

5 ENE. 1979

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL

Concedido el Registro de Reserva
con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

ES	(11) NUMERO	(10) AI
(21)	773.465	
(22)	FECHA DE PRESENTACIÓN	
	22 FEB. 1978	



ESPAÑA

PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORIDADES: (31) NUMERO	(32) FECHA	(33) PAIS
773.465	2 Marzo 1.977	Estados Unidos

(4) FECHA DE PUBLICIDAD	(61) CLASIFICACION INTERNACIONAL	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	G21C	

(54) TITULO DE LA INVENCION

"PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN LAS INSTALACIONES DE PASO DE AGUA A PRESION POR UN REACTOR NUCLEAR".-

(71) SOLICITANTE (S)

FIRMA COMBUSTION ENGINEERING, INC.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

WINDSOR, CONNECTICUT (Estados Unidos), Prospect Hill Road, 1000

(72) INVENTOR (ES)

John Francis Gibbons y Richard Willies Knapp.

(73) TITULAR (ES)

FIRMA COMBUSTION ENGINEERING, INC.

(74) REPRESENTANTE

M.V. DE LA TORRE.-

BAD ORIGINAL

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere, en general, a un reactor nuclear que está refrigerado por agua a presión, y en particular se refiere a un camino de paso por el mismo.-

5 Un reactor nuclear, que se enfría por agua a presión, comprende normalmente un núcleo reactor que está constituido por unos elementos de combustible sostenidos verticalmente así como por unas varillas de control, que pueden ser desplazadas en el sentido vertical y que pasa a través de los primeros. Estas varillas de control están rodeadas por unos tubos de guía, por lo menos a través del núcleo reactor, para asegurar la conducción apropiada en el movimiento de las mismas. El flujo del agua refrigerante se realiza a través del núcleo reactor y en dirección ascendente, con el fin de garantizar la estabilidad del flujo en el caso de cualquier sobrecalentamiento ó de una presencia local de vapor.-

10 Mientras que las varillas de control no comprenden ningún combustible, las mismas, sin embargo, absorben neutrones y generan con ello algo de calor. Se hace, por lo tanto, imprescindible el enfriamiento de las varillas de control. El método convencional para el enfriamiento de éstas varillas implica pasar una parte del flujo hacia arriba, a través de los tubos de guía para las varillas de control, parte de flujo ésta que luego puede escapar ó por la cámara de gas a presión de salida ó bien por una parte superior del recipiente reactor, -

25 lugar desde el cual el flujo pasa hacia la salida.-

encuentra en paralelo con el flujo que al mismo tiempo está pa-
sando por encima de los conjuntos de combustibles para enfriar
30 los mismos. Este flujo, por lo tanto, ha de ser estrictamente
limitado con el fin de impedir una indebida reducción en el ren-
dimiento térmico del núcleo reactor. Este flujo debe pasar a -
través de los tubos de guía cuando las varillas de control se
35 encuentran retiradas al igual que cuando las mismas están in-
troducidas. El camino de flujo tiene una caída de presión rela-
tivamente reducida cuando las varillas de control están retiradas así como un incremento concomitante, en el flujo. Con el -
fin de limitar éstas variaciones en el flujo, se han de dispo-
ner unos orificios por la entrada de los tubos de guía. Esto -
40 no puede impedir el incremento en la desviación del núcleo -
reactor cuando las varillas se encuentran retiradas, pero ello,
no obstante, reduce al nivel ,mínimo la extensión de éste in-
cremento en el flujo. El empleo de los orificios no solamente
afecta los costos para la disposición de los mismos, sino trae
45 consigo también la posibilidad de una obturación, la cual es -
inherente a cualquier restricción de flujo que se realiza den-
tro de un reactor nuclear.-

La asignación de una cantidad adecuada de flujo de -
desviación que pasa a través de los tubos de guía de las vari-
50 lles de control requiere una determinación crítica de flujo, -
dado que debe existir un flujo suficiente para refrigerar de -
forma adecuada las varillas de control al estar éstas en su po-
sición de completa introducción, mientras que cualquier exceso
de flujo inútilmente empleado perjudica el funcionamiento ó -

