

410772



F.C. 2-3-76

621C

410772

PATENTE DE INVENCION

que por veinte años, para España, se solicita a favor de la Firma -
COMBUSTION ENGINEERING, INC., entidad estadounidense, residente en-
WINDSOR-CONNECTICUT (ESTADOS UNIDOS) Prospect Hill Road, 1000; por:
" MEJORAS INTRODUCIDAS EN LOS NUCLEOS DE LOS REACTORES NUCLEARES".-

MEMORIA DESCRIPTIVA

La invención se refiere a un reactor que se halla dotado-
de grupos de barras de combustible alargados dispuestos transversal-
mente que están soportados por unas rejillas entre los herrajes de los
grupos. Tal conjunto está ilustrado en la patente US 3.379.619. Un-
5 elemento soporte alargado que comprende corrientemente un órgano su-
perior, un órgano inferior y órganos o separadores que se extienden
longitudinalmente y unen los dos órganos en el conjunto de combusti-
ble está previsto para soportar verticalmente los elementos combus-
tibles o barras sustancialmente paralelos entre sí. Una pluralidad-
10 de rejillas longitudinalmente espaciadas se extienden a través del-
conjunto y están aseguradas a los órganos del elemento soporte alar-
gado que se extienden longitudinalmente para posicionar las rejillas -
espaciadas verticalmente en el conjunto. Las barras de combustible-
a su vez se extienden en una formación paralela a través de las - -
15 aberturas en las rejillas y están soportadas verticalmente por el órga-
no extremo inferior del elemento soporte. Cada reja tiene medios pa-
ra posicionar las barras de combustible lateralmente. Cada reactor-
contiene un número de tantos conjuntos de elementos combustibles --

410772

- 2 -



que comprende el núcleo del reactor.- El refrigerante moderador li-
quido generalmente agua, fluye en ascendencia por el núcleo del - -
20 reactor a través de los canales o pasillos longitudinales por entre-
los elementos combustibles para disipar el calor.-

Es objeto de la presente invención para encontrar una reali-
zación de reja para un núcleo reactor y para combinarla con las tur-
25 bulencias de flujo refrigerante.- Otro objeto es hacer más efectivas
las turbulencias.-

Estos objetivos son obtenidos según la invención por una -
realización en que las cintas torcidas están dispuestas en las inter-
secciones de las traviesas transversales y unidas con sus cantos su-
30 periores y/o inferiores y que las mismas se extienden hacia arriba -
y/o hacia abajo en uno de los canales de flujo del refrigerante donde
tienen un extremo libre.-

Según otra característica de la invención las tiras torci-
das tienen una sección transversal cruciforme. Las mismas están conec-
35 tadas a las traviesas en sus intersecciones y consisten de una plura-
lidad de superficies de guía en forma espiral y de ejes comunes. Las
cintas torcidas y la traviesa correspondiente puede estar comprendi-
das en una parte integral.-

La conexión entre las traviesas puede efectuarse mediante-
40 unas ranuras o hendiduras.- En este caso deben henderse además las -
bandas torcidas que forman parte integral con la traviesa.-

De esta manera es posible combinar la realización enrejada
con una turbulencia efectiva del flujo refrigerante de modo que se -
produce una turbulencia en las superficies adyacentes de los elemem-
45 tos de combustible y también un mezclado de refrigerante entre los -
canales adyacentes. El enrejado con las bandas torcidas puede ser fa-
bricado fácilmente y el constructor puede encontrar el óptimo de de-
flección en el número de canales en que los deflectores se hallan dis-
puestos y en la distancia entre las rejillas así como en el nivel al que
50 los mencionados deflectores están colocados.-

Estas y otras características y ventajas resultan más apa-
rentes en la siguiente descripción de los planos anexos en los que:
figura 1 es un alzado de un conjunto de combustible que incluye los-

55 enrejados entre los que están montadas las bandas torcidas que incor-
poran la presente invención;
figura 2 es una vista en planta de una reja que incorpora la presente
invención;
figura 3 es una perspectiva de una parte de una reja que ilustra la--
intersección del enrejado y una banda torcida montada en la reja en-
60 la intersección;
figuras 4 y 5 ilustran elementos separados de los deflectores;
figura 6 es una vista en planta de una reja con un deflector contorna-
do para el tamaño de una barra de combustible;
figura 7 es un alzado de figura 6;
65 figuras 8 y 9 ilustran los elementos del deflector de figura 6;
figura 10 es una perspectiva de una parte de una reja que ilustra los
elementos deflectores integrados.-

