

SECCION TECNICA  
CLASIFICACION G-2  
SUBCLASIFICACION d

P.- 44.568

W.E. Case  
40024

379312



**Memoria descriptiva**

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION

entidad / ~~de nacionalidad~~ norteamericana

con domicilio en 3 Gateway Center, Pittsburgh, Pensilvania,  
Estados Unidos de América

por: "UN CONJUNTO COMBUSTIBLE PARA UN REACTOR NUCLEAR"  
(Clase Internacional G21c)

14-6-70



5                    Esta invención se refiere, generalmente, a conjuntos combustibles para reactores nucleares y, más particularmente, a un conjunto combustible que tiene una cantidad relativamente pequeña de material estructural parásito en él.

10                    En el pasado, ha sido utilizada la soldadura -- para unir tubos huecos de acero inoxidable a las rejillas y bocas extremas de un conjunto combustible sin funda -- que comprende un conjunto cuadrado de barras de combustible y los tubos situados estratégicamente que sirven como manguitos de guía para elementos de control cilíndricos. Las barras de combustible son mantenidas en posición por dedos elásticos de las rejillas, espaciadas entre las bocas extremas. Con el uso de una aleación a base de zirconio, tal como Zircaloy, como manguito de --  
15                    guía, con el fin de reducir todavía más la cantidad de -- material de elevada capacidad de captura de neutrones en un conjunto combustible, las técnicas normales de soldadura o soldadura fuerte no pueden ser utilizadas, debido  
20                    a que es formada una aleación frágil en la intercara entre los metales diferentes.

25                    Con el fin de hacer la estructura básica del -- conjunto combustible, que comprende una armazón hecha -- de manguitos de guía individuales de Zircaloy sujetos -- por rejillas de Inconel o de acero inoxidable, dentro -- de bocas de acero inoxidable en la parte superior y en -- la parte inferior, deben estar previstos unos medios para unir firmemente los manguitos de guía a las rejillas -- de soporte y a las bocas extremas sin soldar dos meta--  
30                    les diferentes. Además, puesto que el Zircaloy se hace --

379312



significativamente frágil como consecuencia de irradiación y absorción de hidrógeno durante el funcionamiento de un reactor, es deseable robustecer las juntas críticas entre los manguitos de guía y bocas extremas con un material más dúctil, tal como acero inoxidable.

El principal objeto de la invención es crear juntas en conjuntos combustibles nucleares, que permitan el firme acoplamiento de partes que consisten en materiales diferentes, sin reducción de la resistencia estructural.

Con este objeto a la vista, la presente invención se refiere a un conjunto combustible para un reactor nuclear, que comprende un conjunto de elementos combustibles alargados, generalmente paralelos, una pluralidad de miembros tubulares, alargados, que contienen elementos de control estratégicamente situados entre el conjunto de elementos combustibles, estando compuestos dichos miembros tubulares de un metal de relativamente baja capacidad de captura de neutrones, y una pluralidad de miembros de rejilla longitudinalmente espaciados a lo largo de los miembros tubulares, y que están compuestos de un metal diferente del metal de los miembros tubulares, teniendo dichos miembros de rejilla aberturas alineadas, a través de las cuales se extienden dichos elementos combustibles y dichos miembros tubulares, caracterizado por miembros de retención que se aplican a los miembros tubulares en dichas aberturas, y medios formados integralmente con uno de dichos miembros, que cooperan con los otros miembros para retener los miembros tubulares en posición en los miembros de rejilla.

**379312**



La invención resultará más fácilmente evidente de la descripción siguiente de realizaciones preferidas de la misma, mostradas a título de ejemplo solamente, con relación a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

5

La figura 1 es una vista en alzado de un conjunto combustible, para reactor nuclear, que incorpora las principales características de la invención, estando cortadas y separadas partes para mayor claridad;

10

La figura 2 es una vista en sección, tomada a lo largo de la línea II-II de la figura 1;

Las figuras 3 y 4 son vistas en detalle, agrandadas, en sección, de partes de la estructura mostrada en la figura 1;

15

La figura 5 es una vista en sección, tomada a lo largo de la línea V-V de la figura 4;

La figura 6 es una vista isométrica de una parte de uno de los miembros de rejilla y de uno de los miembros tubulares utilizados en el conjunto combustible;

20

La figura 7 es una vista isométrica, similar a la figura 6, mostrando un conjunto modificado de rejilla y tubo;

25

La figura 8 es una vista agrandada en detalle de una parte del conjunto mostrado en la figura 7;

La figura 9 es una vista en sección, tomada a lo largo de la línea IX-IX de la figura 8;

30

La figura 10 es una vista agrandada en detalle, en sección, que muestra uno de los miembros tubulares ensamblados en la boca superior y la rejilla superior



del conjunto combustible;

La figura 11 es una vista isométrica de uno -  
de los manguitos de retención utilizados en el conjunto -  
combustible;

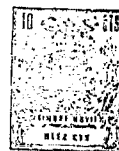
5 La figura 12 es una vista en sección de un con-  
junto de tubo y boca superior modificado; y

La figura 13 es una vista en sección de otra --  
modificación del conjunto de rejilla, tubo y boca.