55 comportamiento térmico del núcleo reactor.-

Debido a que el flujo a lo largo de las varillas de control se desarrolla en sentido ascendente existe una fuerza ascensional como consecuencia del arrastre del flujo de líquido así a causa de la diferencia de presión entre el fondo y la
60 parte superior de la varilla de control. La fuerza resiste al movimiento descendente necesario para el cierre de emergencia de un reactor, por lo que queda aumentado el tiempo de éste -- cierre así como son incrementadas las fuerzas necesarias para conducir las varillas de control hacia más abajo del punto --
65 que las mismas ocuparían en la ausencia de una tal disposición del flujo.-

En la disposición de tipo convencional, la presión -- por debajo del núcleo reactor es más elevada que la presión en la salida de éste núcleo, debido a la caída de fricción del --
70 flujo que pase por el mismo. Esto tiene por resultado una importante fuerza ascendente sobre el núcleo reactor, del orden de 3.000.000 Newtons para una caída de presión de 280 kilopascal. Dado que la completa parte superior de un recipiente reactor de tipo convencional se encuentre dispuesta en la salida --
75 de la presión, ésta fuerza puede ser resistida tan sólo por -- unas estructuras que transmiten la fuerza hacia el recipiente reactor ó bien hacia el cabezal del reactor.-

En la disposición convencional, la parte superior del recipiente del reactor no solamente está expuesta a la presión de salida, sino asimismo a la temperatura de salida. La camisa de soporte para el núcleo reactor es la estructura que separa --
80

los dos volúmenes de la presión y de la temperatura. La camisa de soporte está sostenida, por lo general, en la parte superior del cuerpo del recipiente reactor, inmediatamente junto a la
85 unión ó empalme atornillado entre el cabezal y el cuerpo principal. La compleja estructura de ésta zona no solamente ha de admitir las fuerzas físicas como consecuencia de la presión interior, tal como las mismas son transmitidas a través de los pernos, sino que ésta estructura debe resistir al mismo tiempo
90 los esfuerzos térmicos que se producen a causa de la diferencia de temperatura en los dos lados de la camisa del núcleo reactor por la zona de empalme.-

La presente invención tiene por objeto proporcionar un reactor nuclear, tal como éste está explicado en el prefacio
95 lo de la reivindicación 1, en el que el enfriamiento de las varillas de control resulta menos crítico con respecto al control del flujo y al comportamiento en las operaciones en el caso de un cierre de emergencia (del reactor).-

Este problema se resuelve por la presente invención, haciendo uso de los aspectos característicos de la reivindicación 1). Las reivindicaciones secundarias representan unas convenientes y preferidas formas de realización, cuyo funcionamiento se explica más adelante en relación con la forma de construcción. En primer lugar, sin embargo, se describe brevemente la
100 concepción de la presente invención con todas sus ventajas.-
105

En el reactor nuclear de acuerdo con la presente invención, la mayor parte del flujo de agua sigue al camino de flujo de tipo convencional. La misma pasa el interior del recipiente y, en el sentido descendente, entre la camisa de soporte

110 del núcleo reactor y el recipiente, entrando en el núcleo reactor por el fondo del mismo; a continuación, el flujo pasa por este último en el sentido ascendente. Una parte más pequeña del flujo, sin embargo, pasa a través de la camisa de soporte del núcleo reactor hacia la parte superior del recipiente reactor, por lo que se constituyó un determinado nivel de presión en la parte superior de éste recipiente, nivel de presión éste que es 115
120
125
130
135
140
145
150
155
160
165
170
175
180
185
190
195
200
205
210
215
220
225
230
235
240
245
250
255
260
265
270
275
280
285
290
295
300
305
310
315
320
325
330
335
340
345
350
355
360
365
370
375
380
385
390
395
400
405
410
415
420
425
430
435
440
445
450
455
460
465
470
475
480
485
490
495
500
505
510
515
520
525
530
535
540
545
550
555
560
565
570
575
580
585
590
595
600
605
610
615
620
625
630
635
640
645
650
655
660
665
670
675
680
685
690
695
700
705
710
715
720
725
730
735
740
745
750
755
760
765
770
775
780
785
790
795
800
805
810
815
820
825
830
835
840
845
850
855
860
865
870
875
880
885
890
895
900
905
910
915
920
925
930
935
940
945
950
955
960
965
970
975
980
985
990
995