Un conjunto de combustible nuclear puede comprender un her-
raje extremo superior 10 unido con un herraje extremo inferior 12 -
70 mediante unos soportes alargados o manguitos 13. Entre los dos herra-
jes puede estar una pluralidad de rejjas distanciadoras 14 situadas a
distancia que pueden ser solidarias a los soportes o manguitos para-
sostenerlos en posición. Cada reja puede ser unida con un banda 38 -
que cierra estrachamente y que a su vez puede estar unida con el man-
75 guito 13 o las rejjas pueden estar unidas de otra forma con los mangui-
tos 13, como mediante soldadura directa a los soportes, con el fin -
de mantener las rejjas en relación espaciada a lo largo de las barras
de combustible 16. Las barras de combustible 16 pueden ser insertadas
a través del herraje superior y por las aberturas en la reja y así -
80 nacia abajo hasta el herraje extremo inferior que las soporta. Las -
barras de combustible 16 espaciadas entre sí definen unos canales 24
entre las barras por los que pasa el fluido refrigerante que puede -
ser agua y llevado a presión generalmente en sentido ascendente a lo
largo de las barras. El núcleo de un reactor nuclear está formado por
85 una pluralidad de tales conjuntos de combustible y en tales conjun-
tos están incorporados los viradores y deflectores de flujo refrige-
rante de la presente invención. El refrigerante del reactor fluye --
a través de aberturas al herraje extremo inferior 12 y vá hacia arri

410772



- 4 -

90 ba a través de las rejas 14 y canales 24 a lo largo de los elementos
de combustible 16 alargados y desde allí por el herraje extremo su-
perior 10.- Los tramos de reja 18 y 20 intersectan en los canales -
24 el flujo refrigerante, y el flujo, no siendo perturbado, estará-
generalmente paralelo a la barra de combustible alargada, siendo pre-
cisamente el flujo refrigerante que asciende a través de los conjun-
95 tos de combustible aquel que es perturbado, deflectado y desviado -
en este invento.-

Los deflectores y desviadores del flujo refrigerante pue-
den ser montados sobre las rejas distanciadoras 14, preferentemente
en la intersección 30 de las tiras 18 y 20. Las rejas espaciadoras-
100 están dispuestas en intervalos a lo largo del conjunto de combusti-
ble, como ilustrado en figura 1. Estas rejas pueden estar dispuestas
para el único fin de soportar los deflectores como ilustrado en fig.
3 o las mismas pueden estar previstas para el objeto adicional de -
espaciar y sujetar los elementos combustibles.-

105 Figura 2 ilustra unas barras de combustible 16 emplazadas
en o pasando por unas aberturas 22 en las rejas 14 formadas por tra-
mos de reja 18 y 20 intersectantes. Estos tramos de reja 18 y 20 in-
tersectan en aproximadamente el centro de un canal, indicado gene-
ralmente en 24, que tiene un eje paralelo a las barras de combustible
110 16 y definido por las cuatro barras de combustible 16 que lo rodean.
Los desviadores de flujo 26 están montados sobre las tiras 10 de la
reja en la intersección 30 de las tiras.-

Como ilustrado en las figuras 1 y 2 los tramos 18 y 20 de
la reja pueden ser generalmente unas finas tiras de intersección me-
115 tálicas de anchura sustancial emplazadas de canto y pueden ser fija-
das entre sí de cualquier manera, estando entrelazadas preferente-
mente de la manera usada en los separadores de huevos en un cesto -
de huevos en que todas las tiras que se extienden en una dirección-
están ranuradas hacia abajo a partir del borde superior por la mitad
120 de su anchura con el fin de alojar las tiras que se extienden en la
otra dirección y que están hendidas desde el fondo hacia arriba por
la mitad de su anchura para alojar de ésta manera las tiras que - -
transcurren en la dirección primeramente indicada. Tal estructura -

