

Int. Cl.:
G21C

409796

23 FEB. 1977

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: "SISTEMA PARA LA TRANSMISION DE SEÑALES DE CONTROL HIDRAU--
LICAS EN UN REACTOR NUCLEAR."

MEMORIA DESCRIPTIVA

La invención se refiere a un sistema para la transmi- -
sión de señales de control hidráulico por la sección superior o -
inferior de un recipiente de presión de un reactor. Como es bien -
conocido en el funcionamiento de un reactor deben preverse medios
5 para controlar la posición de una pluralidad de elementos absor-
bentes en relación con los elementos de combustible fisionables.-
Los medios de control comprenderán típicamente impulsores hidráu-
licos que son utilizados para elevar y bajar los elementos absor-
bentes según sea necesario. Se ha considerado anteriormente neces-
10 rio o deseable extender los cilindros hidráulicos de los absorbon-
tes individuales por la pared de la caldera de presión del reac-
tor, generalmente por la parte superior desmontable del recipiente
en el interés de facilitar la realización de empalmes y reparacio-
nes y además con el fin de hacer posible la vigilancia de la posi-

POOR
QUALITY

15

ción del impulsor. La practica anterior del ramo disponia los con--
ductos y el cilindro impulsor en un area donde estaban susceptible
a deterioros y aumentaba considerablemente las medidas necesarias
para evitar fugas del recipiente. El proceder tecnico anterior de -
montar los impulsores fuera del recipiente de presión lleva consi--
go además procesos muy complicados para su conservación, tales como
el reabastecimiento. Por ejemplo para reabastecer un reactor de la
construcción anterior era necesario primero desconectar los conduc--
tos de control de cada conjunto de impulsores de elementos abscr--

20

25

bentes.- Según la invención se obtiene esto por el hecho de que -
una brida es fijada en una abertura de la sección superior o infe--
rior, cuya brida tiene un número de conductos que corresponden al -
número de conductos de control y que están en alineación con los -
pasos por una brida exterior, estando acopladas ambas bridas jun--
tas por medios que definen su posición relativa. Todos los impulsores -
para los vastagos de control están dispuestos dentro del recipiente
del reactor, de modo que no existe peligro de deterioro de los mis--
mos. Los conductos de control están empalmados a los orificios exte--
riores e interiores practicados en las bridas.-

30

35

Según otra característica de la invención existe una jun--
ta entre las dos bridas. La brida interior está fijada por tornillos
al recipiente de presión y la brida exterior por tornillos a la bri--
da interior. Conforme una realización preferida se ha provisto un so--
porte para la brida interior que es independiente del recipiente -
de presión. De esta manera es posible separar los conductos de con--
trol mediante el desatornillado de los tornillos. La tapa superior
del recipiente puede ser desmontada con el fin de hacer accesible
las partes interiores del reactor sin tener que quitar los impuls--
res de los vastagos de control.-

40

45

La presente invención puede ser entendida mejor y sus nu

merocos objetivos y ventajas resultan evidentes, en relación con la técnica, por los planos anexos en los que los números iguales se refieren a elementos iguales en las varias figs. en los que muestran:

50 Fig. 1 una vista esquemática de un sistema de control del reactor accionado desde arriba conforme la presente invención;

Fig. 2 es una vista aumentada a escala, en parte en sección, del recipiente de presión del reactor de fig. 1, fig. 2 ilustra generalmente el emplazamiento de los elementos de combustible y de control -- dentro del recipiente. --

55 Fig. 3 es un alzado, parcialmente en sección de una primera realización del conjunto del vástago de control seg. la presente invención;

Fig. 3A es una vista, aumentada a escala de una parte de una realización preferida del conjunto de vástago de control de fig. 3;

60 Fig. 3B es una vista, aumentada a escala de las partes del tope superior y pistón del conjunto del vástago de control de fig. 3;

Fig. 4 es un alzado, parcialmente en sección, de una primera realización del sistema de entrada del conducto de control en el recipiente y del aparato según la presente invención;

65 Fig. 5 es una vista transversal, aumentada a escala del conjunto de desconexión del conducto de control interno del aparato ilustrado en figura 4;

Fig. 5 A es una vista en perspectiva, aumentada a escala, de una parte del conjunto desconectador de fig. 5;

70 Fig. 6 es una vista en alzado en sección transversal de una segunda realización de un sistema de penetración del conducto de control en el recipiente de presión y del aparato seg. la presente invención;

Fig. 7 es una vista de sección transversal, aumentada a escala, del conjunto de desconexión del conducto de control interno del aparato ilustrado en figura 6;

75 Fig. 8 es una vista en alzado en sección transversal de un sistema de penetración del conducto de control en el recipiente de presión

y del aparato según la presente invención;

80 fig.9 es una vista en alzado, en sección transversal de una cuarta realización de un sistema de penetración del conducto de control en el recipiente de presión y del aparato seg. la presente invención.-

Fig. 10 es una vista en alzado en sección transversal de un sistema para mantener abajo el conjunto de combustible y aparato según la presente invención.-

85 Con respecto a la fig.1 el recipiente de presión de un reactor de agua a presión lleva generalmente la referencial 6. El recipiente del reactor lleva una caja para varios elementos de un reactor de tipo de fisión de la clase empleada para servicios de calentamiento de un refrigerante en circulación; siendo conducido
90 el refrigerante a continuación por un cambiador termico u otros componentes de un generador de vapor, siendo utilizado el vapor generado para impulsar una turbina y su generador de energía eléctrica agregado. En fig.1 los generadores de vapor y su equipo agregado han sido designados con "Sistema primario" y están indicados
95 generalmente con 12. La bomba de circulación principal para el refrigerante está indicada con 14 y suministrada a través del conducto o tramo frío 16 el refrigerante al recipiente de presión 10. La salida del refrigerante calentado del recipiente de presión 10
100 pasa a través del conducto o tramo caliente 18 por el cual es suministrado el refrigerante caliente "Sistema primario" 12.-

Como es bien conocido en la técnica, se encuentra dentro del recipiente de presión 10 un conjunto nuclear que comprende una pluralidad de varillas o elementos de combustible. También se
105 encuentran en el interior del recipiente 10 en interés de un control del grado de fisión, unos conjuntos de vástagos controladores o absorbentes, siendo indicado tal conjunto típico en esquema en 20 incluyendo un elemento absorbente 21. De acuerdo con la presen-

110 te invención cada uno de los conjuntos de vástago de control tiene
dos posiciones operatorias proporcionadas respectivamente con la -
retracción y inserción de combustible por sus elementos absorben-
tes en el núcleo del reactor. Como ilustrado en fig.1 y como se des-
cribiré en más detalles abajo, se consigue el control de la posición
115 del elemento absorbente, agregando a cada conjunto de vástago de --
control un impulsor hidráulico.-

Como se puede deducir de fig.1 y se describiré además en
más detalles abajo, cada uno de los conjuntos de vástago de control
según la presente invención controlable independientemente, es un -
dispositivo accionado en la parte superior que utiliza la presión
120 hidráulica para determinar la posición del respectivo elemento ab-
sorbente; o sea que la posición de los elementos absorbentes se de-
terminada según invención por la aplicación de presión al extremo
superior del impulsor hidráulico que comprende parte de cada con-
junto de vástago de control individualmente. Una pluralidad de con-
125 ductos de control hidráulico, como el conducto 22-22' asociado al -
conjunto de vástago de control 20 penetra en el recipiente de pre-
sión y suministran la presión de control que es aplicada al impul-
sor hidráulico de cada conjunto de vástago de control. Cada uno de
los conductos 22 tiene intercalado una válvula de control 24. Un la
130 do de cada una de las válvulas 24 está conectado a una bomba de --
elevación 26 a través de un distribuidor 28. Como se puede deducir
del paso de fluido indicado en líneas de trazos en la fig.1 el re-
frigerante suministrado primero al recipiente de presión 10, fluye
a través de cada uno de los conjuntos de vástago de control, y cada
135 refrigerante aspirado por la bomba de elevación 26 será retornado
a través del conducto 29 al flujo principal del refrigerante en el
punto flujo arriba de la bomba de circulación principal 14.-

La elevación de los elementos absorbentes no puede ser -
efectuada solamente por la bomba de circulación principal 14 y es

140 conseguida mediante la abertura de las válvulas 24 por lo que se -
establece un diferencial de presión de elevación a través de los -
impulsores hidráulicos de los conjuntos de vástago de control por
la acción combinada de la bomba principal 14 y la bomba de eleva-
145 ción 26. Cuando todos los elementos absorbentes están en la posi-
ción "superior" como ilustrado en el caso del conjunto de vástago
de control 20 de fig.1, el reactor trabaja con la máxima potencia.
El ajuste de la potencia puede ser efectuado de acuerdo con le pre-
sente invención mediante la entrada o retirada controlable de los
150 elementos absorbentes individuales del núcleo. La entrada de elemen-
tos absorbentes individuales seleccionados en el núcleo es efectua-
da en condiciones operatorias normales al operarse las válvulas 24
para quitar así la presión de retención de las cabezas de los im-
pulsos seleccionados en los conjuntos de vástago de control. Al -
155 quitarse la presión de retención bien la gravedad o bien la aplica-
ción de presión a la cabeza del impulsor hidráulico ocasiona la in-
troducción del elemento absorbente. La inserción del elemento absor-
bente en caso de emergencia conocida por "scram" puede ser efectua-
da bien por gravedad bien por presión o una combinación de ambos.-