del núcleo reactor y el recipiente, entrando en el núcleo reactor por el fondo del mismo; a continuación, el flujo pasa por este último en el sentido ascendente. Una parte más pequeña del flujo, sin embargo, pasa a través de la camisa de soporte del núcleo reactor hacia la parte superior del recipiente reactor, por lo que se constituyó un determinado nivel de presión en la parte superior de éste recipiente, nivel de presión éste que es 115
120
125
130
135
140
145
150
155
160
165
170
175
180
185
190
195
200
205
210
215
220
225
230
235
240
245
250
255
260
265
270
275
280
285
290
295
300
305
310
315
320
325
330
335
340
345
350
355
360
365
370
375
380
385
390
395
400
405
410
415
420
425
430
435
440
445
450
455
460
465
470
475
480
485
490
495
500
505
510
515
520
525
530
535
540
545
550
555
560
565
570
575
580
585
590
595
600
605
610
615
620
625
630
635
640
645
650
655
660
665
670
675
680
685
690
695
700
705
710
715
720
725
730
735
740
745
750
755
760
765
770
775
780
785
790
795
800
805
810
815
820
825
830
835
840
845
850
855
860
865
870
875
880
885
890
895
900
905
910
915
920
925
930
935
940
945
950
955
960
965
970
975
980
985
990
995

120 el mismo se une con la mayor parte del flujo cerca del fondo del núcleo reactor. Esta parte menor del flujo se une con la parte mayor del mismo en éste lugar y de una manera tal que el total de éste flujo pasa ahora hacia arriba, a través del núcleo reactor, para entrar en contacto con los conjuntos de combustibles.

125 La fuerza necesaria para retirar las varillas de control queda reducida como consecuencia de éste recorrido del flujo. Dado que el flujo pasa hacia abajo, a través de los tubos de guía de las varillas de control, todas las fuerzas de arrastre ayudan en retirar las varillas de control. Además, debido a que la presión en la parte superior de las varillas de control se aproxima a la presión de entrada, en vez de a la presión de salida, existe una diferencia adicional en la presión para ayudar en la retirada de las varillas de control.-

135 Asimismo ésta disposición impide ó bien reduce a un nivel mínimo la desviación de flujo alrededor del núcleo reactor. Debido a que todo el flujo que pasa por encima de las varillas de control para el enfriamiento de las mismas se une luego

140

con el flujo principal antes de su paso a través del núcleo reactor, no hay ninguna desviación del núcleo reactor. La única desviación que se puede producir consistiría en la de una fuga en cualquier junta hermética de la estructura. Tales fugas tan sólo estarían en función de la habilidad de cada cual para realizar unas juntas estancas, y las mismas no dependerían de un flujo cualquiera necesario para el enfriamiento. La junta o unión proporcionada por una unión normal entre los conjuntos de combustibles y la estructura de guía para los mismos es lo suficientemente buena para reducir el flujo de fuga a una parte fraccionaria tal que normalmente es aceptada en las disposiciones de tipo convencional para el enfriamiento de las varillas de control.-

145

Debido al hecho de que se impide la desviación del flujo que pasa por encima de las varillas de control, se reduce lo crítico en el diseño para asignar el flujo de enfriamiento para las varillas de control. Un importante exceso de flujo puede ser empleado para refrigerar las varillas de control, dado que el mismo no tiene ningún efecto perjudicial sobre el rendimiento del reactor. Por lo tanto, no se requirieron orificios en los canales de las varillas de control con el fin de limitar con ellos el flujo.-

150

155

La estructura proporciona asimismo un volumen de presión dentro de la parte superior del recipiente reactor, el cual corresponde aproximadamente a la presión de entrada al recipiente, en comparación con la presión de salida de los diseños del anterior estado de la técnica. La existencia de esta presión --

160 ejerce una importante fuerza descendente sobre la placa de so-
lladura que separa ésta cúpula de presión de la cámara de gas a
presión de la salida. Debido a que ésta placa de soldadura pue-
de ser unida con otras estructuras como, por ejemplo, con la ca-
misa de soporte para el núcleo reactor, la misma reduce ó bien
165 elimina las fuerzas suplementarias necesarias para sostener la
camisa de soporte del núcleo reactor. Como medida, ésta fuer-
za de sujeción de la estructura del núcleo reactor está en fun-
ción del flujo momentáneo del líquido refrigerante para el reac-
tor. Por consiguiente, las dudas en el flujo del líquido refri-
gerante, tanto en el diseño como en cuanto al funcionamiento, -
170 son compensadas automáticamente por una variación apropiada en
la fuerza de sujeción.-