10 Refiriéndonos a los dibujos, particularmente --  
a las figuras 1 y 2, un conjunto combustible 10 muestra- --  
do en ellas comprende una estructura extrema superior o --  
boca 12, una estructura extrema inferior o boca 14, un --  
conjunto generalmente cuadrado de elementos o barras com- --  
bustibles 16, alargados, sustancialmente paralelos, só- --  
15 lo unos pocos de los cuales están mostrados para evitar --  
confusiones, una pluralidad de miembros tubulares huecos,  
alargados, 18, que contienen elementos de control 20, --  
estratégicamente situados entre el conjunto de elemen- --  
tos combustibles 16, un miembro de rejilla superior 22, --  
20 un miembro de rejilla inferior 24, y una pluralidad de --  
miembros de rejilla intermedios 26, separados longitudi- --  
nalmente a lo largo de los miembros tubulares 18. Un --  
tubo de instrumentos 27 está situado en el centro del --  
conjunto combustible. El conjunto combustible 10 es --  
25 del tipo sin funda, tal como el descrito en la solicitud  
americana número de serie 552.976, presentada el 25 de --  
mayo de 1966 por R. J. Creagen y E. Frisch y asignada --  
a Westinghouse Electric Corporation.

30 Como se muestra más claramente en la figura --  
2, la boca extrema superior 12 es generalmente de forma --

379312



cuadrada. La boca 12 comprende una placa extrema 13, -  
una envolvente 15 asegurada a la placa 13 y una brida --  
17 asegurada a la parte superior de la envolvente 15. --  
Muelles de hoja 19 están sujetos a la brida 17 por blo- --  
ques de esquina 21 y tornillos 23. Los muelles cooperan  
5 con una placa de núcleo (no mostrada) para permitir la --  
dilatación del conjunto combustible, pero impedir que el --  
mismo sea movido hacia arriba por las fuerzas hidráulí- --  
cas. Espigas (no mostradas) se extienden en aberturas --  
10 25 dispuestas diagonalmente en la brida 17 para propor- --  
cionar soporte lateral para el conjunto combustible. --  
La placa 13 tiene una pluralidad de aberturas 28 en ella  
para permitir la circulación del refrigerante del reactor  
a través de la boca extrema. Análogamente, la boca ex- --  
15 tremas inferior 14 es de forma generalmente cuadrada y --  
tiene una pluralidad de aberturas para permitir la circu-  
lación del refrigerante del reactor. Los extremos supe- --  
riores de los miembros tubulares 18 están dispuestos en --  
aberturas de la boca extrema superior 12, como será des- --  
20 crito más ampliamente a continuación.

Como se muestra más claramente en la figura 6, -  
cada una de las estructuras de rejilla comprende una plu-  
ralidad de tiras 30 que están mutuamente enclavadas pa- --  
ra proporcionar una red estructural similar a una "caja -  
25 de huevos" y que forman una pluralidad de aberturas o --  
celdas generalmente cuadradas 32, a través de las cuales  
pasan las barras combustibles 16 y los miembros tubula- --  
res 18. Como se muestra en las figuras 3 y 4, las ti- --  
ras 30 están provistas de dedos elásticos 34 que se apli-  
30 can a las barras combustibles 16 y a los miembros tubula-

379312



res 18 para soportarlos evitando el desplazamiento lateral.

5 Como se ha explicado anteriormente, los tubos 18 sirven como manguitos de guía para los elementos de control cilíndricos 20. Con el fin de reducir la cantidad de material de elevada capacidad de captura de neutrones en el conjunto combustible, los tubos 18 están compuestos de un material de relativamente baja capacidad de captura de neutrones, tal como una aleación a base de zirconio, conocido como Zircaloy. La estructura básica del conjunto combustible consiste en una armazón hecha de manguitos de guía individuales, de Zircaloy, sujetos por rejillas de Inconel o acero inoxidable con bocas de acero inoxidable en la parte superior y en la parte inferior de la estructura. Con el fin de fabricar tal estructura, deben ser creados unos medios para unir firmemente los manguitos de guía de Zircaloy a las rejillas de soporte de Inconel o de acero inoxidable y a las bocas extremas de acero inoxidable. En el pasado, ha sido utilizada la soldadura para unir manguitos de guía de acero inoxidable a las rejillas y a las bocas extremas. Con el uso del Zircaloy como material de manguitos de guía, no son apropiadas las técnicas normales de unión metalúrgica, tal como soldadura o soldadura fuerte, debido a que es formada una aleación frágil en la intercara entre los metales diferentes. Además, puesto que el Zircaloy se hace significativamente frágil como consecuencia de la irradiación y absorción de hidrógeno durante el funcionamiento de un reactor, es deseable robustecer la junta crítica entre los manguitos de guía y las bocas



extremas con un material más dúctil, tal como acero inoxidable.

De acuerdo con la presente invención, las barras individuales combustibles son cargadas dentro de las estructuras de rejilla de grapas elásticas y son unidas las bocas extremas. Los manguitos de guía individuales de Zircaloy son unidos a las bocas extremas superior e inferior y a las rejillas de soporte por medio de juntas mecánicas, impidiendo con ello la soldadura blanda o fuerte de metales diferentes en la estructura del conjunto combustible.

Como se muestra en las figuras 1 y 3, la boca extrema inferior 14 está unida al miembro de rejilla inferior 24 y a los miembros tubulares 18 por medio de manguitos de acero inoxidable 36 y tornillos mecánicos 38. Un manguito 36 rodea cada miembro tubular 18 en la abertura 32 de la estructura de rejilla a través de la cual se extiende el tubo 18. Un tapón metálico 40 está colocado a presión y soldado dentro del extremo inferior de cada tubo 18. El manguito 36 tiene un resalto interno 42 que se aplica al extremo inferior del tapón 40. El manguito 36 está unido por soldadura fuerte a la rejilla 24, que está compuesta de Inconel o de acero inoxidable. Cuando el tornillo 38 es roscado dentro del tapón 40, con la cabeza del tornillo aplicándose a la boca extrema 14, el extremo inferior del manguito 36 es retenido entre el tapón 40 en el extremo inferior del tubo 18 y la boca extrema 14. Juegos de apriete entre la cabeza del tornillo 38, el orificio de la boca inferior 14 y el orificio de la parte inferior del manguito de rejilla

379312



36, sitúan exactamente la parte inferior del manguito. La adecuada selección de las dimensiones de la junta y -- de la tensión inicial del tornillo asegura una junta -- apretada en una amplia gama de temperaturas, sin peligro de deformación del material como consecuencia de diferen- 5 cias de dilatación térmica entre el Zircaloy y el acero -- inoxidable.