160 Cuando se desea la inserción del elemento absorbente - -
asistida por la energía "scram" y/o energía adicionalmente a la in-
serción por gravedad, se produce una comunicación desde el lado flu-
jo abajo de la bomba principal de circulación 14 y los conjuntos -
de vástago de control a través de una bomba auxiliar 200. La bomba
165 200 es empleada para cargar un condensador 202 y en la realización
de la energía "scram" la válvula 24 es una válvula de tres pasos.-
Hay que hacer constar que el paso de flujo suplementario que inclu-
yo la bomba 200, el condensador 202 y la válvula de retención 204 -
agregada no son necesarios para la realización del invento y para
170 hacer funcionar el reactor y pueden ser suprimidos.-

Condiciones de seguridad exigen que el reactor sea pro--

175 visto de dispositivos exteriores para indicar la posición de cada uno de los elementos absorbentes. De acuerdo con la presente invención, los dispositivos que indican la posición son preferentemente sensibles a la presión y responden a la diferencia de presión entre la salida del recipiente del reactor, como medido para su conveniencia en el tramo de refrigerante primario 18, y el conducto de control 22. Una de estas posiciones que indican los dispositivos está indicada en esquema en 30.-

180 De acuerdo con los mecanismos de control de la presente invención accionado en su cabeza las fuerzas o la gravedad se adaptan para asegurar una retención de los elementos absorbentes hacia abajo. Aún cuando no sea necesario para operar o cumplir con los requisitos de seguridad, la invención puede ser provista de elementos para ayudar hidráulicamente en la sujeción de los elementos absorbentes en la posición inferior o insertada. De esta manera puede aplicarse mediante la inclusión de un conducto de derivación 32 entre el tramo frío 16 y el conducto de control 22 flujo arriba de la válvula 24 a los impulsores hidráulicos en los conjuntos de vástago de control una reducida presión positiva que actúa en la dirección hacia "abajo". Si se emplea este sistema, cada uno de los conductos de sujeción incluyen una restricción 34 que limita el flujo.-

190 Aún cuando no necesario, pero si se considera deseable por razones de seguridad pueden preverse elementos para evitar la retirada accidental del vástago de control en caso de una ruptura del conducto de control 22 - 22' entre la cabeza del conjunto de vástago de control y la válvula de control 24. Esta realización adicional de seguridad puede tomar la forma de una válvula de retención 35. La válvula de retención 35 puede comprender un fusible hidráulico sensible al grado de flujo tal como el modelo FVL16A de Marotta Valve Corporation de Boonton, New Jersey. La válvula de

205 retención 35 a un dispositivo equivalente será instalado en el con-
ducto de control adyacente al conjunto de vástago de control y res-
ponde al grado de flujo de refrigerante que sale de la cabeza del
conjunto de vástago de control. El grado del flujo del refrigerante
aumentará, desde luego, sustancialmente en el caso improbable de la
ruptura del conducto de control. La válvula de seguridad cierra au-
tomáticamente cuando el flujo alcanza un nivel que es excesivo en
210 relación con el flujo que exista durante el funcionamiento normal
evitando así la generación de un diferencial de presión suficiente
para ocasionar la retirada del elemento absorbente.-

Haciendo referencia a la fig. 2 se vé en ella el recipien-
te de presión 10 con el interior en parte descubierto con el fin -
215 de ilustrar los conjuntos de combustible y vástago. El recipiente -
de presión 10 incluye una parte principal 40, tapa superior 42 del
reactor y un fondo inferior 43. Un conjunto 44 de combustible que -
incluye las respectivas varillas de combustible y los tubos de - -
guía de los elementos absorbentes, están alojados dentro del reci-
220 piente 10 por debajo de una placa de alineamiento 46 para el con-
junto de combustible. Una estructura de guía superior 48 que inclu-
ye los conjuntos de vástago de control está alojada en el recipien-
te 10 por encima del conjunto de combustible 44 e incluye una pla-
ca soporte superior 50 que puentean la cabeza del cuerpo soporte 52
225 del núcleo. La tapa superior 42 y la estructura de guía superior 48
deben ser desmontables para permitir el nuevo abastecimiento del --
reactor y otras obras de conservación. De acuerdo con ello deben --
preverse medios para desconectar los conductos de control hidrául-
co, tales como los conductos 22' de figura 1.-

230 Como ilustrado en fig. 2 atraviesan los conductos de con-
trol la pared de la parte 40 del recipiente 40 por un orificio 54.
Dentro del recipiente 10 los conductos de control están orientados
en partes a través de un conjunto de haces de conductos de control

235 hacia las cabezas de los conjuntos de vástagos de control. Un conjunto
240 separador de conductos de control está ilustrado en 58. La separación
58 puede ser del tipo múltiple de junta, fijación de tornillos
que será descrita en detalles más abajo al tratar de las fig. 5 y
5A.- Refiriéndose ahora a la fig. 3 se presenta en ella en sus
245 detalles un conjunto de vástago de control de acuerdo con la primera
realización de la presente invención. El elemento absorbente 21 es
tá alojado en una estructura tubular 60 del vástago de control 61 que
a su vez va montada dentro de un tubo de guía 62 del vástago de control.
250 El tubo de guía entra, como observado anteriormente en el conjunto
del núcleo y forma parte del conjunto de combustible 44 el que
incluye además las varillas de combustible o los elementos indicados
generalmente con 64. En sus extremos inferiores los tubos de guía,
tal como el tubo de guía 62, están apoyados a distancia de la placa
255 soporte 66 del núcleo mediante un remate del conjunto de combustible
generalmente en 68. La posición adecuada de los tubos de guía está
asegurada por el contraje del remate 68 por las espigas de alineación
en los haces de combustible, tal como la espiga 70 que está montada
a partir de la placa 66. En sus extremos opuestos o superiores los
260 tubos de guía están sujetos por el ajuste extremo superior 72 del
conjunto de combustible. Un cuerpo tubular 73 del ajuste extremo superior
72 está alojado en la placa 46 en la que va alineado el conjunto de
combustible. Una comunicación de flujo entre el tubo de guía 62 y el
cilindro hidráulico 74 se obtiene a través del ajuste extremo superior
265 72 y la placa 46. El cilindro hidráulico 74 está apoyado sobre la
placa soporte 50 de la estructura de guía superior y por otra placa
soporte superior 51. El cilindro hidráulico 74 termina en su extremo
superior en un conjunto de tope de elevación indicado generalmente con
76 que forma la comunicación entre el extremo superior del cilindro 74
y el conducto de control 22'.

El tubo de guía 62 está provisto de una lumbrera 80 para

270 el flujo refrigerante. La lumbrera 80 puede estar practicada en la pared del tubo también 62 adyacente al ajuste 68 extremo inferior del conjunto de combustible como ilustrado o puede estar formado ac
tualmente en la espiga 70 con enlace que existe con el fondo del --
cuerpo tubular del ajuste 68. Unas lumbreras adicionales 82 están --
practicadas en el cuerpo tubular 73 del ajuste extremo superior del
conjunto de combustible. El extremo superior del vástago de control
275 61 está unido con un conjunto de pistón de elevación indicado general
mente con 83. En una realización preferida el pistón 83 incluye un
par de discos 84 y 86 desplazados espacialmente entre sí. Cuando el
elemento absorbente están en la posición insertada, como ilustrado --
en fig. 3, el disco inferior 84 está en relación hermética con una --
280 junta inferior definida por el extremo superior del cuerpo tubular
73 del ajuste extremo superior 72. La junta superior que es ajustada
por el disco superior 86 con el vástago de control en la posición
completamente retirada, está indicada con 88 y está formada sobre el
conjunto de tope de elevación 76.-

285 Con referencia a la fig. 3A que es una vista, aumentada a
escala de una parte de una realización preferida del conjunto del
vástago de control de fig. 3, se deducirá un número de característi--
cas particularmente nueva de la presente invención. Por su estructu--
ra el conjunto de vástago de control de la presente invención puede
utilizar tuberías comercialmente adaptables para cilindros hidráuli
290 cos 74. Los discos 84 y 86 del pistón de elevación son piezas cual
tas dentro del cilindro 74 y tienen por lo tanto grandes tolerancias
con respecto al calibre del cilindro. También por razones que resul--
tan evidentes en la siguiente descripción, los discos del pistón de
elevación están acheflanados. El uso fuera de la tubería de entropa--
295 no y la habilidad de operar con tolerancias relativamente grandes da
por resultado una fabricación fácil de los conjuntos de vástago de
control y reducidos costos. Además pueden tolerarse grandes variaciones