Debido a que la temperatura de entrada no existe tan
sólo en el espacio situado entre la camisa de soporte del nú-
cleo reactor y el recipiente reactor, sino asimismo dentro de -
175 la cúpula, se reduce la diferencia de temperatura por el cierre
del recipiente del reactor. Esto hace que se reduzcan los esfuer-
zos térmicos en los pernos durante un funcionamiento de constan-
te agitación y que los mismos sean bajados a un nivel mínimo du-
rante un funcionamiento momentáneo .-

180 A continuación se relaciona la descripción para una -
preferida forma de construcción. En el plano adjunto;
- la figura 1 indica una vista de sección de alzado para una -
disposición general de un reactor nuclear, la cual refleja la -
185 estructura básica y los recorridos del flujo por el mismo, mien-
tras que,

- la figura 2 muestra una vista isométrica de un detalle en la zona de la cámara de salida.-

190 El cuerpo 2 de un recipiente reactor y el cabezal 4 de un recipiente reactor se une en la pestaña 6 por medio de una unión atornillada. El cuerpo de éste recipiente reactor tiene una abertura de entrada 8 así como una abertura de salida 10 para el paso del flujo de agua refrigerante por el mismo.-

195 Un núcleo reactor 12 se compone de una determinada cantidad de conjuntos de combustibles 14, de los que cada uno está constituido por un determinado número de varillas de combustible alargadas. El núcleo reactor está sostenido en el conjunto de soporte de núcleo 16 que a su vez se encuentra sostenido por la camisa de soporte de núcleo 18. Esta camisa de soporte del núcleo está sostenida por la brida 20 desde el cuerpo 2 del recipiente reactor y en un lugar junto a la brida ó pestaña 6.-

200 Directamente por encima de éste núcleo reactor 12 se ha dispuesto una placa de alineación 22 para los conjuntos de combustibles, placa ésta que sirve para estar en ajuste con los extremos superiores de los conjuntos de combustibles y para mantener la alineación de los mismos. Una estructura de placa de cierre 24 está situada por encima de la placa de alineación, por lo que queda definida la cámara de gas a presión de salida 26.-

210 Después de que el líquido refrigerante entre a través de la abertura de entrada 8, una primera parte del flujo, la cual comprende la mayoría del mismo, pasa en el sentido desce-

215 dente a través del espacio anular 28 existente entre el reci-
piente reactor y la camisa de soporte del núcleo reactor. Este
flujo pasa hacia abajo, a través de la faldilla de flujo 30, ha-
cia el interior de la cámara de entrada 32 dispuesta por deba-
jo del núcleo reactor 12. El flujo pasa en sentido ascendente,
220 a través de éste núcleo y por las aberturas dispuestas en la -
placa de alineación 22, al interior de la cámara (de gas a pres-
ión) de salida 26. Desde éste lugar, el flujo se sale a tra-
vés de la abertura de salida 10 para pasar hacia un generador
de vapor (que aquí no está representado).-

225 Cada uno de los conjuntos de combustibles 14 contie-
ne dentro de su estructura cuatro tubos de guía 40 para las va-
rillas de control, los cuales se extienden por todo el largo -
del conjunto de combustible. En sentido ascendente, estos tubos
de guía se extienden por encima de la placa extrema 42 del con-
junto superior de combustible. Las extensiones están rodeadas -
230 por unos resortes de sujeción 44 que aprietan contra el ajuste
46 del extremo superior del conjunto de combustible. Estos ojug-
tes finales, en cambio, presionan contra la placa de alineación
22 de los conjuntos de combustible, por lo que éstos conjuntos
de combustible 14 se encuentran sujetos por la fuerza de com-
235 presión de los resortes.-

Las varillas de control 48 en forma de uñetas pueden
ser desplazadas de forma vertical dentro de los tubos de guía
40 de los conjuntos de combustible. Cada una de éstas varillas
se extienden individualmente hasta una determinada altura por
240 encima de la placa de cierre 24, lugar en el cual las mismas -
pueden ser unidas en subgrupos de la extensión 50 de las vari-
llas de control.-

Adicionalmente a los agujeros de flujo 52, la placa de alineación 22 tiene asimismo unas aberturas 54 por las que pasan las varillas de control. Las extensiones de los tubos de guía 40 pasan al interior de éstas aberturas por medio de un ajuste de cierre mecanizado. Esta unión debe estar dotada de una forma tal que pueda absorber las fuerzas horizontales para que los conjuntos de combustibles puedan ser alineados, y la misma debe permitir un movimiento vertical para facilitar la expansión de los distintos conjuntos de combustible. Debido a que por una fuga en ésta junta ó unión se produce una desviación del núcleo reactor, por llevar a efecto la presente invención, la eficacia de la misma consiste en reducir al nivel mínimo una posible fuga. Los ajustes de tipo convencional, sin embargo, que se emplean para la alineación, son suficientes para mantener la fuga de desviación bien por debajo de la desviación del núcleo reactor de los diseños del anterior estado de la técnica.-

