas respecto al eje de los agujeros, de manera que no estén en contacto más que por sus bordes laterales, es decir, por sus cantos. Las figuras 4 y 5 representan dos modos de realización de rejillas que tienen bandas desplazadas.

Se ve en la figura 4, en perspectiva, una parte de rejilla 37 constituida por dos series de bandas metálicas de igual estructura que se cruzan y están dispuestas de canto, a uno y otro lado de un plano de contacto perpendicular al eje de los agujeros. Cada banda presenta caras sucesivas de iguales dimensiones, inclinadas alternativamente en aproximadamente 30° a un lado y luego al otro respecto a un eje de banda. En cada serie, los ejes

de las bandas son paralelos y están orientados a 60° respecto a los ejes de las bandas de la otra serie. Las separaciones de las bandas y sus posiciones relativas son ajustadas de manera que una cara de cada dos de cada banda de una serie se encuentre en el mismo plano que una cara de una banda de la otra serie, estando las dos caras en contacto a lo largo de sus cantos situados en el plano de contacto.

Como lo muestra la figura, las dos bandas 38 y 39 están dobladas en zig-zag, de manera que constituyen, cada una, una serie de caras tales como 40, 41, 42, 43, estando cada una de estas caras inclinada en un ángulo de aproximadamente 30° unas veces a un lado y otras veces al otro respecto a los ejes paralelos de estas bandas. Otras dos bandas 44 y 45 dobladas de la misma manera tienen ejes que cruzan bajo un ángulo de 60° los ejes de las bandas 38 y 39. Se ve que una cara de cada dos de cada banda está en contacto con una cara de una banda que la cruza a 60° . Así, las caras 46 y 43 que se encuentran en un mismo plano están en contacto por su canto 50, e igualmente las caras 47 y 41 están en contacto por su canto 49. Se ve que la serie de estos bordes, o cantos de contactos, se encuentra en un plano de contacto a uno y otro lado del cual se encuentran las dos series de bandas de canto que constituyen la rejilla. Dicho conjunto permite, pues, realizar




una rejilla de distribución hexagonal, estando rodeado cada agujero, tal como 48, por un contorno hexagonal cuyos lados están constituidos por las caras de las dos series de bandas. El acoplamiento de estas bandas se efectúa a lo largo de los bordes o cantos, tales como 49, 50, de las caras adyacentes, por cualquier medio conveniente, tal como soldadura blanda, soldadura fuerte u otro.

La figura 5 muestra una parte de una rejilla cuyas bandas metálicas están dispuestas de manera desplazada, como en el caso de la figura 4, pero según direcciones generales paralelas. Como en el caso de la figura 4, la unión entre las bandas está asegurada únicamente a lo largo de los cantos de una cara de cada dos de cada banda. Se ve que las bandas están dispuestas alternativamente en posición superior o inferior respecto a un plano de contacto.

Los dos modos de realización de la rejilla, que tiene agujeros de distribución hexagonal según el invento, que acaban de ser descritos, permiten aumentar la capacidad de almacenamiento, porque no hay en ningún punto sobregrosor causado por la superposición de dos bandas. Además, el desplazamiento de las bandas favorece una refrigeración mejorada del conjunto. Estas bandas pueden tener, por lo demás, protuberancias o relieves tales como, por ejemplo, los representados en la figura 3.

Otro modo de realización de la rejilla, que

comprende agujeros de distribución hexagonal para estructura de almacenamiento según el invento, consiste, de manera extremadamente sencilla, en formar una de tales rejillas por el despliegue de una chapa metálica del grosor deseado.

5 En tal caso, se realiza en una chapa de un metal de calidad apropiada una serie de ranuras de pequeña longitud repartidas de tal manera que, después de la tracción sobre los bordes opuestos de la chapa, se forme un conjunto de agujeros repartidos de manera hexagonal. Basta con utilizar luego un útil de conformación, cuya sección hexagonal es la de los agujeros que se propone uno   que se introduce en cada agujero, con objeto de dar al contorno de éste la sección deseada. Se utilizan, de preferencia, útiles múltiples que permiten poner en forma simultáneamente una serie de agujeros. 

10

15

El acoplamiento entre ellas de las rejillas de estos diferentes tipos debe ser efectuado como ya se ha dicho más arriba, por medio de tirantes laterales o incluso por colocación en el interior de una caja.

20 El invento abarca igualmente la transferencia de elementos combustibles irradiados, a partir del conjunto en el interior del cual estaban alojados en el núcleo de un reactor, hasta la estructura de almacenamiento según el invento.

25 La figura 6 muestra de manera esquemática un

modo de realización de esta transferencia según el invento, en el caso de un conjunto combustible para reactor de agua a presión de paso cuadrado que tiene 17 x 17 emplazamientos, es decir, por ejemplo 264 elementos combustibles y 25 tubos de guía para dispositivos de control de la reactividad u otros.