300 en la ovalidad y derechura y la contaminación tal como la construc-
ción de un escalón en las paredes interiores del cilindro 74 no tie-
ne efecto nocivo en el funcionamiento. La gran tolerancia entre el -
pistón de elevación y las paredes del cilindro 74 exigen sin embar-
go flujos de elevación relativamente elevados para permitir el le-
vantamiento de los elementos absorbentes. De acuerdo con la presen-
te invención estos elevados flujos pueden ser tolerados debido a -
305 que los mismos existen solo durante un corto lapso de tiempo cuando
ocurre una retirada de un vástago de control y los grados de flujo
decrecen a un valor mínimo cuando el disco 86 del pistón de eleva-
ción se asienta al final de su carrera sobre la junta de tope 88.-

Unos criterios adicionales en la proyección de los conjun-
310 tos de vástago de control de la presente invención exige que la lum-
brera de flujo 80 sea suficientemente dimensionada para permitir un
flujo adecuado con el fin de asegurar la refrigeración necesaria -
del elemento absorbente 60. Sin embargo la dimensión de la lumbrera
80 debe ser también limitada de modo que la diferencia de presión
315 por el núcleo del reactor este tomada más bien a través del orifi-
cio que a través del vástago de control, este dimensionamiento será
necesario para evitar que el núcleo ΔP desplace el elemento absor-
bente. Puesto que la dimensión del elemento absorbente 60-61 y tubo
de guía 62 están fijados por los criterios en la proyección nuclear
320 y la dimensión de la lumbrera de flujo 80 es elegida como arriba -
indicado, los discos 84 y 86 del pistón de elevación deben estar --
proyectados de tal forma que obtiene un tiempo "scram" de gravedad
mínima. El diámetro y el perfil de los discos 84 y 86 están ajusta-
dos de tal manera que obtienen este tiempo "scram". Además el espa-
325 cio entre los discos 84 y 86 debe ser tal que resultan las caracte-
rísticas de un pistón altamente suelto debido a la recuperación de
presión entre los discos 84 y 86. En la proyección el pistón con el
fin de conseguir el deseado tiempo "scram" es además importante --

330 asegurar que el pistón tenga mínimos áreas de contacto con la pared
del cilindro.-

335 Fig. 3A ilustra medios para facilitar una obturación del
flujo entre el ajuste superior 72 y la placa de alineación 46 del
conjunto de combustible. Como se deduce de fig. 3A un manguito 300 es
340 está enchavetado al cuerpo tubular 73 del ajuste extremo superior 72
y dispuesto en torno del mismo, este manguito está montado desplaza-
ble en las espigas 302 que pasan por ranuras practicadas en el man-
guito 73. Dicho manguito 300 está dotado de un reborde 304 convexo y
preferentemente esférico que coopera con un ensanchamiento cónico -
306 practicado en la placa 46. Según una realización de la invención
345 el elemento de válvula esférico definido por el reborde 304 del man-
guito 300 es forzado a la relación de cierre con el asiento defini-
do por la superficie cónica 306 de la placa 46 mediante un muelle -
de presión 308. La proyección de las superficies 304 y 306 resulta -
en una línea de contacto o junta y asegura el cierre hermético aún
350 cuando existe una ligera rotación o mala alineación entre los varios
componentes. El muelle de presión 308 sirve para la función adicional
de sostener abajo el conjunto de combustible.-

355 La cooperación entre las superficies 304 y el manguito --
300 y la superficie 306 de la placa 46 así como la junta entre el --
disco inferior 84 del pistón 85 y una superficie de junta en la ca-
beza de la extensión 73 de la pieza extrema de ajuste 72 evita el -
flujo de refrigerante hacia abajo procedente del interior del cilin-
dro 74 con el elemento absorbente en la posición incierta ilustra-
da en fig. 3A. El asiento de válvula 310 tiene preferentemente el --
360 perfil de un segmento o de un cono y coopera con la superficie exte-
rior esférica del disco 85 con el fin de producir un contacto hermé-
tico que es mantenido aún cuando exista una ligera rotación o ladeo
del conjunto de pistón de elevación.-

360 Hay que hacer constar además que puede disponerse un ele-
mento de tapa mecánico entre la cabeza de la extensión 300 y el pig

tón 84. De esta manera puede montarse por ejemplo un resorte en torno al vástago 312 del pistón que une el conjunto del pistón con el vástago del control 61. En un ejemplo típico el resorte se apoyaría contra el collarín calado sobre el vástago 312 en su extremo superior y contra una placa de junta en su extremo inferior. El vástago 312 del pistón pasaría a través de la placa de junta y sería desplazable con respecto a la misma. La placa de junta tendría en su parte inferior una superficie que cooperaría con la superficie de junta 310 en el manguito 200. En tal configuración el cierre hermético interior no se obtendría correspondientemente por medio de una cooperación directa entre disco 84 y la pieza extrema de ajuste superior 72. El resorte, si solo empleara, sería comprimido en la deceleración del vástago de control solo durante un "scream" y durante tal deceleración el vástago 312 del pistón se desplazaría por la placa de junta.

Referido a fig. 3B, se ilustra en ella detalles de la extensión del pistón que forma parte del topo superior 76 del vástago de control. La extensión del pistón comprende un limitador de flujo que tiene varias disminuciones graduables en diámetro como demostrado en 314, 315 y 316. La primera disminución exterior representa solo una puesta en función mecánica. Las secciones 315 y 316 entre el nº 314 y el disco superior 86 del pistón 85 están dibujados de manera que se explica posteriormente. Hay que observar que el conjunto de topo superior evita en cooperación con la extensión del pistón restrictiva del flujo un impacto mecánico y pulsaciones bruscas de agua mediante la reducción del flujo que ocasiona la deceleración del vástago de control de tal manera que el flujo por el conducto de control 22 es cerrado sustancialmente antes de que el disco 86 se asiente sobre el asiento 88. El asiento 88 es como indicado un segmento cónico que forma una superficie mate con la superficie esférica del disco 86 con el fin de definir una línea de contacto con la "válvula" cerrada. El uso de un asiento cónico y del elemento de válvula

que coopere con el mismo, tal como explicado anteriormente, permite un desalineamiento aún cuando produzca un cierre hermético adecuado. Se entiende que bien el disco 86 o bien la parte cónica del émbolo en el asiento 88 pueden desplazarse libremente entre los topos en el pistón 85 para mejorar el asiento aún cuando en caso de una desalineación.

Para favorecer un asiento positivo el flujo debería ser reducido antes del asiento y, como mencionado anteriormente, las fuerzas dinámicas de elevación deben ser convertidas en fuerzas de retención estática de tal manera que se evite las pulsaciones bruscas de agua desde su origen. Estos criterios son cumplidos por el pistón con las disminuciones cónicas de la presente invención. En la proyección o la extensión del émbolo o pistón es necesario que se elija la dimensión o sección transversal máxima de tal manera que se desarrolle la fuerza mínima que garantiza el asiento del pistón. La longitud y la forma de la disminución o las disminuciones cónicas son tales que la reducción de flujo y la transmisión de la fuerza dinámica a la fuerza estática tiene lugar de tal manera y en tal intervalo de tiempo que se produce una condición estable que minimiza las fuerzas de impacto y las pulsaciones de presión generadas como resultado de un corte de flujo. Las fuerzas en cuestión son, desde luego la suma de la fuerza desarrollado a través del pistón 85 y también la fuerza desarrollada a través de la sección de la extensión del pistón que esté dentro de la garganta 310 del tope 76. Según una realización preferida de la invención el émbolo es de forma cónica y va disminuyéndose de una manera escalonada desde el diámetro máximo adyacente al disco 86 hasta un diámetro mínimo en la unión entre el sector 314 y el sector 315 de acuerdo con los criterios arriba mencionados. Hay que observar que la forma del émbolo puede ser irregular para obtener las características deseadas del movimiento del elemento absorbente durante el tramo de deceleración de la carrera del vástago

425 de control en su retirada. Otros medios para decoloración y en particular unos dispositivos mecánicos para la absorción de energía -- pueden ser montados en el conjunto del vástago de control para producir un asiento suave del vástago si es deseable.-

430 Considerando la operación del impulsor del vástago de control de fig.3 el refrigerante entra normalmente en el tubo de guía 62 a través de la lumbrera 80 y sale a través de los orificios 82. Como mencionado anteriormente la presión del refrigerante en el extremo inferior de la caja tubular 68 para el elemento absorbente 21 será, debido al diámetro de la lumbrera 80 por sí solo insuficientemente para vencer las fuerzas de gravedad y para elevar el conjunto de vástago de control. Sin embargo, y si lo exigen los criterios sobre la proyección del reador, pueden emplearse otros medios para facilitar un mayor margen contra la eventualidad de que la presión del refrigerante levante el elemento absorbente. Así, como se ha mencionado en breve más arriba, y si se considera deseable para aplicarse una presión hidráulica de retención adicional contra la superficie superior del pistón 84 a través del conducto 32 de la manera antes descrita en la consideración de fig.1. Si se desea elevar el elemento absorbente, se estableció una comunicación entre el extremo superior del cilindro 74 y la bomba de elevación 26 a través de la válvula 24, aumentándose el diferencial de presión a través del pistón de elevación 85 de tal forma que se levanta el disco 84 del asiento 310. Una vez haya sido levantado el pistón del asiento, el refrigerante entra en el cilindro 74 a través de los orificios 80 y 82, ocasionando el diferencial de presión a través del pistón el que el elemento absorbente continúe desplazándose hacia arriba hasta que el disco 86 llegue a adosarse sobre el asiento 88.