Los tubos de revestimiento 56 de las varillas de control pasan a través de la cámara de gas a presión de salida 26, y los mismos pueden estar soldados en la placa de alineación 22 y en la estructura 24 de la placa de cierre 24. Estos tubos de revestimiento envuelven y protegen las varillas de control contra los efectos de un flujo transversal a través de la cámara de presión 26.-

El revestimiento 58 del conjunto de control se extiende por encima de la placa de cierre 24. El mismo envuelve un grupo de varillas de control que están unidas en una sola ex-

270 tensión de varilla de control. Este revestimiento protege las ya
rillas de control contra los efectos de un flujo transversal lo-
calizado.-

275 Debido al hecho de que la placa de cierre 24 no sola-
mente es empleada como una tal placa de cierre, sino también co-
mo una parte de la disposición de estructura para el conjunto de
guía superior, la misma está sostenida desde la camisa 60 para
constituir una estructura más rígida. Además la misma permite -
que la estructura completa, inclusive la placa de alineación 22
para los conjuntos de combustible, sea desplazada en la recarga
de combustible, para exponer los conjuntos de combustible. Esta
280 camisa 60 está sostenida por las bridas 62 que se apoyan en las
bridas 20 de la camisa de soporte del núcleo reactor. La placa
de soporte 64 de la estructura superior de guía está abierta pa-
ra permitir el paso del flujo por la misma.-

285 Una abertura de paso 70 para el flujo se ha dispuesto
a través de la camisa de soporte del núcleo reactor y también a
través de la camisa de conjunto de guía superior, de modo que -
una segunda parte del flujo, que es más reducida y que entra por
el recipiente reactor, pase al interior de la cámara a presión
72. Los revestimientos 50 del conjunto de control están abiertos
290 por el extremo superior, y los mismos pueden estar provistos de
aberturas en varios puntos de su longitud, por lo que la más re-
ducida parte de flujo pasa dentro de éstos revestimientos hacia
abajo. A continuación, el flujo pasa, en sentido descendente, a
través del tubo de revestimiento 56 del elemento de control, al
295 interior de los tubos de guía 40 de las varillas de control para

300 los conjuntos de combustible. Esta segunda parte más reducida -
del flujo continúa pasando por el largo de los conjuntos de com-
bustible y dentro de los tubos de guía, para llegar a un lugar
situado cerca del fondo del núcleo reactor 12, desde el cual pa-
sa el flujo hacia fuera para unirse con la primera parte princi-
pal de flujo. Seguidamente, estos dos flujos son combinados, y
la cantidad total pasa hacia arriba, a través del núcleo reac-
tor 12 y por la cámara de salida 26.-

305 Como pueda ser observado, los dos recorridos parale-
los de flujo existen entre la entrada 8 y el fondo del núcleo -
12. La caída de la presión queda establecida esencialmente por
la mayor primera parte de flujo que pasa hacia abajo, a través
del espacio anular 26. La restante parte del flujo, que pasa --
310 por el otro camino, experimenta la misma caída de presión al --
estar el flujo establecido por la geometría del recorrido para
el flujo. Se da preferencia a que la parte de éste recorrido --
del flujo, es decir, desde la entrada 8 hasta la cámara a pre-
sión 72, sea de una reducida resistencia y tenga, por lo tanto,
315 una caída relativamente baja de la presión. La parte del flujo,
que pasa a través del revestimiento del conjunto y cuyo recorri-
do pasa por los tubos de guía 40, debe tener una más elevada --
parte de caída disponible de la presión. Esto tiene tendencia a
mantener la presión en la cámara a presión 72 a un nivel de pre-
320 sión relativamente elevado. Esto repercute asimismo en una me-
jor distribución entre los diferentes tubos de guía para las va-
rillas de control.-

El flujo que según el diseño pase a través de los tu-
bos de guía, ha de ser suficiente para eliminar todo el calor --

325 que dentro de las varillas de control se generado. Debido a que
ninguno de los flujos se desvía para no pasar por el núcleo, é
este flujo puede ser determinado de una forma conveniente por el
lado alto, por lo que se obtiene una mayor tolerancia en el di
seño.-