La estructura de la junta hace posible conec- -- tar la armazón estructural principal a la boca extrema -- inferior, a través del manguito de acero inoxidable, que 10 está unida por soldadura fuerte a la rejilla inferior -- 24. Tal conexión podría ser sometida a elevada carga -- de impacto durante los procesos de tratamiento del conjun- to combustible. El acero inoxidable es menos suscepti- -- ble de hacerse quebradizo bajo condiciones de funciona- -- 15 miento del reactor que el Zircaloy. Por lo tanto, el -- conjunto combustible tiene menor posibilidad de ser daña- do durante la carga o tratamiento dinámicos, que en el -- caso de otras conexiones.

Como se muestra en las figuras 4, 5 y 6, cada -- soporte de rejilla intermedio 26 es retenido en posición por medio de dos manguitos de acero inoxidable 44a y 44b que rodean cada uno de los miembros tubulares 18 en la -- 20 abertura 32 de la estructura de rejilla. Los manguitos -- 44a y 44b están unidos por soldadura fuerte a las tiras -- 30 de la rejilla. El miembro tubular 18 es dilatado pa-- ra formar salientes 46 integrales con el tubo, inmediata- mente por encima y por debajo del manguito de rejilla. -- Así, los salientes 46 se aplican a los manguitos de ace-- 25 ro inoxidable, los cuales, a su vez, están unidos por sol 30

379312



dadura fuerte a la rejilla, reteniendo por ello la rejilla en posición. Como se muestra en la figura 5, los manguitos de acero inoxidable tienen un diámetro interior aproximadamente igual a la distancia entre las tiras de rejilla individuales que forman la rejilla. Cuatro ranuras en cada manguito, a intervalos de 90°, hacen posible insertar el manguito dentro de una celda de rejilla individual, cuando la rejilla es ensamblada para soldadura fuerte. Dos manguitos 44a y 44b están previstos para cada celda de rejilla. La estructura de manguitos permite el uso del diámetro máximo de los manguitos de guía.

La herramienta que es utilizada para dilatar el tubo 18 está construída de manera que sean obtenidas partes planas en ángulos de 90° del saliente dilatado, como se muestra en la figura 5. Las partes planas reducen las perturbaciones del flujo de refrigerante cerca de las barras combustibles a través de la línea central, que es directamente opuesto a las partes planas. La extensión máxima de los salientes en las cuatro esquinas de las celdas de rejilla bloquea el flujo de refrigerante en este punto. Este bloqueo tiene un efecto favorable sobre la distribución de flujo dentro de los conjuntos combustibles.

Un método alternativo para unir los miembros de rejilla tubulares está mostrado en las figuras 7, 8 y 9. Una prolongación de lengüeta 48, en una tira de rejilla 30, está aprisionada por una soldadura de puntos entre el tubo de Zircaloy 18 y una grapa de Zircaloy 50. La grapa está estampada para proporcionar una base



que encaja a través de un orificio 54 punzonado en la -  
lengüeta de tira de rejilla 48. El ajuste entre la base  
y el orificio es tal que la grapa es firmemente bloqueada  
al tubo de manguito por los lados cónicos de la base, -  
5 cuando ésta está soldada por puntos al tubo de manguito.--  
La grapa 50 es también unida por puntos al tubo 18 por --  
encima de la lengüeta de rejilla, para asegurar la grapa  
en el caso de que la soldadura inferior sea cizallada. -  
En esta estructura la soldadura por puntos es efectuada -  
10 en dos miembros que están compuestos del mismo material,-  
a saber, Zircaloy. Como se muestra, las lengüetas 48 --  
y las grapas 50 están previstas en las tiras de rejilla -  
en lados opuestos del tubo 18.

La boca extrema superior 12 está unida a los --  
15 extremos superiores de los miembros tubulares 18 en la --  
forma mostrada en la figura 10. El extremo superior de -  
cada tubo 18 está dispuesto en una abertura 56 en la pla-  
ca extrema 13 de la boquilla 12. Un manguito de acero --  
inoxidable 58 está unido por soldadura fuerte a la reji--  
20 lla superior 22. El diámetro interior del manguito es --  
aproximadamente igual a la distancia entre las tiras in--  
dividuales que forman el conjunto de rejilla. Cuatro ra-  
nuras 60, situadas en el manguito 58 a intervalos de 90º,-  
como se muestra en la figura 11, hacen posible insertar -  
25 el manguito dentro de una celda de rejilla al ser ésta --  
ensamblada por soldadura. Durante este ensamblaje es ne-  
cesario de formar ligeramente un segmento a 90º de la - -  
sección circular inferior del manguito, con el fin de en-  
cajarlo entre las tiras de la rejilla. Este manguito - -  
30 es subsiguientemente enderezado de nuevo antes de la sol-

**379312**



dadura. La estructura de manguito hace posible utilizar un tubo de manguito de Zircaloy de un diámetro máximo. - La rejilla superior 22 es mecánicamente unida al tubo - de manguito 18 dilatando primeramente el tubo en un punto justo por debajo del extremo inferior del manguito 58, pa  
5 ra formar un saliente 62 integral con el tubo. Finalmen- te, tanto el tubo de manguito como el manguito 58 son di- latados hacia fuera, en uno o más lugares por encima de - la rejilla, para formar salientes 64 integrales con el -- tubo y el manguito. La placa 13 es unida por soldadura - en 66 al extremo superior del manguito 58.