410772



- 5 -

125 produce una reja de tiras que se intersectan y enlazan entre sí. La tira 18 de la reja puede ser ensamblada así con la tira 20 de la reja empujando las hendiduras en la tira 20 hacia abajo a través de las hendiduras en la tira 18 y a través de la parte sólida de la tira 18. Las tiras de la reja pueden carecer de hendiduras y en cambio estar soldadas entre sí, si se lo desea.-

130 Los desviadores 26 son de sección transversal cruciforme con el fin de producir la solidez y rigidez necesaria para retener el desviador en su posición y hacerlo resistir a desplazamientos o vibraciones transversales. Un extremo del desviador está fijado a la reja de cualquier manera adecuada, por ejemplo, por soldadura o el mismo forma una única pieza con la reja, preferentemente en la intersección de las tiras de la reja, y el desviador se extiende desde la reja hacia fuera, preferentemente desde la reja flujo abajo y en el paso del flujo refrigerante. El otro extremo del desviador es libre. El desviador es una banda de sección transversal cruciforme que va en espiral a lo largo y en torno de su línea central longitudinal -- o eje concéntrico 32 con el fin de producir una guía en espiral para orientar el flujo refrigerante, tal como agua a presión, en un paso-espiral. El grado de desviación puede ser de cualquier valor, desde un grado reducido hasta más de 360°, en dependencia de la caída permitida de la presión, del número de superficies desviadoras y el número de revoluciones deseado. En el plano ahora preferido la banda o el desviador se extiende desde la reja por una pulgada hacia fuera y tendrá un torcido de aproximadamente 90°.-

150 Las bandas pueden ser realizadas de tiras torcidas 34 y 36 que se entrelazan o están soldadas entre sí, para formar la sección-cruciforme o pueden formar una única pieza sólida, tal como una tira extruida de la sección transversal deseada, tal como una cruz, torcida como una única unidad para darle la deseada forma espiral.-

155 En las figuras 2 y 3 los desviadores 26 están ilustrados tales como están fabricados de bandas de laterales estrechos, tal como 34 y 36 que son ensambladas, entrelazándose las dos partes 34 y 36 de la banda, soldándose entonces un extremo de los elementos ensamblados a los elementos cruzados separados en una intersección 30, tor--

410772

- 6 -



160 ciéndose despues las bandas ensambladas en torno de la línea central 32, con el fin de formar el desviador helicoidal con la superficie de guia del flujo que se extiende desde la línea central 32 radialmente al exterior, pasando en espiral en torno y a lo largo de la línea central 32 alineada a la intersección.-

165 Como ilustrado en las figuras 6,7,8 y 9 los desviadores 38 pueden ser ondulados o perfilados de acuerdo con el perfil de las barras de combustible adyacentes y están construidos de tiras de bandas 40 y 42 ensambladas y formadas de manera similar a los desviadores 26.-

170 Si se desea, las bandas para formar el desviador, pueden formar una única pieza con las tiras de la reja, En tal caso una tira de reja, o sea el nº 20, con la parte integral de la banda 44 que se extiende desde allí hacia el exterior, seria hendida en 46 desde el fondo, con el fin de alojar la tira 18 de la reja. La tira 18 de la reja con la parte integral 48 de la banda que se extiende hacia fuera, seria hendida en 50 desde la parte superior de la banda 48 hacia abajo con el fin de alojar la tira 20 de la reja. Las partes 46 y 48 de la banda serian soldadas juntas despues de ensamblarse las tiras 18 y 20 de la reja, siendo torcida entonces la banda ensamblada para formar una estructura como en las figuras 2 y 6.-

180 El deflector en el paso refrigerante hace que el flujo refrigerante fluya por detrás del deflector para estar en rotación y flujo en espiral en torno del eje del canal, mezclando de esta manera el refrigerante en los canales adyacentes, generando un agua más densa que se ha de lanzar contra las barras de combustible debido a la acción centrífuga.-

185 Si los deflectores están torcidos en la misma dirección, cada deflector asistirá a los otros en torno de cada barra de combustible por separado generando el flujo más denso que es lanzado centrífugamente hacia las barras de combustible en una espira ascendente, de modo que la barra de combustión aumenta así la eficiencia refrigerante del fluido.-

190 Descrita suficientemente la naturaleza y alcance de la presente invención, se hace constar que en la misma podrán ser variables