Este conjunto combustible 60 que se ha extraído de un reactor nuclear después de irradiación, y después de la retirada de los dispositivos de control de reactividad, ha sido separado, por ejemplo, de su pieza de extremo superior, y luego tendido sobre un soporte plano horizontal o próximo a la horizontal 61 dispuesto en el fondo de un recinto lleno de agua. Es solidarizado con este soporte por medio de traviesas 62, 63 y de tirantes 64, 65.

La pieza de extremo, en este caso inferior 66, es igualmente solidarizada con este soporte por un medio de fijación conveniente no representado. Una estructura de almacenamiento 67 está dispuesta en la prolongación del conjunto combustible 60, de manera que sea posible extraer los elementos combustibles tales como E_1 , E_2 del conjunto 60, para introducirlos en la estructura de almacenamiento 67 según un recorrido cuyo trazado se aparta lo menos posible de una trayectoria lineal. Este recorrido incluye, sin embargo, necesariamente, el paso de un eje determinado, correspondiente a un emplazamiento bien definido de un ele-

mento combustible en el conjunto combustible 60, a otro eje paralelo al primero, pero desplazado respecto a éste en una magnitud variable, que es la del emplazamiento que debe ocupar el elemento combustible en la estructura de almacenamiento 67. Este desplazamiento se debe al hecho de que la estructura de almacenamiento comprende rejillas de paso diferente al de la rejilla del conjunto combustible.

Con el fin de facilitar el recorrido de cada elemento combustible desde el conjunto combustible 60 hasta la estructura de almacenamiento 67, se utiliza un dispositivo de guiado 68. La estructura de almacenamiento 67 es tal como se representa en la figura 1. Está alojada en una caja 69 de chapa fijada sobre un soporte plano 70 por medio de traviesas 71, 72, 73 y de tirantes 74, 75, 76A. Las dos rejillas 2 y 3, figura 1, tienen cada una 529 agujeros repartidos de manera hexagonal en el interior de un cuadrado, teniendo cada agujero un contorno hexagonal, siendo la estructura de rejilla, por ejemplo, del tipo representado en la figura 2.

El dispositivo de guiado 68 tiene dos piezas de extremo 76, 77. La pieza 76 tiene una rejilla de paso cuadrado provista de al menos 264 agujeros dispuestos cada uno en el eje de uno de los elementos combustibles contenidos en el conjunto 60. La pieza 77 tiene una rejilla provista de 264 agujeros de distribución hexagonal y cuyo pa-

so es idéntico al de las dos rejillas contenidas en la estructura de almacenamiento 67. Esta rejilla tiene una anchura, medida en una dirección perpendicular al plano de la figura 6, igual a la anchura de las rejillas de la estructura de almacenamiento, y una altura "h" igual a la mitad de su altura de esta rejilla de almacenamiento. Entre las dos piezas 76 y 77, tubos de guiado delgados no representados unen, cada uno, agujeros de la rejilla de la pieza 76 a un agujero de la rejilla 77, de manera que a cada agujero de una rejilla corresponde un agujero de la otra. Estos tubos tienen un diámetro interior superior al de los elementos combustibles, con el fin de poder ser atravesados por éstos en el curso de su transferencia del conjunto combustible a la estructura de almacenamiento. La longitud de este dispositivo de guiado es determinada de manera que los elementos combustibles puedan sufrir los cambios de dirección impuestos por los tubos de guiado sin esfuerzo notable y sin rozamiento excesivo a lo largo de las paredes de estos tubos, así como sobre las paredes de las rejillas.

Finalmente, un aparato de extracción 78 comprende una serie de 264 varillas de extracción no representadas que son desplazadas longitudinalmente por un mecanismo de arrastre no representado. Estas varillas tienen una longitud suficiente para que el mecanismo de arrastre pueda empujar a cada una de éstas a través de la estructura

de almacenamiento 67 y luego a través del dispositivo de guiado 68 con el fin de que cada uno de sus extremos provisto de un dispositivo de prensión se ponga en contacto con cada uno de los extremos de los elementos combustibles tales como E_1 , E_2 contenidos en el conjunto combustible 60, para engancharse a estos elementos. Inviertiendo la marcha del dispositivo de arrastre, es posible entonces extraer los 264 elementos combustibles irradiados del conjunto e introducirlos por medio del dispositivo de guiado 68, en la estructura de almacenamiento 67.

Este dispositivo de prensión está representado en corte en la figura 7, A, B y C. Se ve en la figura 7A un dispositivo de prensión 79 fijado en el extremo de una varilla hueca de extracción 80. Este dispositivo en forma de pinza tiene cuatro dedos elásticos tales como 81, 82, 83 repartidos alrededor del eje X_1 , X_2 de la varilla que es también el del elemento combustible 84. Estos dedos están provistos cada uno de un gancho tal como 85, 86, 87 que coopera con la pieza de extremo 88 del elemento combustible 84.