De esta forma, la rejilla 22, el tubo 18 y la - boca extrema 12 son mecánicamente conectadas por medio -- del manguito de acero inoxidable 58. Los manguitos de ace  
15 ro inoxidable son utilizados para conectar estructural- - mente el haz combustible principal a la boca superior, -- debido a que este material retiene más ductilidad bajo -- condiciones de funcionamiento del reactor que el Zirca- - loy. Según se ha explicado anteriormente, una conexión - de Zircaloy puede ser sometida a daños durante la carga -  
20 dinámica, debido a que se hace quebradiza a causa de la - irradiación y de la absorción de hidrógeno durante el - - funcionamiento del reactor. Se notará también que la co- nexión mecánica permite la dilatación longitudinal de - -  
25 los tubos 18 por compresión o apriete de los salientes -- en los tubos al alcanzar el reactor la temperatura de - - funcionamiento. Si son seleccionadas las dimensiones - - apropiadas, los tubos serán apretados durante el funciona  
miento del reactor.

Un método alternativo para unir la boca extre--



ma superior 12 está mostrado en la figura 12. Un manguito adaptador 68 rodea a cada tubo 18 en la abertura --  
56 de la placa 13. El extremo inferior del manguito 68 --  
tiene una pestaña externa 70. Un manguito de retención --  
5 62 rodea al manguito adaptador. El manguito de reten- --  
ción 72 tiene una pestaña interna 74 que se aplica a la --  
pestaña externa 70 en el manguito adaptador 68. Un man- --  
guito de captura 76 se extiende entre el manguito adapta- --  
10 dor y el manguito de retención para aplicarse a la pesta-  
ña interna 74 del manguito de retención. El manguito --  
adaptador y el manguito de captura están compuestos de --  
Zircaloy o un metal similar al metal del miembro tubular  
18. El manguito de retención 72 está compuesto de acero  
15 inoxidable o de un metal similar al metal de la placa --  
extrema 13. El manguito adaptador 68 está asegurado al --  
miembro tubular 18 por unión metalúrgica o soldadura, y --  
el manguito de captura 76 está asegurado al manguito adap-  
tador por unión metalúrgica o soldadura. Análogamente, --  
20 el manguito de retención 72 está asegurado a la placa ex-  
trema 13 por unión metalúrgica o soldadura. En todos --  
los casos la soldadura es realizada entre metales simila-  
res.

Otro método alternativo de unir la boca extre- --  
ma superior 12 está mostrado en la figura 13. En esta --  
25 disposición, la boca extrema superior está unida al miem-  
bro de rejilla superior 22 más bien que a los manguitos --  
de guía 18. En la estructura ilustrada, una prolonga- --  
ción 78 está prevista en el miembro de rejilla superior --  
22. La extensión 78 puede estar formada integralmente --  
30 con las tiras exteriores de la estructura de rejilla --



o puede ser un miembro separado soldado a la estructura  
 de rejilla. La extensión 78 está soldada a la placa ex-  
 trema 13 ó a la envolvente superior 15 para la boca ex-  
 trema, la cual, a su vez, está soldada a la placa extre-  
 ma, uniendo con ello el miembro de rejilla superior a - -  
 la boca extrema en relación espaciada. También, lengüe-  
 tas/o prolongaciones integrales 82 en el miembro de reji-  
 lla 22 se aplican a salientes 84 en el tubo 18, tanto - -  
 por arriba como por abajo del miembro de rejilla. De es-  
 ta manera, las cargas axiales impuestas al conjunto son -  
 transferidas entre la boca extrema y los manguitos de - -  
 guía a través del conjunto de rejilla y las juntas recal-  
 cadas entre la rejilla y los manguitos. El extremo supe-  
 rior de cada tubo 18 está coplado con un orificio de - -  
 ajuste apretado 56 en la placa extrema 13, que mantiene -  
 la alineación lateral del tubo, pero que permite el libre  
 movimiento axial del tubo en el caso de dilatación térmi-  
 ca diferencial entre el tubo y la rejilla y la boca extre-  
 ma.

Como se ha explicado anteriormente, puede ser -  
 prevista una herramienta apropiada para dilatar los tu-  
 bos de Zircaloy, para formar los salientes en los mismos,  
 que cooperan con los miembros de rejilla y manguito que -  
 rodean a los tubos. La herramienta puede estar construí-  
 da de manera que todos los tubos o manguitos de un con-  
 junto combustible sean dilatados en un nivel vertical es-  
 pecífico simultáneamente, con lo cual se obtiene un con-  
 junto de armazón recto.

De la descripción anterior resulta evidente - -  
 que la invención proporciona un conjunto combustible pa-



ra un reactor nuclear, en el cual la cantidad de mate-  
rial de elevada captura de neutrones es reducida, la car-  
ga en la estructura del conjunto combustible, que es ori-  
ginada por dilatación térmica diferencial entre componen-  
tes, es reducida, y es mejorada la capacidad energética -  
del conjunto combustible. El conjunto combustible está -  
construido de manera que no es requerida soldadura o sol-  
dadura fuerte, u otras formas de unión metalúrgica en - -  
las juntas entre metales diferentes.

10 Puesto que pueden ser hechos numerosos cambios  
en la estructura anteriormente descrita y diferentes rea-  
lizaciones de la invención pueden ser hechas sin apartar-  
se del espíritu y alcance de la misma, se pretende que --  
toda la materia contenida en la descripción precedente --  
15 o mostrada en los dibujos que se acompañan sea interpre-  
tada como ilustrativo y no en un sentido limitativo.