410772

- 7 -



195 los materiales, dimensiones y en general aquellos otros detalles --
accesorios o secundarios que no alteren, cambien ni modifiquen la --
esencialidad propuesta.-

Los términos en que queda redactada ésta memoria son cier
tos y fiel reflejo del objeto descrito, debiendose interpretar en --
un sentido más amplio y nunca en forma limitativa.-

200

REIVINDICACIONES

Se reivindica como de la propia y nueva invención la propiedad y ex
plotación exclusiva de:

205 1ª.- Mejoras introducidas en los núcleos de los reactores nucleares,
que consiste de grupos de barras de combustible dispuestos verticall
mente que están soportados por rejillas entre los herrajes de los gru-
pos, consistiendo las rejillas de traviesas caract. por el hecho de que
unas bandas torcidas están dispuestas en las intersecciones de las-
traviesas y conectadas a los cantos superiores y/o inferiores de --
las traviesas, extendiendose hacia arriba y/o hacia abajo en uno de
210 los canales de flujo refrigerante donde tienen un extremo libre.-

2ª.- Mejoras introducidas en los núcleos de los reactores nucleares,
seg. reiv. 1ª caract. por el hecho de que las bandas torcidas tienen
sección transversal cruciforme.-

215 3ª.- Mejoras introducidas en los núcleos de los reactores nucleares,
seg. reiv. 2ª caract. por el hecho de que las bandas torcidas están
conectadas a las traviesas en sus intersecciones.-

220 4ª.- Mejoras introducidas en los núcleos de los reactores nucleares,
seg. reiv. 3ª caract. por el hecho de que las bandas torcidas, con-
sisten de una pluralidad de superficies de guía de forma espiral y-
ejes comunes.-

5ª.- Mejoras introducidas en los núcleos de los reactores nucleares,
seg. reiv. 1ª caract. por el hecho de que por lo menos una banda --
torcida y una traviesa están comprendidas en una parte integral.-

225 6ª.- Mejoras introducidas en los núcleos de los reactores nucleares,
seg. reiv. 1ª caract. por el hecho de que cada banda torcida y cada
traviesa están comprendidas en una parte integral.-

7ª.- Mejoras introducidas en los núcleos de los reactores nucleares,

410772



- 8 -

230 seg. reiv. 1ª caract. por el hecho de que la ranura con la que son-interconectadas las traviesas y que está practicada en la traviesa-superior arranca desde abajo y va hacia arriba, mientras que la ranura en la traviesa inferior arranca desde el canto superior y va hacia abajo por la banda de guía.-

8ª.- " MEJORAS INTRODUCIDAS EN LOS NUCLEOS DE LOS REACTORES NUCLEARES ".-

Consta la presente memoria descriptiva de ocho hojas numeradas y mecanografiadas por una sola cara a las que se les acompañan tres planos para su mejor comprensión.-

Madrid,

19 DE 1973

RODOLFO DE LA TORRE
P. P.