Se ve que, cuando la varilla es desplazada de derecha a izquierda, las superficies frontales 89, 90, 91 de los ganchos vienen a apoyarse contra la superficie frontal troncocónica 92 de la pieza 88 y los dedos se apartan elásticamente del eje. El retorno elástico de estos dedos

en dirección al eje se produce cuando los ganchos 85, 86, 87 penetran en la garganta anular 93 - véase la figura 7B - .
Permiten entonces arrastrar el elemento combustible 84 por medio de la varilla de extracción 80 con objeto de sacarla del conjunto 60, hacerla pasar a través del dispositivo de guiado 68 y alojarla en la estructura de almacenamiento 67.

Es posible entonces, por medio de la varilla de desenclavamiento 94, que puede deslizarse en el interior de la varilla de extracción 80, separar los dedos 81, 82, 83 desplazando esta varilla hacia la derecha respecto a la varilla hueca de extracción.

Este desplazamiento permite, en efecto, gracias a la cooperación de la superficie troncocónica 95 de la varilla de desenclavamiento 94 con las paredes interiores, inclinadas respecto al eje de los dedos tales como 81, 82, 83 -véase la figura 7C -, apartar estos dedos en una magnitud suficiente para separar los ganchos tales como 85, 86, 87 de la garganta anular 93.

Basta entonces con arrastrar hacia la derecha la varilla 80 para separarla del elemento combustible 83.

Es posible luego, en el curso de una segunda operación, después de haber sustituido el conjunto 60 vacío por otro conjunto lleno, transferir de la misma manera 264 elementos combustibles irradiados a la segunda mitad de la estructura de almacenamiento 67. Esta estructura, una

vez llena, puede ser transferida hasta un emplazamiento de almacenamiento conveniente. Es posible así, gracias a la estructura de almacenamiento según el invento, reducir considerablemente el volumen ocupado por los elementos combustibles irradiados. Así, en el caso de un conjunto combustible de paso cuadrado de 17 x 17 que contiene 264 elementos combustibles, cuyos tubos de enfundado tienen un diámetro exterior de 9,5 mm, la sección transversal ocupada por estos elementos mantenidos a la distancia deseada por rejillas de paso cuadrado es de 214 x 214 mm = 458 cm².

Utilizando rejillas con distribución hexagonal de agujeros, teniendo estos agujeros hexagonales una abertura medida entre planos de 10 mm, es posible realizar rejillas de 23 x 23 de aproximadamente 216,5 x 251 mm, lo que corresponde a una sección transversal de 544 cm² que permite alojar 528 elementos combustibles irradiados. Se ve que, gracias a la estructura de almacenamiento según el invento, se llega a reducir en 40% aproximadamente el volumen ocupado por los elementos combustibles irradiados.

Se pueden realizar otros numerosos modos de realización de la estructura según el invento y del procedimiento de transferencia de los elementos combustibles en esta estructura, que no salen del ámbito del invento.

REIVINDICACIONES

5 Los puntos que como característica de novedad se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Modelo de Utilidad en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10 1ª.- Dispositivo para el almacenamiento de elementos combustibles irradiados, del tipo que comprende un combustible cerámico alojado en un tubo metálico, utilizados en los reactores nucleares de agua ligera, caracterizado porque comprende al menos dos rejillas, cuyos agujeros son de distribución hexagonal, estando dispuestas estas rejillas en planos paralelos y mantenidas a una distancia determinada una de otra por medios de espaciamento.

15 2ª.- Dispositivo según la reivindicación 1ª, caracterizado porque los agujeros de las rejillas tienen un contorno hexagonal.

20 3ª.- Dispositivo según las reivindicaciones 1ª ó 2ª, caracterizado porque los contornos de los agujeros están formados por bandas metálicas dispuestas de canto respecto a un plano perpendicular a los ejes de los agujeros.

25 4ª.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 1ª a 3ª, caracterizado porque cada una de las bandas tiene caras sucesivas adyacentes que forman entre

ellas ángulos de 120° .

5 5ª.- Dispositivo según la reivindicación 4ª, caracterizado porque estas bandas están solidarizadas entre ellas por soldadura blanda, soldadura fuerte u otros medios de solidarización en las zonas de contacto.

10 6ª.- Dispositivo según la reivindicación 4ª, caracterizado porque las bandas que constituyen cada rejilla están desplazadas unas respecto a otras, estando al mismo tiempo en contacto unas con otras a lo largo de bordes adyacentes, y están solidarizadas entre ellas por soldadura blanda o soldadura fuerte, u otros medios de solidarización.

15 7ª.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 1ª a 6ª, caracterizado porque la serie de las bandas que constituyen la rejilla presenta una orientación común.

20 8ª.- Dispositivo según la reivindicación 6ª, caracterizado porque cada rejilla tiene dos series de bandas, siendo los ejes de las bandas de una misma serie paralelos y estando orientados a 60° respecto a los ejes de las bandas de la otra serie.

25 9ª.- "DISPOSITIVO PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS COMBUSTIBLES IRRADIADOS UTILIZADOS EN LOS REACTORES NUCLEARES DE AGUA LIGERA".

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

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

5

Madrid,

18.11.44.