Esta solicitud que corresponde a la presenta --  
en los Estados Unidos de América, el 19 de mayo de 1.969,  
bajo el número 825.889, se acoge a los beneficios del ar-  
tículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Indus- -  
20 trial.

25

30

379312

- 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 siguientes:

10

1.- Un conjunto combustible para un reactor nuclear que comprende un grupo de elementos combustibles alargados, en general paralelos, una pluralidad de miembros tubulares alargados, que contienen elementos de control situados estratégicamente entre el grupo de elementos combustible, estando dichos miembros tubulares compuestos de un metal que posee una capacidad de captura de neutrones relativamente baja, y una pluralidad de miembros de rejilla separados longitudinalmente a lo largo de los miembros tubulares y que están compuestos de un metal diferente del metal de los miembros tubulares, teniendo dichos miembros de rejilla aberturas alineadas a través de las cuales se extienden dichos elementos combustibles y dichos miembros tubulares, caracterizado por miembros de retención que se aplican a los miembros tubulares en dichas aberturas, y medios formados de una pieza con uno de dichos miembros que cooperan con los otros miembros para retener los miembros tubulares en posición

15

20

25

30

14-6-70

379312



en los miembros de rejilla.

5

2.- Un conjunto combustible según la reivindicación 1, caracterizado porque los miembros de retención son manguitos que rodean los miembros tubulares en dichas aberturas y están compuestos de un metal similar al metal de los miembros de rejilla, estando asegurados los manguitos a los miembros de rejilla por unión metalúrgica.

10

3.- Un conjunto combustible según las reivindicaciones 1, 2 ó 3, caracterizado porque los medios formados de una pieza comprenden salientes que están formados en uno de dichos miembros y son cogidos por el otro.

15

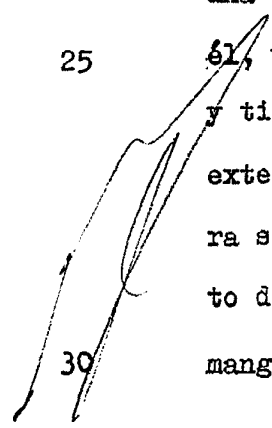
4.- Un conjunto combustible según la reivindicación 3, caracterizado porque los miembros de rejilla tienen rebajos en ellos y los miembros de retención tienen salientes que se extienden penetrando en dichos rebajos.

20

5.- Un conjunto combustible según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el cual está dispuesta, una boca extrema al menos, en la parte superior del conjunto y tiene aberturas cilíndricas en ella que reciben dichos miembros tubulares, caracterizado porque un manguito adaptador rodea cada miembro tubular en una de dichas aberturas y tiene una pestaña exterior en

25

él, un manguito de retención rodea al manguito adaptador y tiene una pestaña interior que se aplica a la pestaña exterior del manguito adaptador, y un manguito de captura se extiende entre el manguito adaptador y el manguito de retención para aplicarse a la pestaña interior del manguito de retención.



30

379312



5 6.- Un conjunto combustible según la reivin-  
dicación 5, caracterizado porque el manguito adaptador --  
y el manguito de captura están compuestos de un metal si-  
milar al metal del miembro tubular, el manguito de reten-  
ción está compuesto de un metal similar a la boca extrema  
el manguito adaptador está asegurado al miembro tubular -  
por unión metalúrgica, el manguito de captura está asegu-  
rado al manguito adaptador por unión metalúrgica, y el --  
manguito de retención está asegurado a la boca extrema --  
10 por unión metalúrgica.

15 7.- Un conjunto combustible según una cual- -  
quiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el cual está --  
dispuesta una boca extrema en la parte superior del con--  
junto y tiene aberturas cilíndricas en ella que reciben -  
dichos miembros tubulares, caracterizado por medios que -  
unen el miembro de rejilla superior a dicha boca extrema  
en relación espaciada y medios formados de una pieza con  
dicho miembro de rejilla que se aplican a los miembros tu  
bulares para retenerlos en dichas aberturas.

20 8.- Un conjunto combustible según la reivin--  
dicación 7, caracterizado porque los miembros tubulares -  
o los miembros de rejilla tienen salientes enterizos en -  
ellos cogidos por los medios enterizos en los miembros de  
rejilla o los miembros tubulares, respectivamente.

25 9.- Un conjunto combustible para un reactor -  
nuclear.

30

379312

17



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.

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

Madrid, 17 JUN. 1970

P.A.