330 Dado que el flujo se desarrolla en el sentido descen
dente a lo largo de las varillas de control, las fuerzas de --
arrastre tienden a resistir en el caso de un cierre de emergen
cia del reactor. Como añadidura, mientras que el extremo infe
rior de la varilla de control está expuesto a la presión de la
335 entrada del núcleo reactor el extremo superior de la misma se
encuentra expuesto a la más elevada temperatura dentro de la -
cámara a presión 72, por lo que se establece una mayor diferen
cia en la presión, lo cual tiene la tendencia de forzar las va
rillas de control hacia abajo. Estas dos características ayudan
en reducir el tiempo del cierre ó parada de emergencia del reac
340 tor así como en reducir las necesarias fuerzas de accionamien
to.-

La presión dentro de la cámara de presión 72, que es
relativamente elevada y que se aproxima a la presión de entra
da al reactor, ejerce su fuerza en el lado superior de la es
345 tructura de la placa de cierre 24. La cara opuesta de ésta pla
ca está expuesta a la presión de salida en la cámara de gas a
presión 26. Si las placas, 24 y 22, en conjunto con los tubos
de revestimiento 56 para las varillas de control, son conside
radas como una estructura unitaria, la fuerza opuesta sería la
350 presión existente directamente por debajo de la placa de alinga

ción 22 para los conjuntos de combustible. Esta presión es tan sólo ligeramente más alta que la presión dentro de la cámara de gas de salida 25. La diferencia de presión a través de cualquier una de éstas estructuras es, en éste caso, aproximadamente igual a la caída de presión a través del recipiente reactor, que se calcula es del orden de 280 kilopascals. En el caso de que las placas tienen un diámetro del orden de 3,7 metro, esto arroja una fuerza descendente de 3.000.000 Newtons. La camisa de soporte del núcleo reactor y la camisa de la estructura de guía superior de los diseños de tipo convencional exigen una estructura sustanciosa para resistir la fuerza ascendente producida dentro del núcleo reactor y en los otros elementos del reactor como consecuencia de la corriente ascendente que por los mismos pasa. Debido a la diferencia de presión, ésta fuerza descendente neutraliza la fuerza ascendente, por lo que se reduce considerablemente la cantidad de estructura que es necesaria para sujetar las partes internas del reactor contra el mismo recipiente reactor. Las fuerzas que tienden a elevar las partes componentes están en función del flujo que pasa por el reactor.-

Ha de ser tenido en cuenta que la fuerza descendente que es producida por la diferencia de presión está, naturalmente en función de ésta diferencia de presión que a su vez está en función del flujo que pasa a través del recipiente reactor. Por lo tanto, la fuerza que resiste el empuje hacia arriba varía de acuerdo con el mismo parámetro que hace aumentar éste empuje hacia arriba y que, por consiguiente, tiende a ser de auto-compensación con las variaciones en el flujo a través del reactor y con las variaciones en el flujo a través del reactor y con las

380 variaciones en los depósitos que por lo general se pueden presentar por, todos los recorridos del flujo.-

No solamente es aproximadamente igual la presión en la entrada 8 y dentro de la cámara de gas 72, sino también la temperatura del líquido es igual en ambos lugares. De ello se deduce, por lo tanto, que durante un funcionamiento de constante --
385 agitación no existe ninguna importante diferencia de temperatura en las bridas 20, 62 y 6, como consecuencia de unas diferencias en la temperatura del líquido. Esto reduce los esfuerzos --
390 de una unión atornillada.-

Si bien se ha representado y descrito una preferida --
forma de realización para la presente invención, se sobreentiende que la misma es solamente a título de ejemplo y no tiene ningún carácter restrictivo y que en ella se pueden introducir variaciones y modificaciones sin por ello salirse de la idea y del alcance de la presente invención.-

395 Describe suficientemente la naturaleza y alcance de --
la presente invención, se hace constar que en la misma podrán --
ser variables los materiales y dimensiones, y en general aquellos otros detalles accesorios o secundarios que no alteren, --
400 cambien, ni modifiquen la esencialidad propuesta.-