P.A.

Fernando de Elcortu
Per Rodas

10
15
20
25

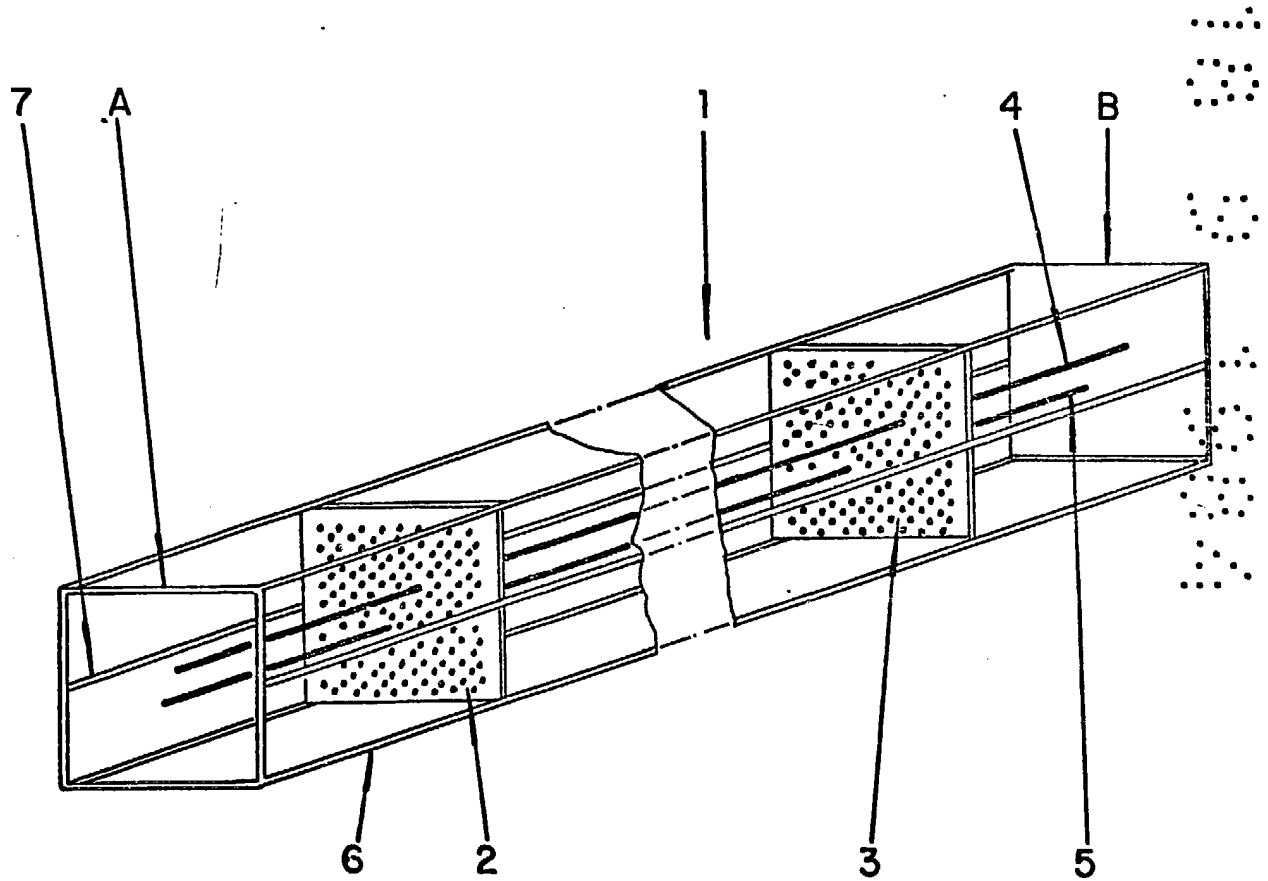
10

15

20

25

Fig. 1