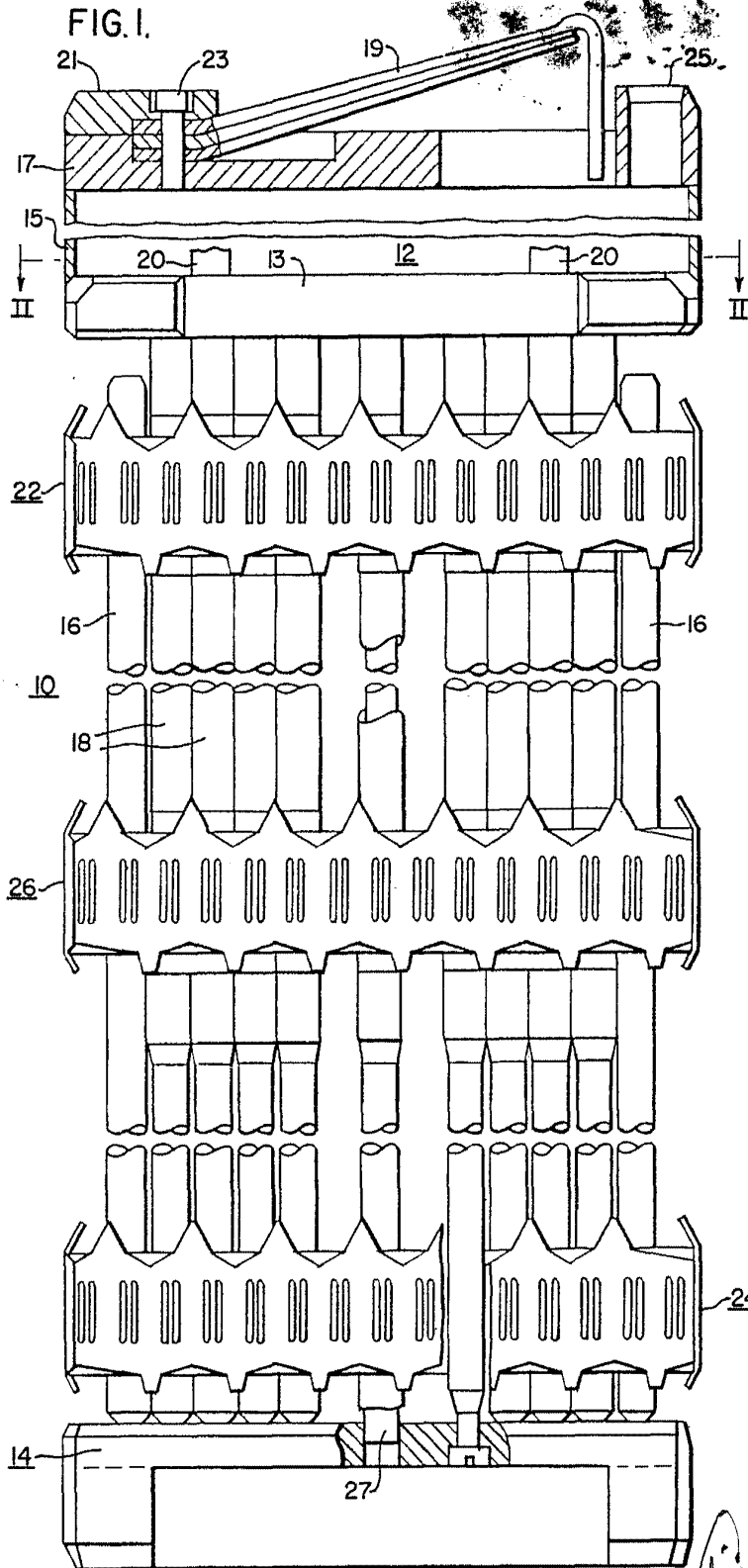
Alberto de ~~Alonso~~  
For Podes *Alonso*

14-6-70

- 19 -

379312

379312



Alberto de *[Signature]*  
 Por Poder



374310

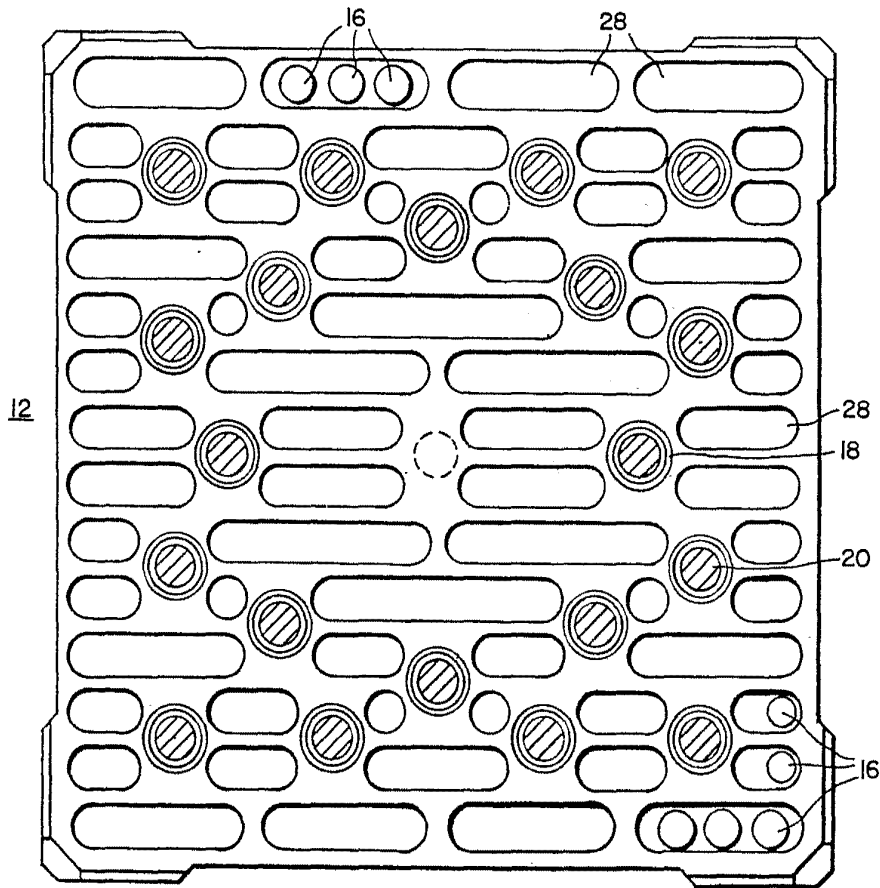


FIG. 2.

Alberto J. ...  
For Patent

379312



FIG. 3.