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

405

REIVINDICACIONES

410

415

420

425

430

1ª.- Perfeccionamientos introducidos en las instalaciones de pa-
so de agua a presión por un reactor nuclear; en el que el agua
de refrigeración pasa, en sentido ascendente, a través de éste
núcleo reactor; equipado con unos tubos de guía verticales den-
tro del referido núcleo, y con unas varillas de control de des-
plazamiento vertical dentro de los mencionados tubos de guía; -
caracterizado porque la mencionada agua de refrigeración es di-
vidida en una primera cantidad de agua, que es introducida por
el extremo inferior del mencionado núcleo reactor y que por el
mismo pasa hacia arriba y en una segunda cantidad de agua que -
es introducida por el extremo superior de los referidos tubos -
de guía para pasar por los mismos en sentido descendente.-

2ª.- Perfeccionamientos; según reivindicación 1, caracterizado
porque los mencionados tubos de guía tienen unas aberturas dis-
puestas en la parte inferior de los mismos, y que la segunda --
cantidad de agua pasará, a través de las referidas aberturas y
en conjunto con la mencionada primera cantidad, por el referido
núcleo reactor en sentido ascendente.-

3ª.- Perfeccionamientos; según reivindicaciones 1 ó bien 2, ca-
racterizado por una estructura de placa de cierre dispuesta por
encima del mencionado núcleo reactor y formando sobre el refe-
rido núcleo una cámara de salida, mientras que los mencionados
tubos de guía pasan también en sentido vertical por la cámara.-

4ª.- Perfeccionamientos; según reivindicación 3, teniendo al --
mismo también un cuerpo de recipiente reactor así como un cabe-
zal de recipiente reactor que está unido con éste último, estan-
do equipado con una camisa de soporte para el núcleo reactor, -

que circunda el referido núcleo y que forma la periferia exterior de la cámara de salida, mientras que la mencionada camisa para soportar el citado núcleo constituye al mismo tiempo una cámara de entrada por debajo del mismo núcleo, estando ésta en línea de soporte del núcleo sostenida, a su vez, dentro del mencionado cuerpo del recipiente reactor, por lo que entre los mismos queda formado un espacio anular que se encuentra en comunicación de líquido con la cámara de entrada; caracterizados por que la referida primera cantidad de agua pasa a través del mencionado espacio anular y la cámara de entrada, que el referido cabezal del recipiente reactor constituye una cámara de presión entre el mencionado cabezal y la referida placa de cierre; y -
445 porque una abertura a través de la mencionada camisa de soporte del núcleo reactor está dispuesta cerca del extremo superior del mismo, mientras que el mencionado espacio anular y la cámara de presión están en comunicación de líquido para constituir un recorrido de flujo para la mencionada segunda cantidad de agua.-
450

5ª.- Perfeccionamientos; según reivindicación 4, caracterizados porque la mencionada estructura de la placa de cierre está sostenida por la referida camisa de soporte para el núcleo reactor.

6ª.- Perfeccionamientos; según reivindicación 4, caracterizados porque los tubos de guía de las varillas de control pasan verticalmente por la mencionada cámara de salida y entran en la cámara de presión.-
455

7ª.- Perfeccionamientos; según reivindicación 4, caracterizados porque la mencionada segunda cantidad de agua pasa a lo largo

460 de un recorrido de flujo que ofrece una reducida resistencia -
desde una entrada del líquido de refrigeración hasta la mencio-
nada cámara a presión, y que tiene una elevada resistencia des-
de la citada cámara de presión hasta la parte inferior del men-
cionado núcleo reactor.-

465 8ª.- Perfeccionamientos; según reivindicación 7, caracterizado
porque la mencionada estructura de la placa de cierre está sos-
tenida por el referido cuerpo del recipiente reactor.-

9ª.- Perfeccionamientos; según reivindicación 8, caracterizado
porque la mencionada estructura de la placa de cierre está sos-
470 tenida en la referida cámara de soporte para el núcleo reactor
por lo que la misma, a su vez está sostenida por el referido -
cuerpo del recipiente reactor.-

10ª.- "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN LAS INSTALACIONES DE
PASO DE AGUA A PRESION POR UN REACTOR NUCLEAR".-

Consta la presente memoria descripti-
va de diecinueve hojas numeradas y mecanografiadas por una so-
la cara, a las que se les acompañan dos planos para su mejor -
comprensión.-