Fernando de Zuburu
Ingeniero

Fig. 2

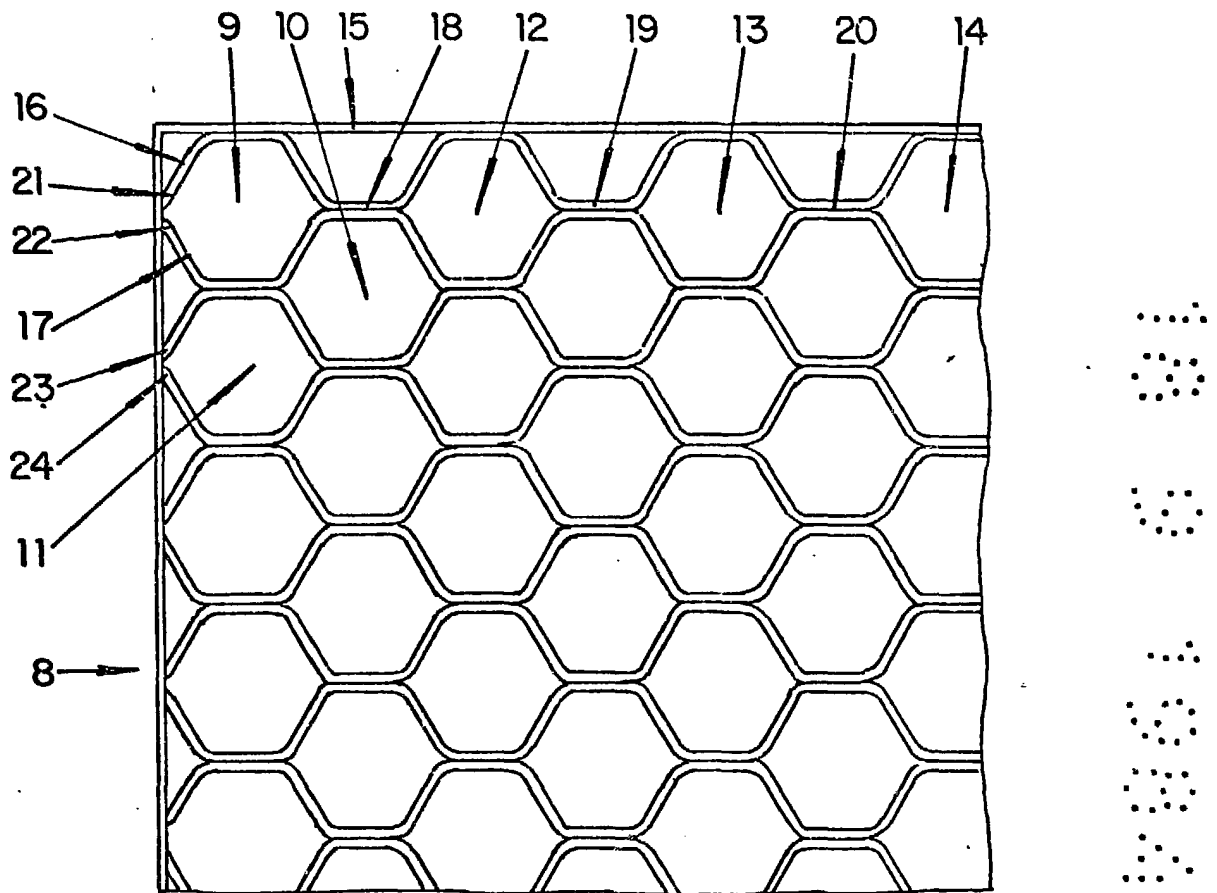


Fig. 3

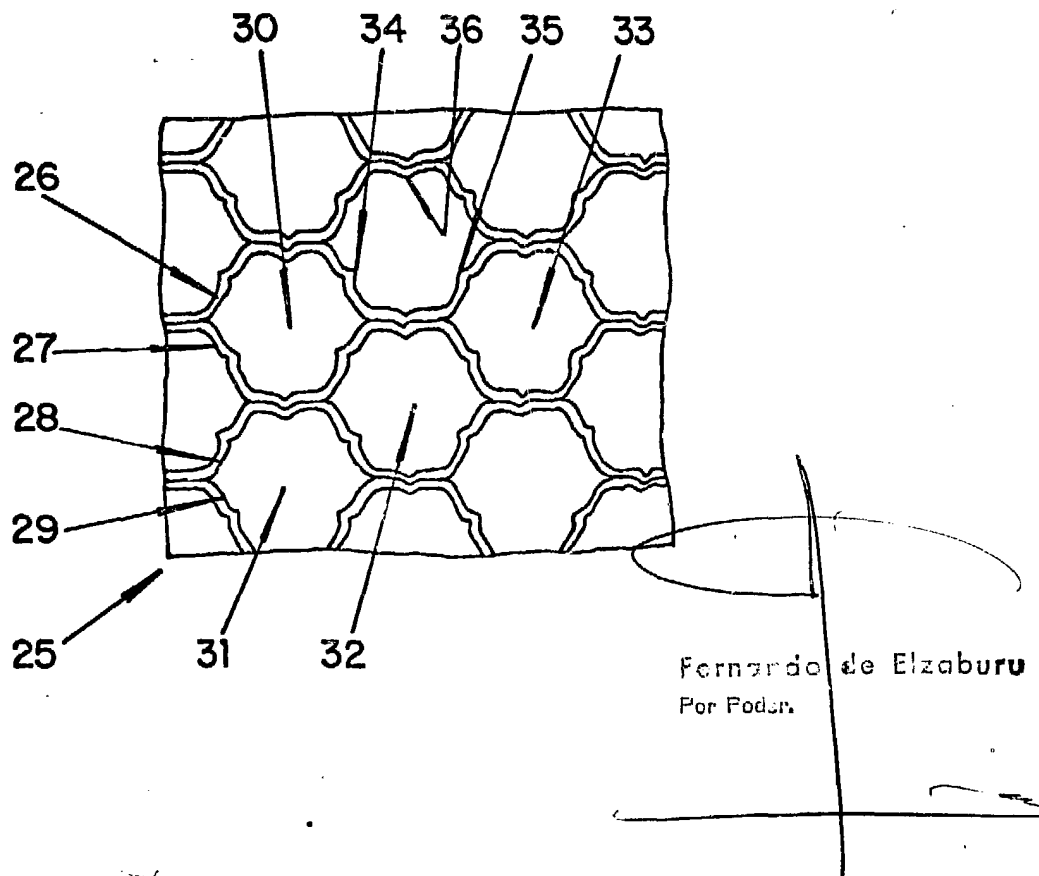