De acuerdo con una realización preferida la presión del refrigerante que entra en el cilindro 74 a través de los orificios 80 y 82 resultará suficientes para mantener el elemento absorbente

455 y su conjunto impulsor hidráulico agregado en la posición elevada, -
siendo mantenida la presión de flujo abajo por la bomba de eleva-
ción 26 y la bomba principal 14 que accionan juntas. Sin embargo si
es necesario y deseable, la bomba de elevación 26 puede ser acciona-
da de forma intermitente y la presión producida por la bomba princi-
460 pal 14 solamente puede ser utilizada para mantener el conjunto del
vástago de control en la posición "superior". Si se desea introducir
nuevamente el elemento absorbente a condiciones funcionales norma-
les, se acciona la válvula 24 de tal manera que esté permito la pre-
sión en el cilindro 74 a igualarse en torno del disco 86. Una vez la
465 presión haya sido igualada la gravedad produce la introducción del
elemento absorbente. Durante la maniobra de introducción el flujo es
desplazado desde el tubo de guía 62 a través del orificio 80 y flu-
jo arriba en el anulo entre vástagos de control 61 y el tubo de guía
62. El flujo quollona el cilindro 74 durante la inserción entra por
470 los orificios 82 y se desvia de los discos 84 y 86 hasta que el -
disco 84 llegue a sentarse sobre la cabeza de la extensión tubular,
73 de la pieza de ajuste extrema superior 72. Como observado anterior-
mente en el estudio de la fig. 1, la válvula 24 puede ser una válvula
de tres vías para permitir la aplic-ación de presión positiva al --
475 pistón 85 con el fin de ayudar a las fuerzas de gravedad durante la
inserción del elemento absorbente.-

La realización de fig. 3 no presenta un tope para "scram",
separado que es empleado para decelerar el conjunto del vástago de
control al final de su carrera descendente. Los topes "scram" son em-
480 pleados generalmente y pueden coger la forma de dispositivos hidro-
mecánicos emplazados en el extremo superior de la extensión tubular
73 de la pieza de ajuste extrema superior 72 o dispositivos hidráu-
licos emplazados dentro el tubo de guía 62 por debajo del orificio
485 80.- Una primera realización por la entrada del conducto de --
control seg. la presente invención está ilustrada en la fig. 4. Una --

realización preferida de un mecanismo para la desconexión del con-
ducto de control para su uso en la técnica de penetración de fig.4.
esté ilustrada en las fig.5 y 5A. La técnica de penetración de fig.
490 4 incluye una abertura en la parte 40 de la pared del recipiente -
de presión, dicha abertura está prevista de un revestimiento de ac-
ero inoxidable 90. Los conductos de control, tales como el conducto 22
pasa por la abertura y termina en el interior de un tapón 92 dota-
do de aberturas múltiples. Los conductos de control exteriores o tu-
495 bos 22 están soldados con latón, soldados o unidos mecánicamente --
con el tapón 92 y el tapón está soldado herméticamente a la pared
interior del recipiente de presión, mientras que un tabique de gas
líquido está provisto entre el exterior del recipiente y la atmos-
fera. El tapón 92 puede estar constituido por placas emparejadas de
500 las que la placa exterior va soldada al recipiente y las placas de
trás están unidas mecánicamente para formar un conjunto similar al
dispositivo de desconexión que se ha de describir más tarde en la
descripción de la fig.5. Hay que hacer constar que el emplazamiento
de la penetración por la pared lateral del recipiente está prefe-
505 rentemente por la tubuladura primaria por la cual es suministrado
el refrigerante al interior del recipiente. Este emplazamiento de -
la penetración se deduce de las figs. 1 y 8.-

Después de pasar por la pared del recipiente de presión
los conductos de control interiores 22' van orientados hacia arri-
510 ba hasta la unión entre el fondo superior 42 con la parte principal
40 del recipiente. Los conductos de control están emparejados don-
tre la agrupación de conductos de control 56 que incluye un revos-
timiento tubular interior 94. El revestimiento 94, protege los con-
ductos de control tubulares del flujo que los atraviesa y la vibra-
515 ción que de otra manera resultaría del impacto directo del refrige-
rante sobre los mismos. La agrupación de conductos de control está -

emplazada entre la pared interior de la parte 40 del recipiente y -
el cilindro soporte del núcleo 52. En la cabeza del revestimiento 94
la agrupación de conductos de control está provista de un empalma-
520 dor 58 en forma de corrojo sencillo con cierre hermético múltiple.-
Las partes empalmadoras del empalmador 58 están situadas en una abeg-
tura prevista a tal efecto en la placa 50 portadora de la estructu-
ra de guía superior y hay que observar que una arandala de junta 96
525 está prevista entre la placa 50 y el cilindro soporte 52 del núcleo
para evitar fugas de refrigerante detrás del empalmador 58 y hacia
arriba dentro, hacia, del fondo superior 42 del recipiente. Un torni-
llo 98 sitúa el revestimiento 94 en posición relativa al recipiente
y admite oscilaciones limitadores durante el montaje y desmontaje.-
El tornillo 98 entra en un taladro practicado en una brida interna
530 99 prevista en la parte 40 del recipiente, de presión.-

En la fig.5 se muestra una vista transversal aumentada a
escala del empalmador 58 de corrojo sencillo con cierre hermético -
múltiple. El empalmador 58 comprende una brida inferior 100, una bri-
da superior 102 y en medio de ellas una placa de junta múltiple 104.
535 La placa de junta múltiple 104 comprende típicamente un conjunto de
placas metálicas comprimible que es ajustado en su posición mediante
una llave 106 solidaria a la brida 100, por lo que las aberturas en -
el mismo son alineados con los pasos definidos por los agujeros en
la brida superior 102 y inferior 100. Los conductos de control inte-
540 riores 22' y los segmentos 22" que se extienden por entre el tapón
92 y el empalmador 58, están soldados con latón y empalmados de otra
forma en relación hermética con las aberturas en las respectivas --
bridas 102 y 100 como demostrado por lo que el conjunto de desempa-
me funciona como parte de una pluralidad de conductos de control --
545 cuando están en la posición ensamblada. Una perspectiva aumentada a
escala de la brida inferior 100 está ilustrada en la fig.5A. Los de-
talles de la llave 106 están ilustrados claramente en la fig.5A. La

configuración de la llave 106 es tal que al desempalmarse los con-
ductos de control, la junta 104 queda en posición sobre la brida in-
550 ferior 100.-

La brida superior 102 del empalmador 58 está dotada de -
uno o más orejas de soporte (torque lugs) que están enclavadas en
la placa de guía superior 50 para situar ambos el conjunto 58 em-
555 palmador y además para evitar el giro de la brida 102 durante el -
montaje y desmontaje del mismo. La brida 102 está asentada así en -
un agujero de guía en la placa 50 soporte de la estructura de guía
superior y sale junto con la placa 50 durante la operación de en-
samble y desensamble. Con el empalmador 58 en la posición ensambla-
da las placas superior e inferior están mantenidas juntas por un -
560 entramado 110 y una tuerca de retención 112. El entramado 110 está
unido porroscaado con la brida inferior 100 y a su vez el mismo es-
tá fijada por la tuerca de retención 112 que está apretada contra
una brida interna prevista en la cabeza de la parte principal de -
la brida superior 102. La brida superior 102 está dotada además de
565 una extensión tubular 114 que tiene la función de guía para una he-
rramienta durante la operación de ensamble y desensamble. Una herra-
mienta insertada en la extensión 114 será orientada hacia una esco-
tadura hexagonal prevista en el extremo superior de la tuerca de -
retención 112 por lo que la última puede ser separada, y separada
570 más tarde la brida superior 102 de la placa de junta 104 y la bri-
da inferior 100 cuando se desmonta la placa soporte 50 de la estruc-
tura de guía superior.-

Es de observar que el empalmador en forma de corrojo con
cillo está dotado también de dispositivo de bloqueo sometido a fuer-
575 za de resorte que comprende un pestillo 116 y un resorte 118 agre-
gado al mismo. Una uñeta 119 en el pestillo 116 encaja en una ranu-
ra en la superficie superior del tornillo de retención 112 por lo
que este dispositivo de bloqueo evita el giro de la tuerca 112 co-

580 mo pudiera resultar, en caso contrario, debido a las vibraciones que se producen durante el funcionamiento normal del reactor. El herramienta usada para separar y apretar la tuerca de retención 112 está realizada de tal manera que la misma empuja el elemento de bloqueo 116 hacia fuera con el fin de soltar la uneta 119 de la ranura practicada en la tuerca 112, cuando dicha herramienta es introducida.