Madrid, 22 FEB. 1978

M. V. DE LA TORRE
P. P.


José Pérez Collado

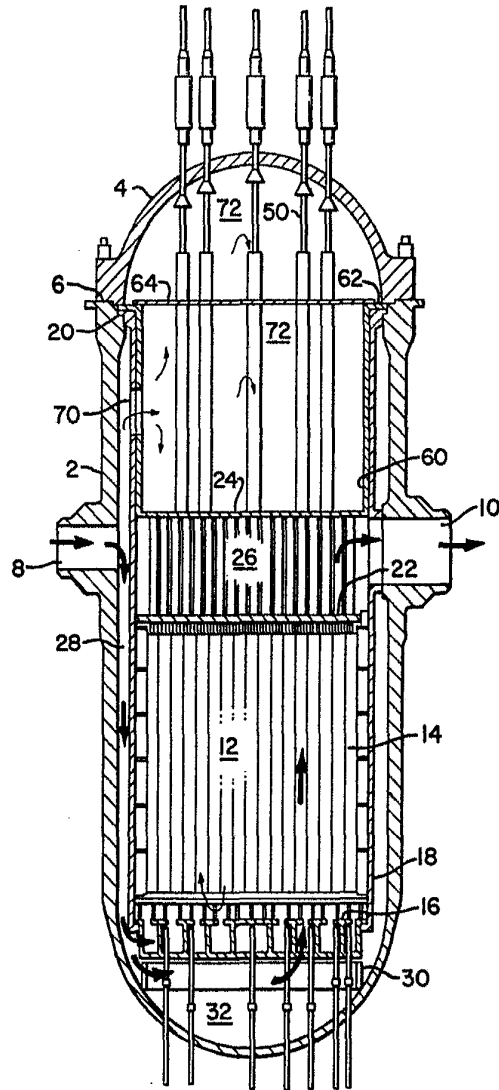
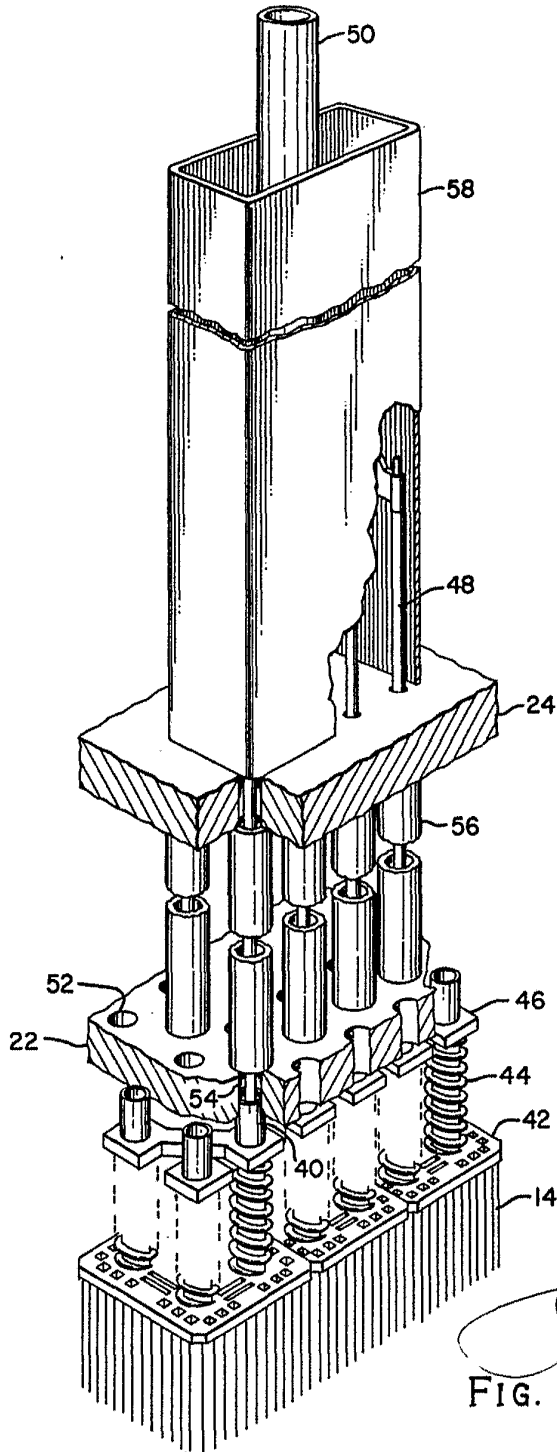


FIG. 1

M. V. TORRE
P. P.
[Signature]
Jose María Gilada

22 FEB 1958

ESCALA VARIABLE



M. V. DE LA TORRE
R.R.

FIG. 2

22 FEB 1978

ESCALA VARIABLE