Fig. 4

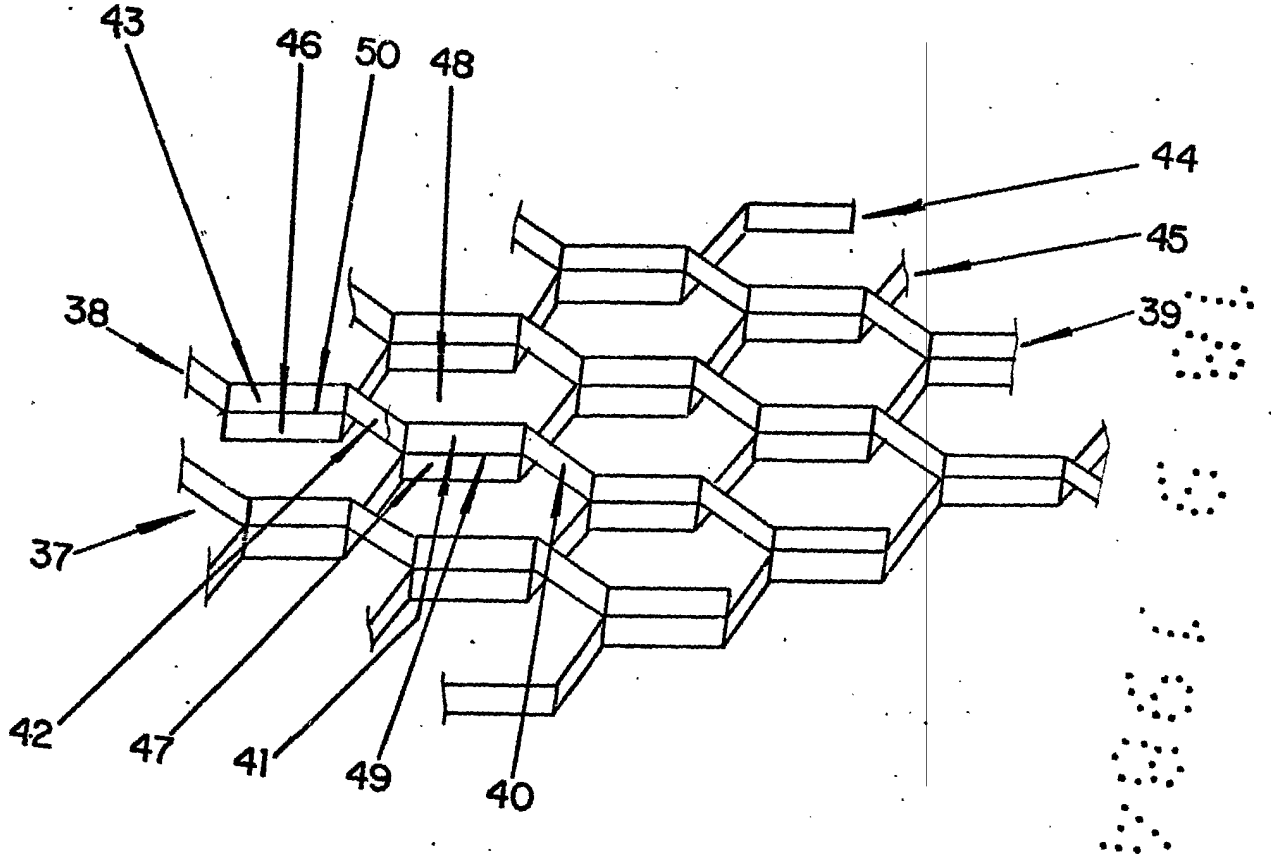
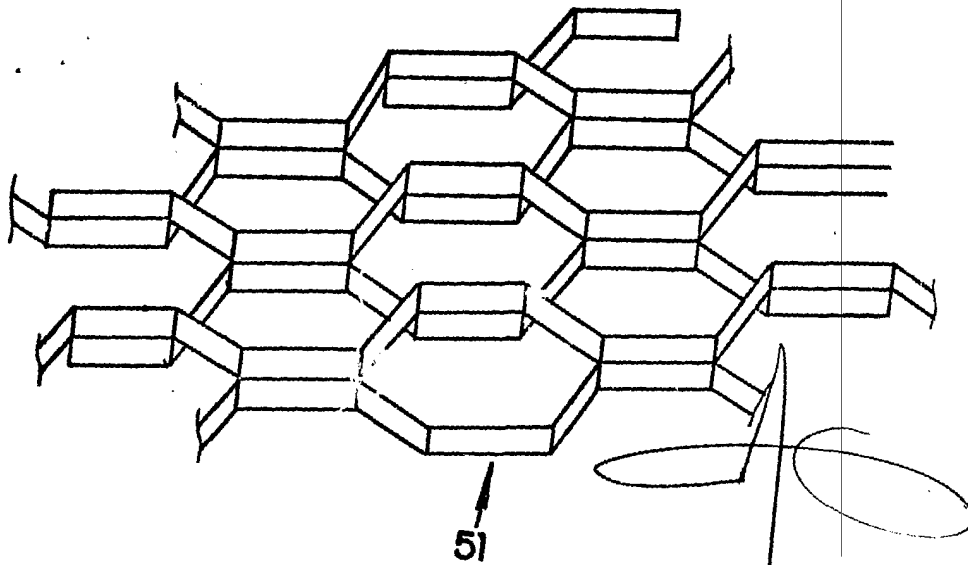