585 Las figs. 6 y 7 respect. representan una realización alternativa de penetración en el recipiente de presión y una segunda realización de un mecanismo de desconexión de acuerdo con la presente invención. Se hace constar sin embargo que el mecanismo -- desconectador de fig. 5 puede ser empleado con la realización de penetración de fig. 6 y el mecanismo desconectador ilustrado en detalle en fig. 7 puede ser empleado con la realización de penetración de fig. 4. El esquema de penetración de fig. 6 se difiere de aquel de fig. 4 primero por el hecho de que los conductos de control 22 son continuos donde los mismos pasan por la pared de la parte principal 40 del recipiente de presión. En la realización de fig. 4 los tubos que definen los conductos de control están interrumpidos en el tapón 92 por lo que dicho tapón define el límite o líquido gas inter-
595 sumerficie de alta presión. De este modo en la realización de fig. 4. las aberturas en el tapón definen los pasos de flujo del fluido entre las partes de los conductos de control que están emplazados a presión atmosférica exteriormente al recipiente de presión y los segmentos de los conductos de control en el interior del recipiente y expuestos a refrigerante a presión. En la fig. 7 los conductos de control son llevados a la pared perforada del recipiente en forma de un haz de tubos y el haz de tubos es soportado en la pared mediante una brida 120 que está soldada a la pared exterior del recipiente de presión. La brida 120 también está soldada a una camisa protectora exterior 122 que soporta y guía el haz de tubos a una brida exterior 123 dotada de orificios. En la fig. 7 la jointa prima-

600

605

610 ria está realizada por la unión, mediante elementos adecuados, de los
tubos internos 22" y los tubos externos 22 a la brida 123 por lo que
los tubos en el lado de la brida frente al recipiente están expuestos
al refrigerante a presión y los tubos en el otro lado de la brida --
615 123 están expuestos a la presión atmosférica. Alternativamente los
conductos hidráulicos de control pueden ser llevados fuera y a tra-
vés de las paredes de la camisa 122 dotándose el extremo de la cami-
sa más bien de un tapón que una brida 123 perforada.-

Aun cuando no ilustrado en fig.6 se provee también un re-
vestimiento tubular interior, como el revestimiento 94 de fig.4 que
620 se extiende por entre la pared interior del recipiente de presión -
adyacente a la penetración hasta una placa soporte 124. El mecanismo
desconector de fig.7 sometido a la fuerza de resorte se colocado --
por encima de la placa soporte 124 y será descrito más adelante. Por
encima del mecanismo de desconexión las continuaciones 22' de los -
625 conductos de control pasan hacia arriba por la brida en la cabeza -
del cilindro 52 soporte del núcleo y también por la placa 50 sopor-
te de la estructura de guía superior.-

Por la fig.7 se puede deducir que el mecanismo desconector
de figs.6 y 7 incluye unos dispositivos sometidos a la fuerza de re-
630 sorte que empalman cada conducto de control 22 individualmente con
una extensión 22' de conducto de control agregado. El mecanismo de -
empalme incluye en cada caso un limitador 126 fijado permanentemen-
te a cada uno de los conductos de control por debajo de la placa so-
porte 124. Cada mecanismo de empalme incluye además un resorte 128 y
635 una junta tubular 130. Los extremos inferiores de las extensiones 22'
del conducto de control están dotados de un remate cónico exterior y
los extremos superiores de las juntas tubulares 130 están dotados -
de un cono interior complementario. Las superficies cónicas producen
un contacto hermético entre las prolongaciones de los conductos tu-
640 bulares de control y las juntas tubulares. El extremo superior de ca

da conducto de control 22 que penetra el recipiente está alojado en un hueco provisto para ello en el fondo de una junta tubular 130 y los conductos de control son soldados con latón a las juntas tubulares por lo que producen empalmes permanentes herméticos a fugas. Se observa que cada conducto de control, tal como el conducto 22 de fig.7 pasa por la placa soporte 124 y es desplazable axialmente -- con respecto a lamisma. Los resortes 128 empujan las juntas 130 contra las prolongaciones de los conductos de control que se extienden hacia abajo por la brida soporte del cilindro del núcleo y la brida soporte de la estructura de guía superior como ilustrado.-

Durante el abastecimiento el fondo superior 42 del recipiente es desmontado, levántándose después del recipiente de presión la estructura de guía superior, durante el desmonte de la estructura de guía superior los mecanismos de desconexión de fig.7 separarán automáticamente los conductos de control, y después del abastecimiento los conductos de control son empalmados automáticamente solamente asegurando el apropiado alineado cuando la estructura de guía superior es colocada nuevamente mediante su brida soporte sobre la brida soporte interior 99 del recipiente de presión. Según la realización de penetración lateral de la presente invención el emplazamiento del mecanismo de desconexión por debajo de la brida 99 permite la separación de las interiores del reactor, esea del núcleo, del cilindro y núcleo para su inspección y manutención.-

Fig.8 representa una tercera realización del sistema de penetración en el recipiente de presión seg.la presente invención. En la fig.8 hay un anillo conocido como "dutchman" es emplazado entre el extremo superior de la parte 40 principal del recipiente de presión y el fondo superior 42. El "dutchman" está indicado con 140 en fig.8. Cuando el cerco "dutchman" es empleado no es necesario proveer un mecanismo desconector o mecanismo en el interior del recipiente de presión. Más bien cada uno de los conductos de control,

es separado típicamente mediante uso de los conectores standard fuera del recipiente de presión y el dutchman y la estructura de guía superior son separados juntos del recipiente de presión.-

675

El sistema de penetración seg.fig.8 incluye además un par de juntas de presión primarias 142 y 144 que respectivamente producen un cierre hermético al fluido ontro el "dutchman"¹⁴⁰ y el fondo superior 42 y ontro el "dutchman" y la parte principal 40 del recipiente de presión.El "dutchman" es mantenido en su posición por una pluralidad de espárragos de cierre, no ilustrados, que se extienden hacia abajo desde una brida exterior 146 en el fondo superior 42 a través del "dutchman" y en la parte superior de la parte principal 40 del recipiente.Los conductos de control 22 están dispereados sobre la periferia del recipiente de tal manera que los mismos pasan por el "dutchman" 140 sin interferencia con los espárragos.-

680

685

Fig.8 muestra además la tubuladura primaria 148 a través de la cual el refrigerante es suministrado al recipiente.Como se hizo constar anteriormente se dispone en interes de aislar los conductos de esfuerzos indbbidos causados por el volumen relativamente grande del flujo primario de refrigerante preferentemente por encima de la tubuladura 148.-

690

La fig.9 ilustra un cuarto sistema de penetración por el recipiente del reactor de acuerdo con la presente invención.En la fig.9 entran los conductos de control en el recipiente de presión por el fondo superior 42 del último.Para permitir dicha penetración el fondo superior está provisto de una abertura que aloja un conjunto de junta multiple que es similar al conjunto desconector 58 de fig.5.Es decir que la penetración por el recipiente seg.fig.9 incluye una brida superior 150 y una brida inferior 152.Ambas bridas están dotadas de un número de aberturas en correspondencia con el número de conductos de control y las bridas están separadas por una placa de junta multiple 154.Las aberturas en las bridas superior o in-