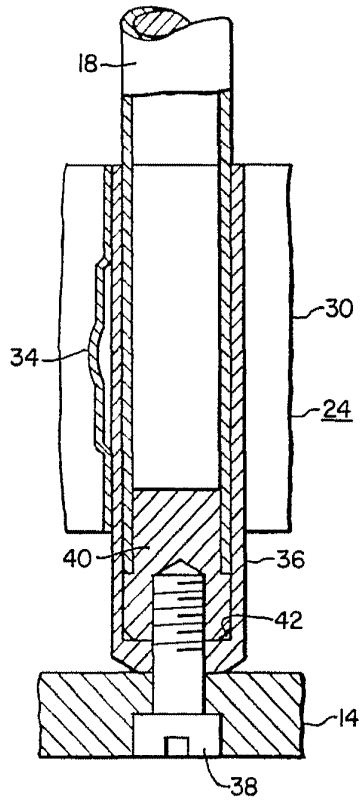


FIG. 4.

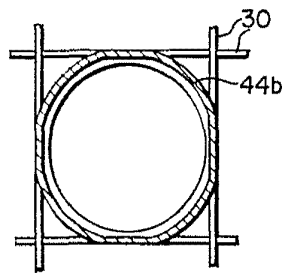
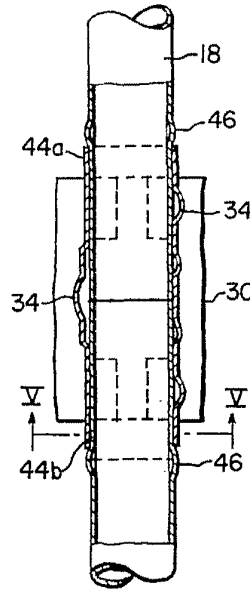


FIG. 5.

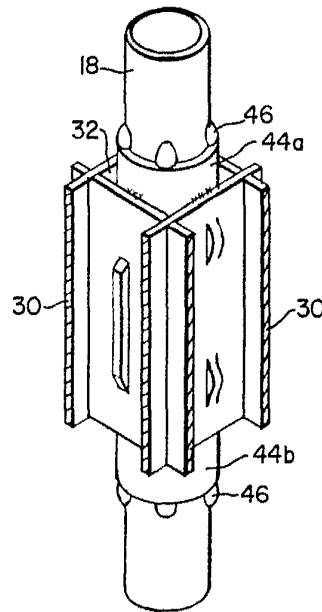


FIG. 6.

Alberta de *[Signature]*  
Por *[Signature]*

379312



FIG. 7.

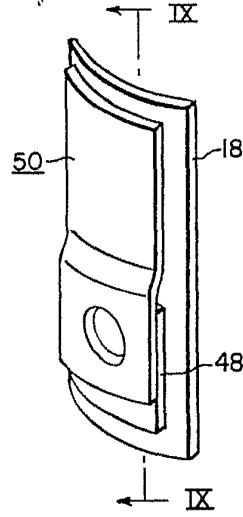
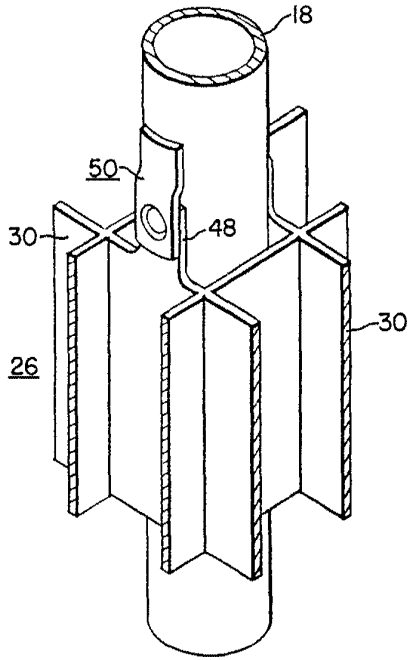


FIG. 8.

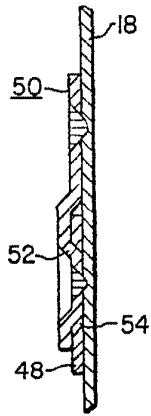


FIG. 9.

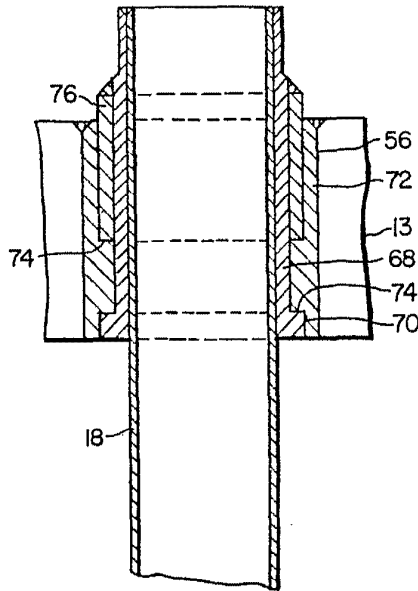


FIG. 12.