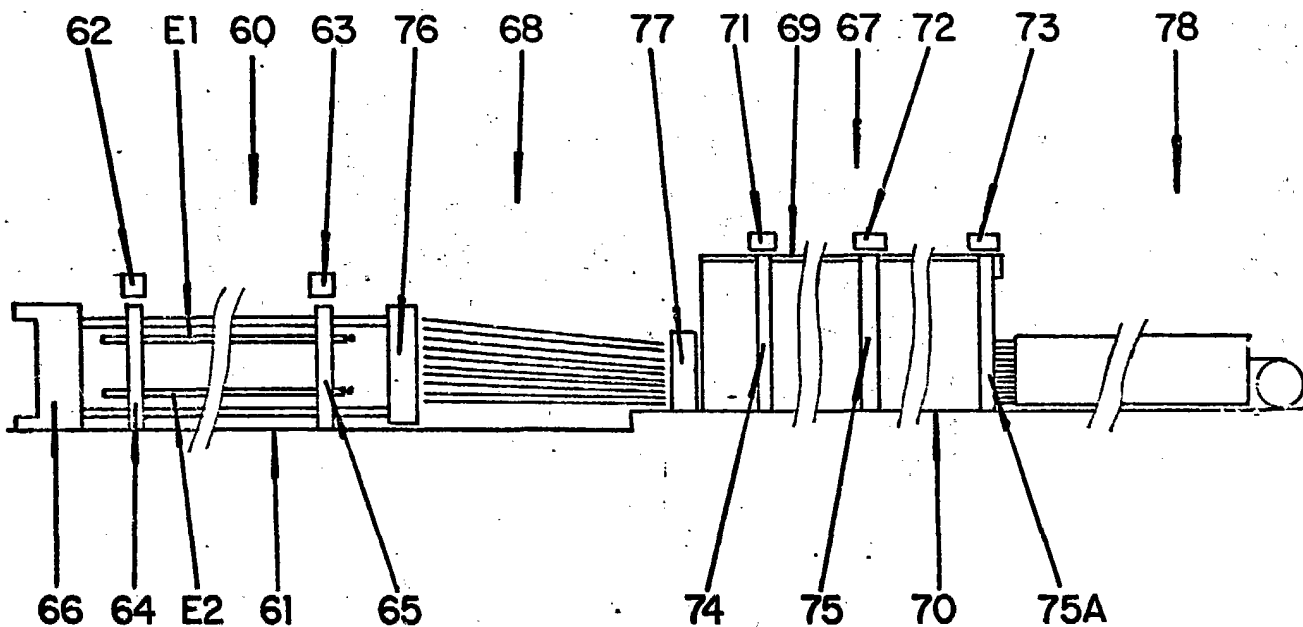
Fig. 5



Fernando de Elizaburu
Por Poderes

ESCALA VARIABLE

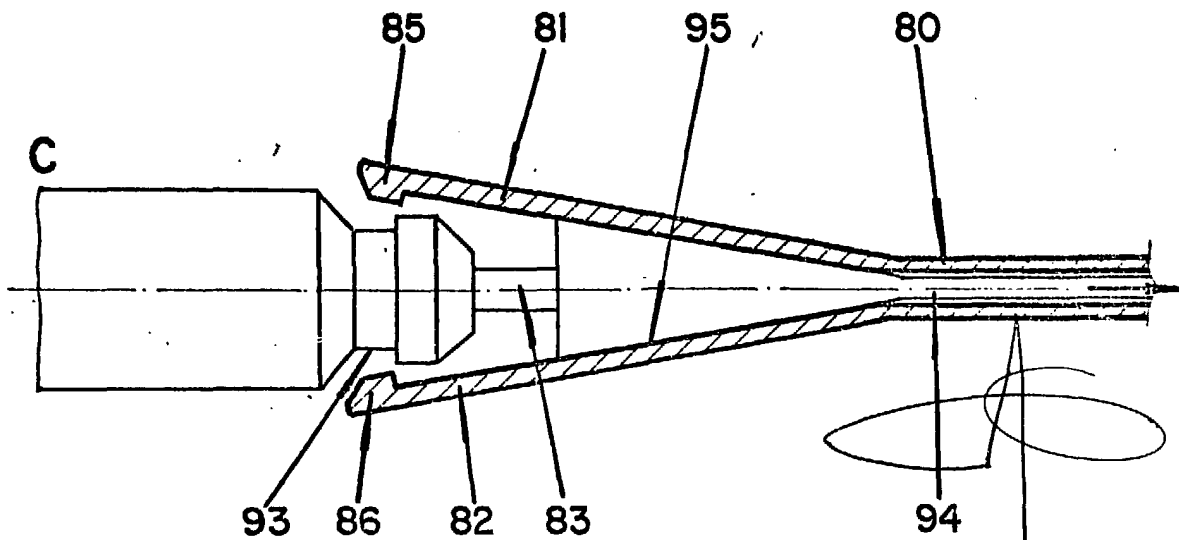