695

700

705 ferior y la placa de junta están en asiento con los dispositivos -
de penetración ensamblados como ilustrado. El aparato de penetra-
ción es montado sobre un conjunto de brida soporte 156 dispuesto -
en el interior del recipiente de presión. El conjunto 156 a su vez
descansa sobre la placa soporte superior 50. La brida inferior 152
está soportada desde el fondo superior 42 mediante unos espárragos
710 158 y sostenida adosada al fondo superior de tal manera que produce
mediante el uso de junta 160 comprimible una conexión hermética al
fluido. La brida superior 150 está atornillada a la brida inferior
152 mediante unos espárragos 162 por lo que la placa de junta multi-
715 ple 154 está comprimida entre las bridas. Fuera del recipiente de -
presión los conductos de control, tal como el conducto 22 están pro-
tegidos por una camisa 164 y los conductos de control terminan ca-
da uno dentro de la brida superior 150 a la que están soldados por
latón o fijados de otra forma que produce una conexión hermética -
al fluido. La comunicación de fluido entre los extremos de los con-
ductos de control externos alojados dentro de la brida superior --
720 150 y los conductos de control interiores, tal como conducto 22', -
está realizada por la brida superior, la placa de junta 154 y una
parte de las aberturas practicadas en la brida inferior 152. Las --
prolongaciones internas 22' de las líneas de control están solda--
725 fijadas de otra forma a las aberturas apropiadas en la brida 152. En
consecuencia se provee desde la válvula de control dispuesta exte-
riormente del recipiente de presión unos conductos de control con-
tinuos y vigilantes de fugas que pasan a través de la pared del re-
cipiente a los cilindros hidráulicos 74 de los impulsores del vácuo
730 de control. La alineación apropiada entre la brida superior y
la brida inferior y la placa de junta múltiple 154 se obtiene median-
te unos espárragos 162 y la alineación entre el conjunto de brida -
soporte 156 y el cilindro del núcleo 52 y la placa soporte 50 de -
la estructura de guía superior se obtiene mediante unos pasadores

de alineación 156.-

735

Hay que observar que un esquema de penetración similar a aquel ilustrado en fig.9 puede ser empleado en el sistema de control accionado desde arriba de la presente invención en el que los conductos de control entran en el recipiente de presión a través del fondo del mismo. En caso de una penetración por el fondo sin embargo la brida superior 150 es suprimida y las aperturas son practicadas en el propio fondo inferior 43, del recipiente de presión.-

740

745

Fig.10 representa un sistema de sujeción de un haz de combustible seg. la presente invención. Como se sabe, en vista de una presión orientada hacia arriba que es ejercida por el gran volumen de refrigerante circulado por el núcleo y también debido a las vibraciones existentes durante la operación, se necesitan medios para retener positivamente los elementos de combustible abajo y los que están montados por debajo de la placa de alineación 46 del conjunto de combustible. Según la invención los medios para retener abajo

750

los elementos de combustible, con excepción de los pistones y circuito hidráulico pueden ser sustancialmente los mismos como los aparatos para controlar la posición de los elementos absorbentes. De esta manera el cilindro hidráulico 74 puede flotar libremente entre un par de topes definidos por las bridas exteriores 170 y 172 dispuestas respectivamente en y adyacente al extremo superior del cilindro 74. El extremo inferior del cilindro 74 puede ser dotado de una disminución cónica interior que es complementaria a la configuración cónica practicada en el extremo superior de la prolongación 73 de la pieza de ajuste extrema superior 72. Sin reparar en el hecho si se desea cierre hermético, el extremo inferior del cilindro

755

760

una disminución cónica interior que es complementaria a la configuración cónica practicada en el extremo superior de la prolongación 73 de la pieza de ajuste extrema superior 72. Sin reparar en el hecho si se desea cierre hermético, el extremo inferior del cilindro 74 empuja contra la prolongación del ajuste superior. Cuando el aparato seg. fig.10 es usado para fines de retención del elemento de combustible en su posición descendida, se aplicarán corrientemente cinco dispositivos para mantener abajo cada haz de elementos de com

765 combustible individualmente, que pueden comprender por ejemplo 250 o -
más sendos tubos que contienen pellets o pastillas de material fisio-
nucleable que comprenden el combustible. El cilindro 74 que como se ha
dicho ya está flotando libremente, está emplazado dentro de un tubo
770 soporte 174 de la estructura de guía superior. El tubo 174 es un --
elemento portador de carga que se extiende entre la placa 46 de --
alineación del conjunto de combustible a la que va fijado y la pla-
ca soporte 50 de la estructura de guía superior. El peso del cilin-
dro 74 será elegido convenientemente de tal manera que la retención
775 del combustible puede ser cumplida solamente por confianza en la -
gravedad. Sin embargo, si se considera conveniente, puede intercalar-
se un resorte 176 entre la placa 51 y la brida inferior 172 para -
asistir de esta manera a la retención. Cuando se usa el aparato pa-
ra fines de retener el conjunto de combustible se cierra herméticamen-
te los remates del cilindro 74. Si se usa para fines de control, -
780 se forma los remates de los cilindros como ilustrado en fig. 38 mon-
tándose un conjunto de pistón hidráulico dentro del cilindro.-

El aparato seg. fig. 10 puede ser empleado además con los
tipos de realización anteriores de un conjunto de vástago de con-
trol calibrado. En una disposición de vástago calibrado sin embargo
785 deben henderse el tubo 174 y el cilindro 74.-

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

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

REIVINDICACIONES

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

800 18.- Sistema para la transmisión de señales de control hidráulicas en un reactor nuclear; las cuales pasan por sección de fondo superior y la de fondo inferior de un recipiente de presión de un reactor, caract. por el hecho de que una brida está fijada en una abertura de una sección del fondo superior o fondo inferior la cual tiene un número de conductos que corresponden al número de conductos de control y que están en alineación con los pasos de una brida exterior estando unidas ambas bridas entre sí por medios que definen su posición relativa.-

805 28.- Sistema para la transmisión de señales de control hidráulicas en un reactor nuclear; seg. reiv. 18, caract. por el hecho de que una placa de junta está dispuesta entre ambas bridas, cuyas aberturas - están en alineación con los pasos por las bridas.-

810 38.- Sistema para la transmisión de señales de control hidráulicas en un reactor nuclear; seg. reiv. 18, caract. por el hecho de que con el fin de unir la brida interior con la sección del fondo superior o la sección del fondo inferior está provisto un número de tornillos cuyas cabezas se encuentran exterior al recipiente de presión.

815 48.- Sistema para la transmisión de señales de control hidráulicas en un reactor nuclear; seg. reiv. 18 o 38, caract. por el hecho de -- que está provisto un soporte para la brida interior con el fin de soportar dicha brida, cuando se separa los tornillos.-

820 58.- Sistema para la transmisión de señales de control hidráulicas en un reactor nuclear; seg. reiv. 18, caract. por el hecho de que la brida interior va fijada en la superficie exterior a la sección de fondo superior o de fondo inferior, mientras que con su superficie interior va fijada con la brida exterior y está en proporción con la abertura de la sección de fondo superior o inferior.-


825 68.- Sistema para la transmisión de señales de control hidráulicas en un reactor nuclear; seg. reiv. 18 caract, por el hecho de que está dispuesta una junta entre la brida interior y el recipiente de presión.-