Alberto C. *[Signature]*  
Por Fodas

379312

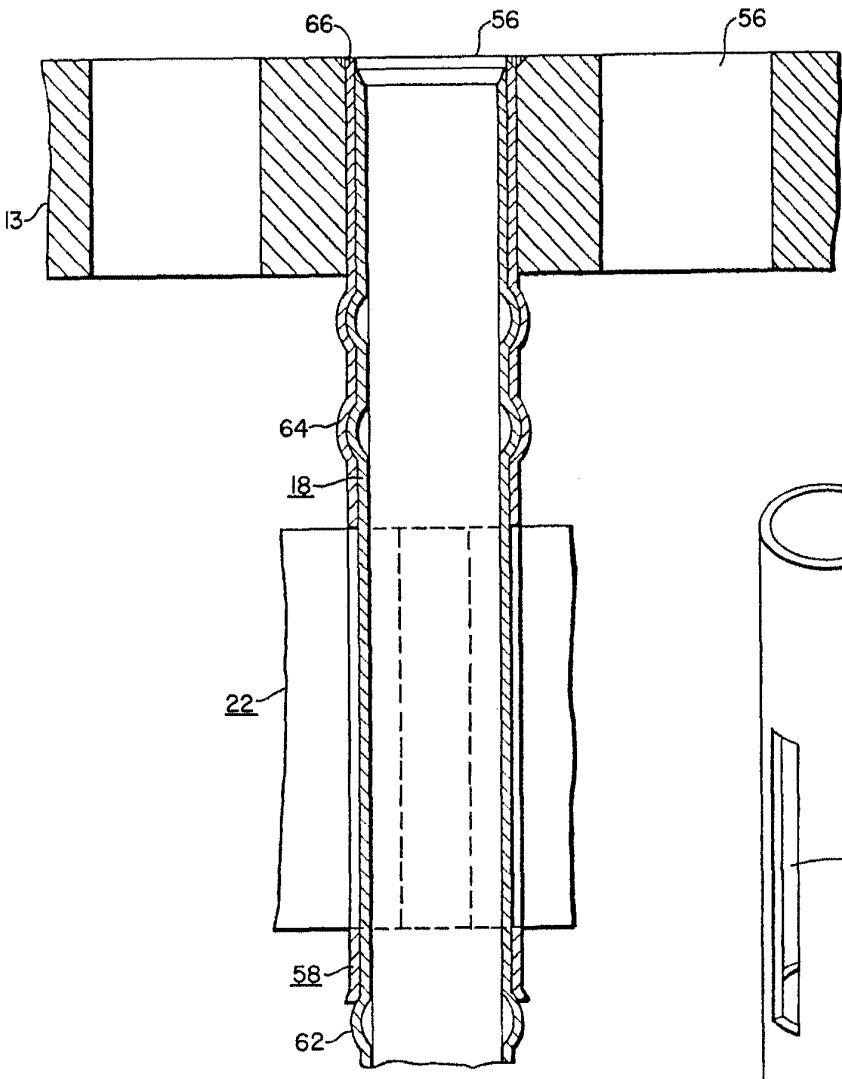


FIG. 10.

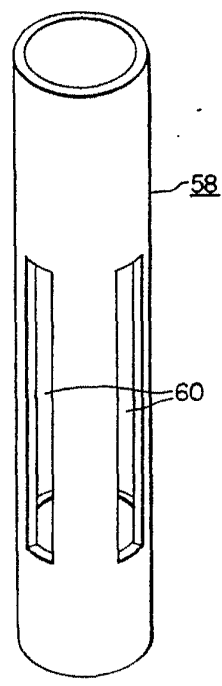


FIG. 11.

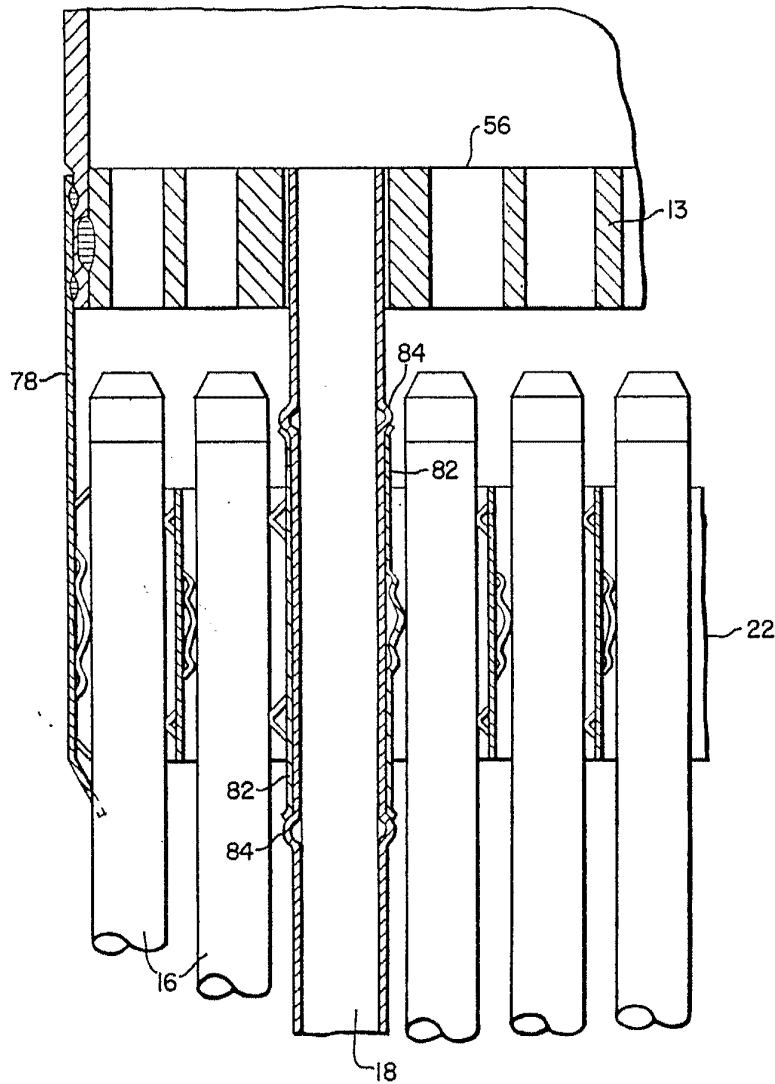
Albert G. ...  
For Patent

379312

17.



FIG. 13.



Alberto C. Elizalde  
For Patent