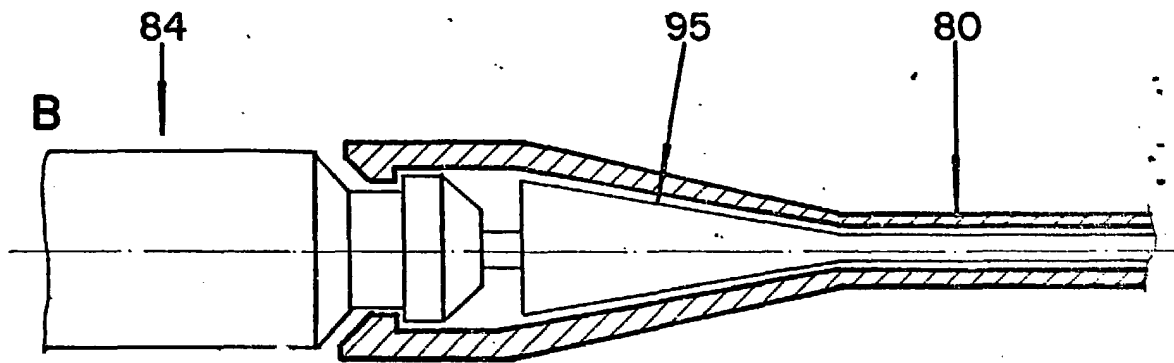
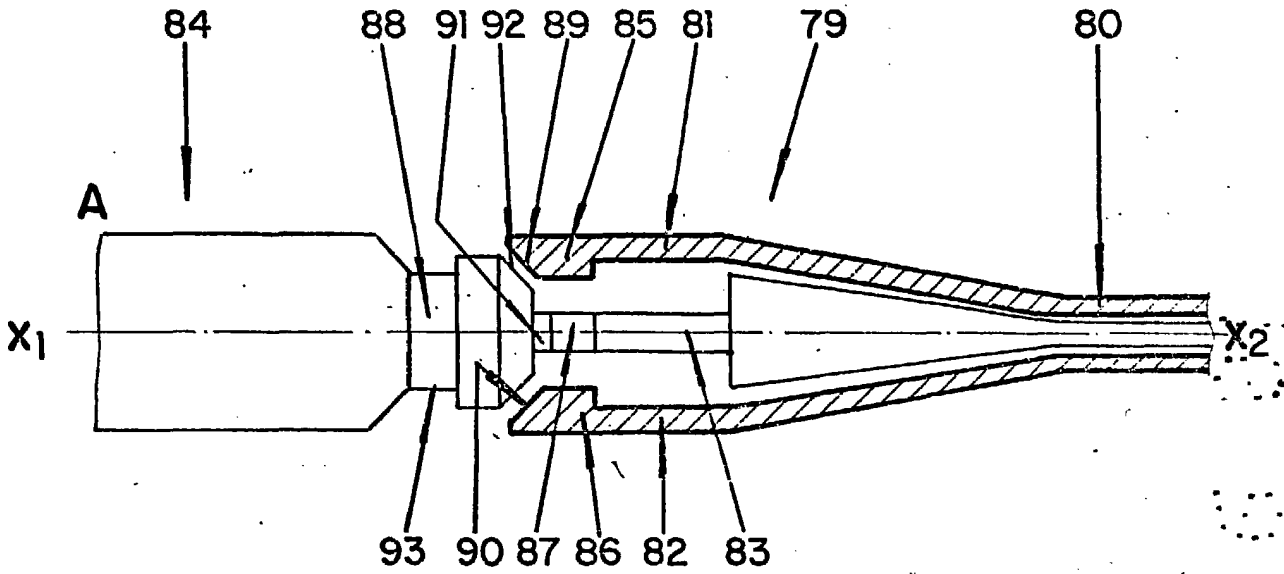
Fig. 6



Fernando de Elzaburu
Por Poder.

ESCALA VARIABLE

Fig. 7



Fernando de la Plancha