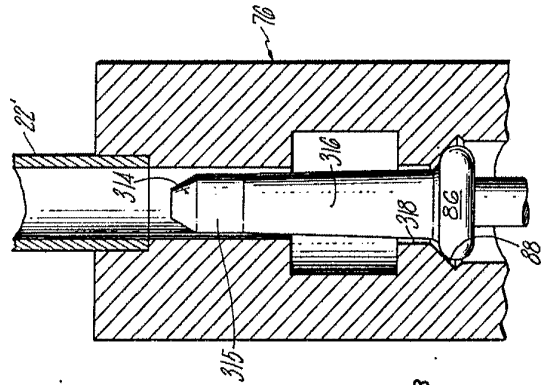
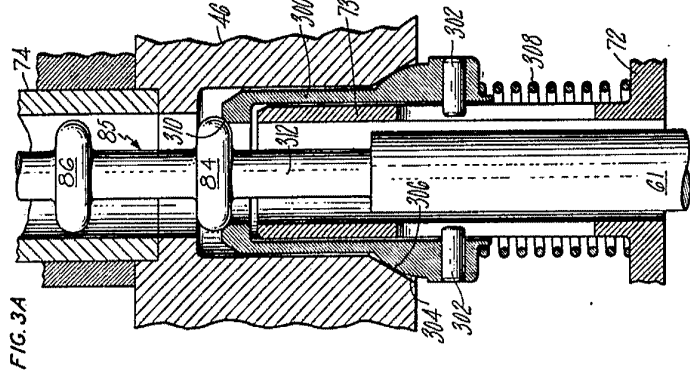
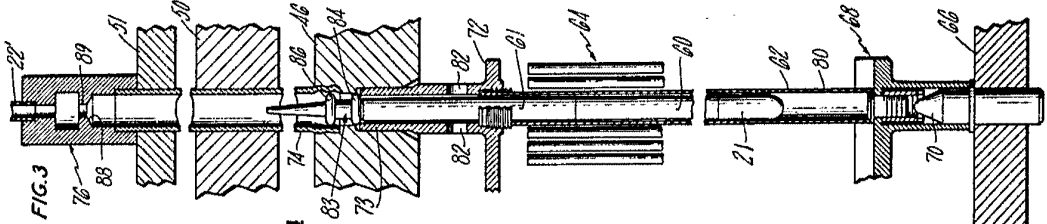
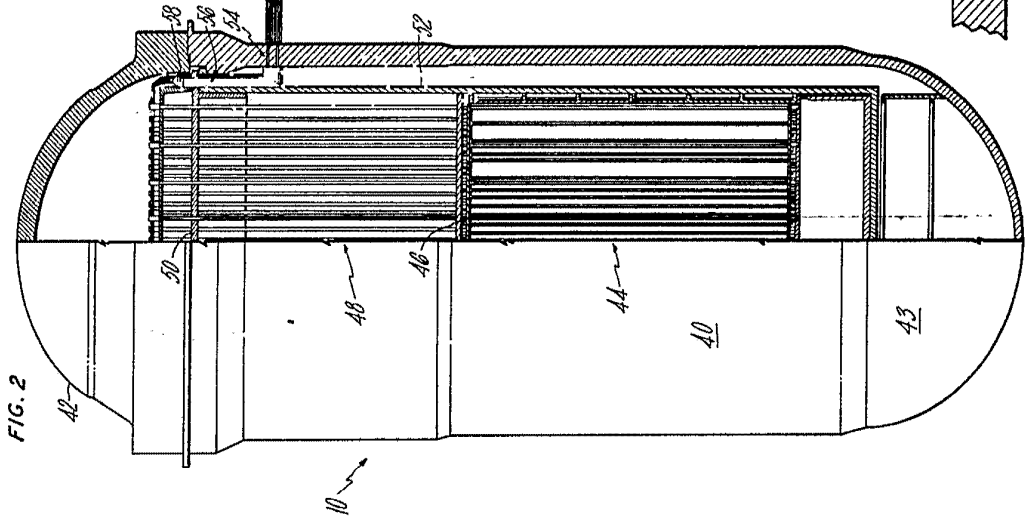
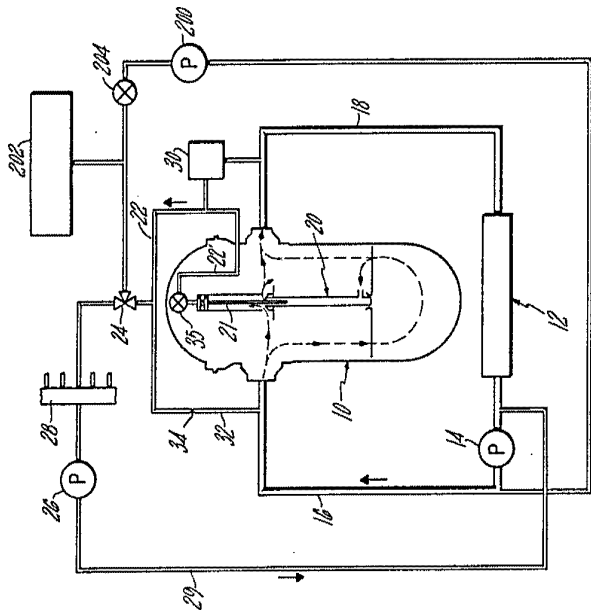
78.- " SISTEMA PARA LA TRANSMISION DE SEÑALES DE CONTROL HIDRAULICAS EN UN REACTOR NUCLEAR."

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

Madrid, 5 febrero 1954

RODOLFO DE LA TORRE
P. P.


Emilio García Arteaga



5 FEB 1973

RODOLFO DE LA TORRE
P. R. P.
Rodolfo G. de la Torre

Escaleta Variable

Firma: Combustion Engineering. INC.

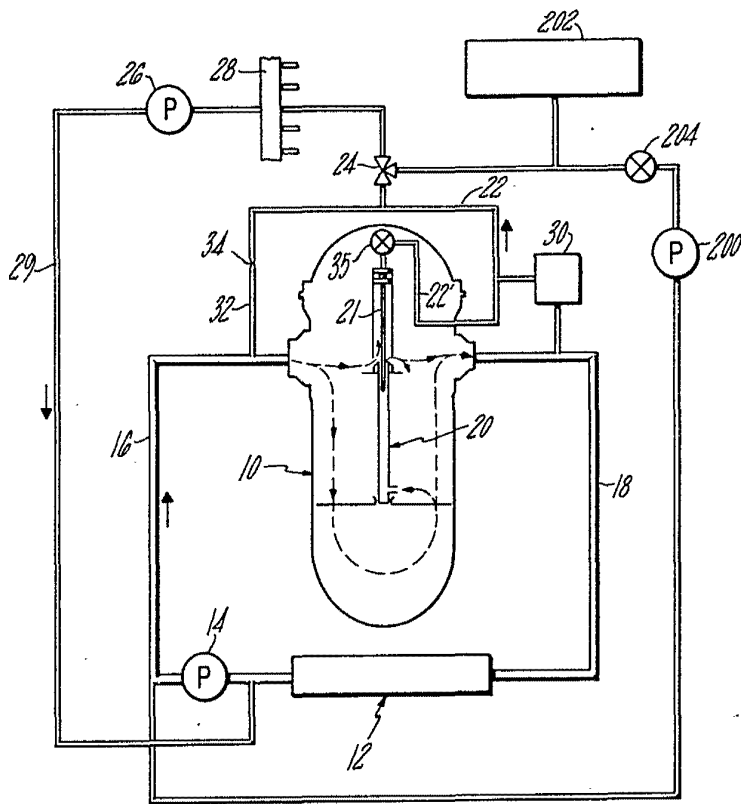


FIG. 1

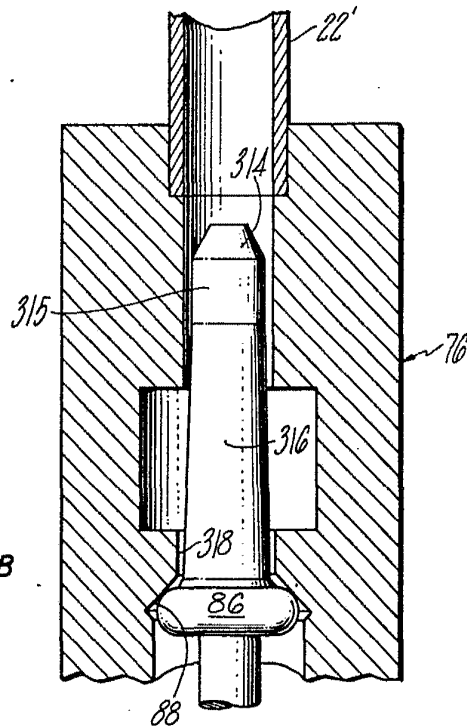


FIG. 3B

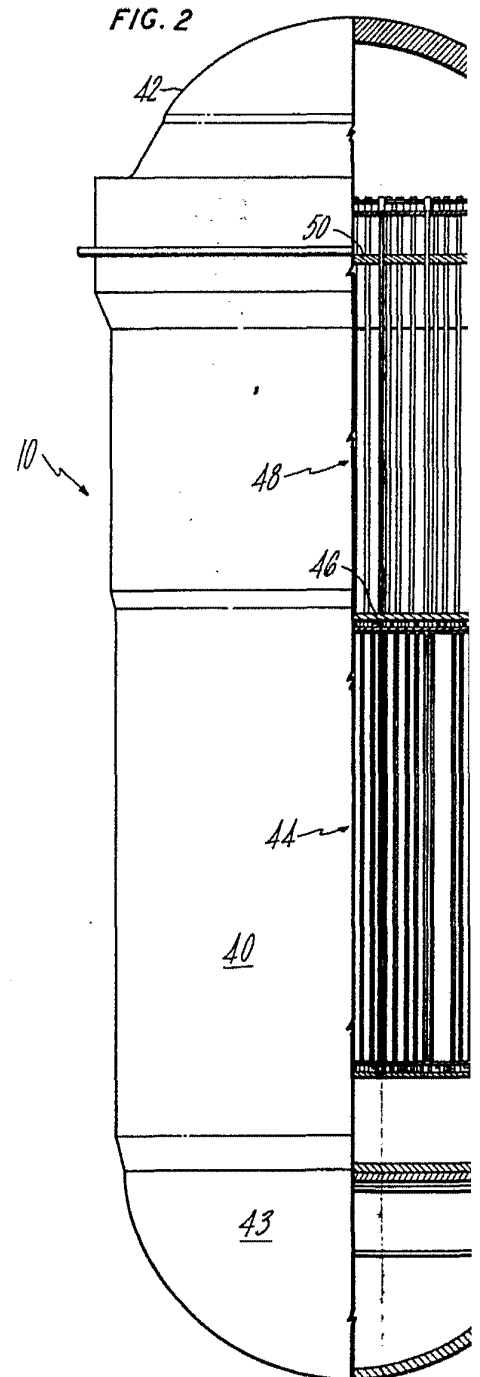
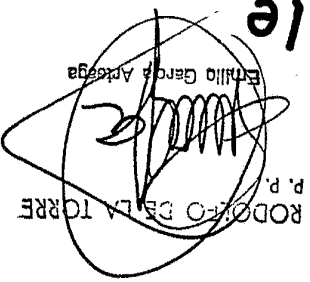