Emilio García Artega

410772



FIG. 1

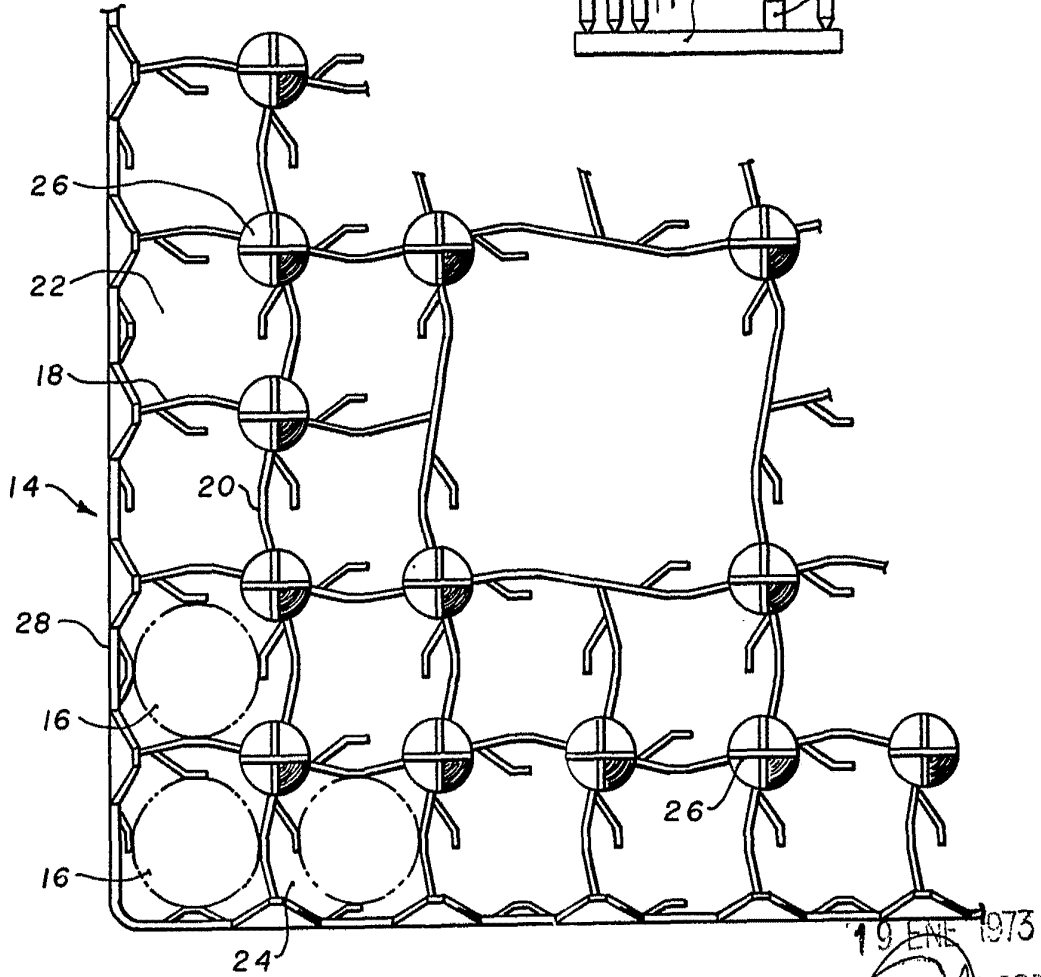
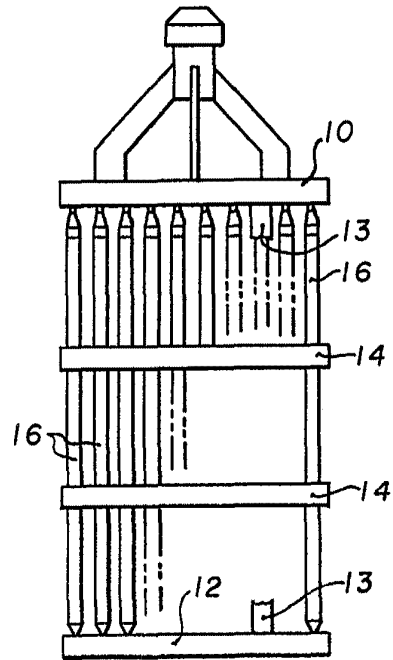


FIG. 2

19 ENE 1973
RODOLFO TORRE
P. P.

ESCALA VARIABLE Emilio Garcia Alegre

410772

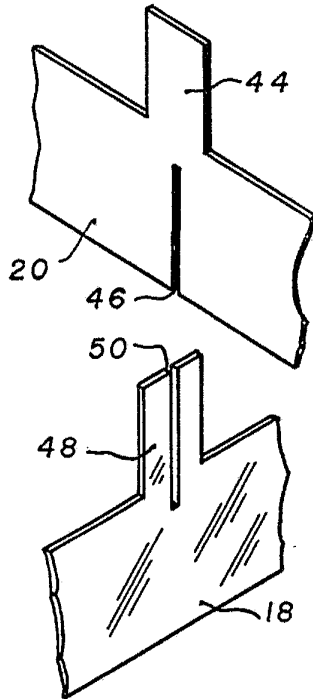


FIG. 10

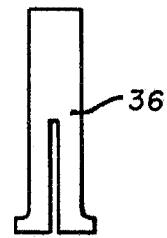


FIG. 5

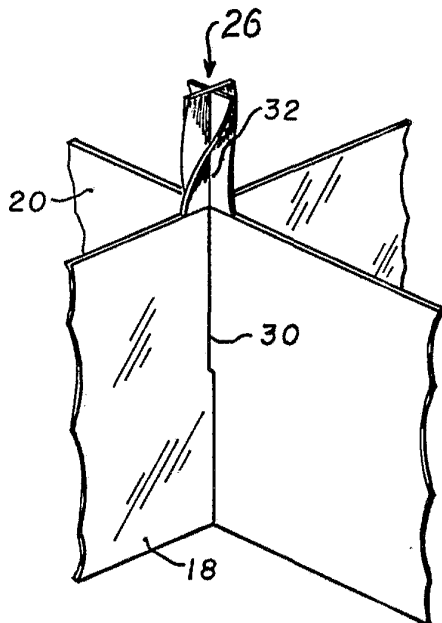


FIG. 3

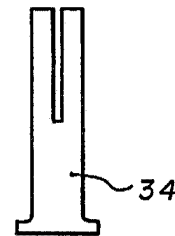


FIG. 4

19 ENE 1973
RODOLFO DE LA TORRE
P. P.
[Signature]
Emilio Garcia Leaga

ESCALA VARIABLE

410772

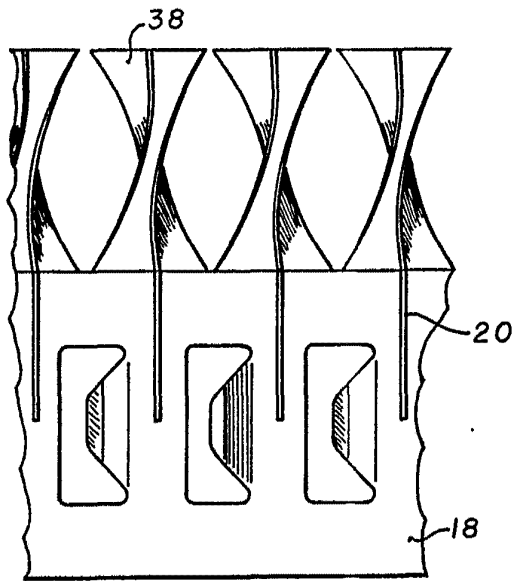


FIG. 7

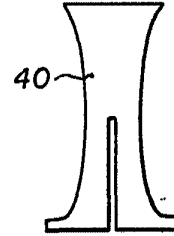


FIG. 8

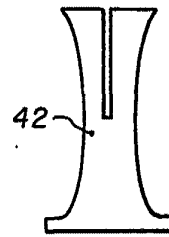


FIG. 9

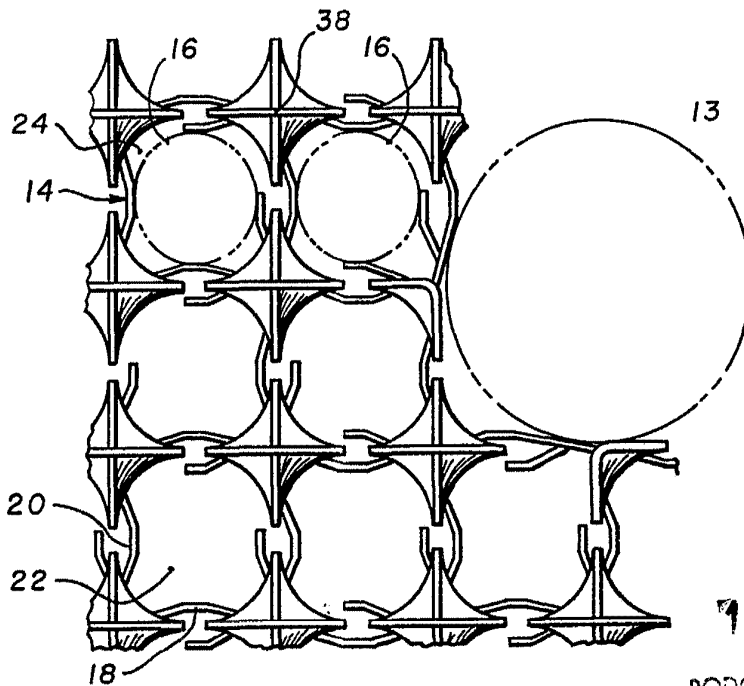


FIG. 6

19 ENE 1973

RODOLFO DE LA TORRE
P. R.

Ernesto Carmona

ESCALA VARIABLE