FIG. 2

Escala Variable


 Rodolfo de la Torre
 P. R.
 Edilio Garcia Arcega

5 FEB 1973

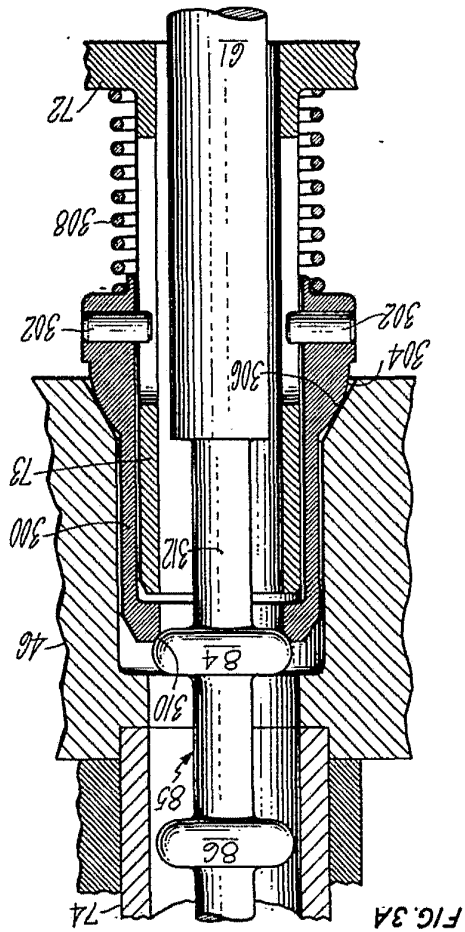


FIG. 3A

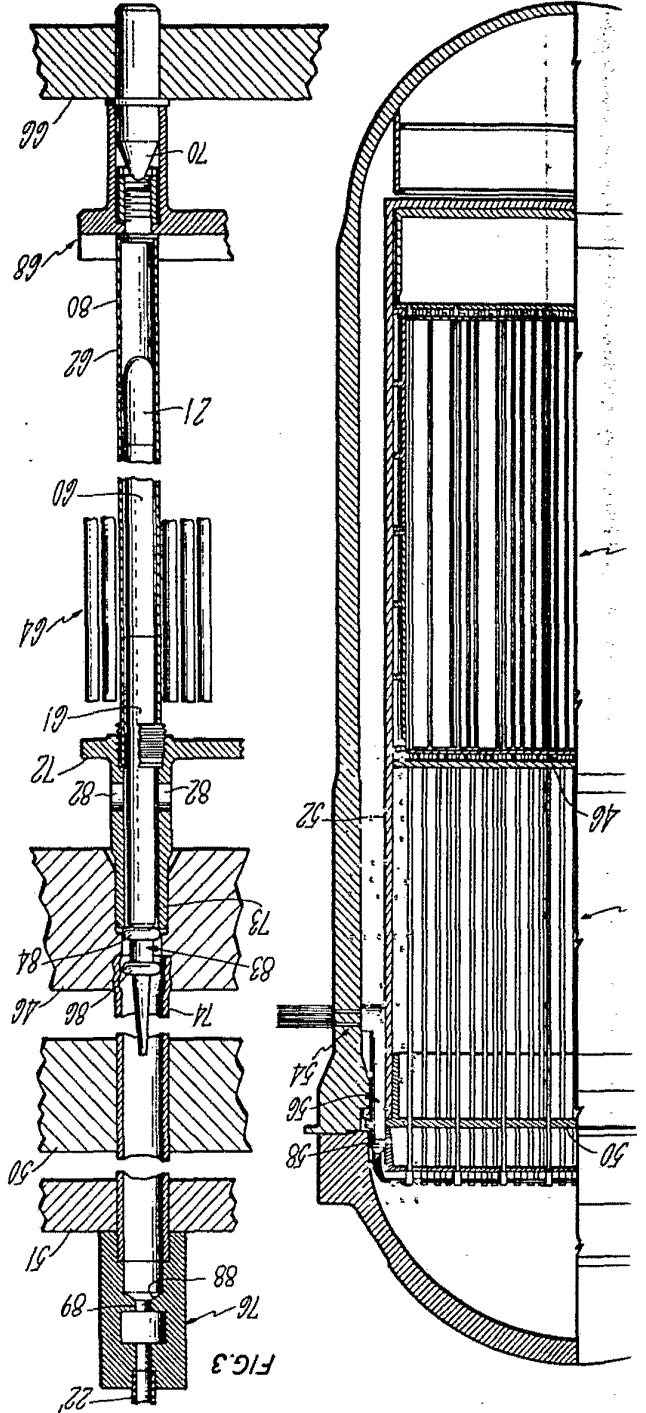


FIG. 3

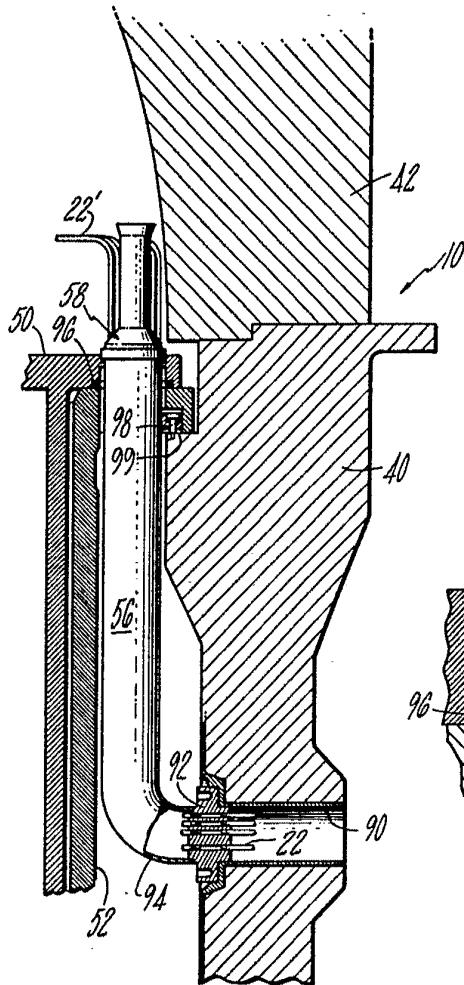


FIG. 4

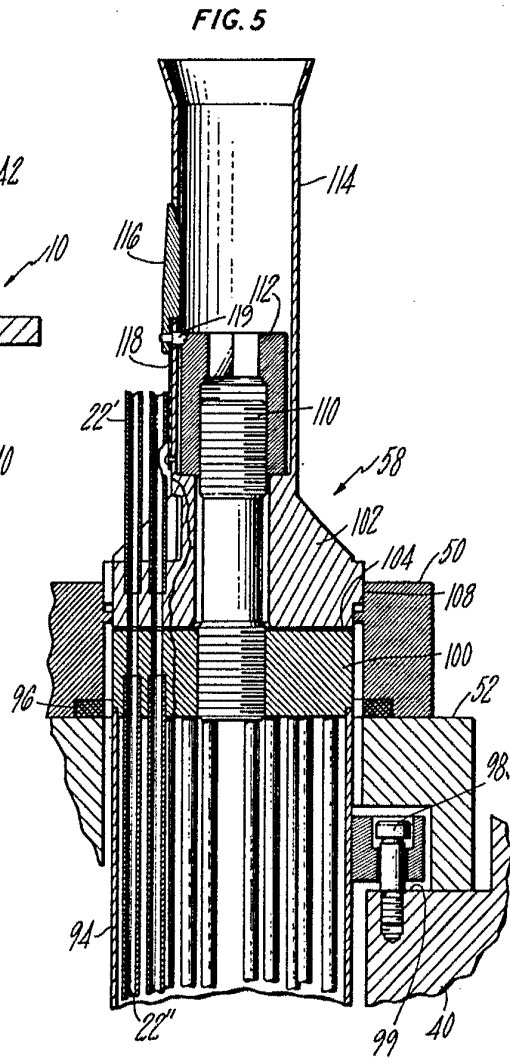


FIG. 5

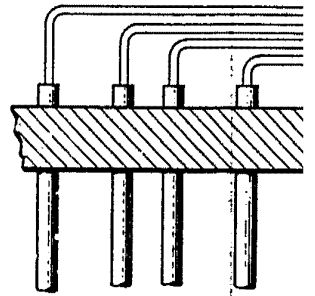


FIG. 6

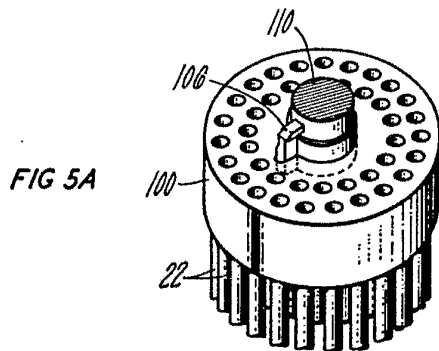


FIG. 5A

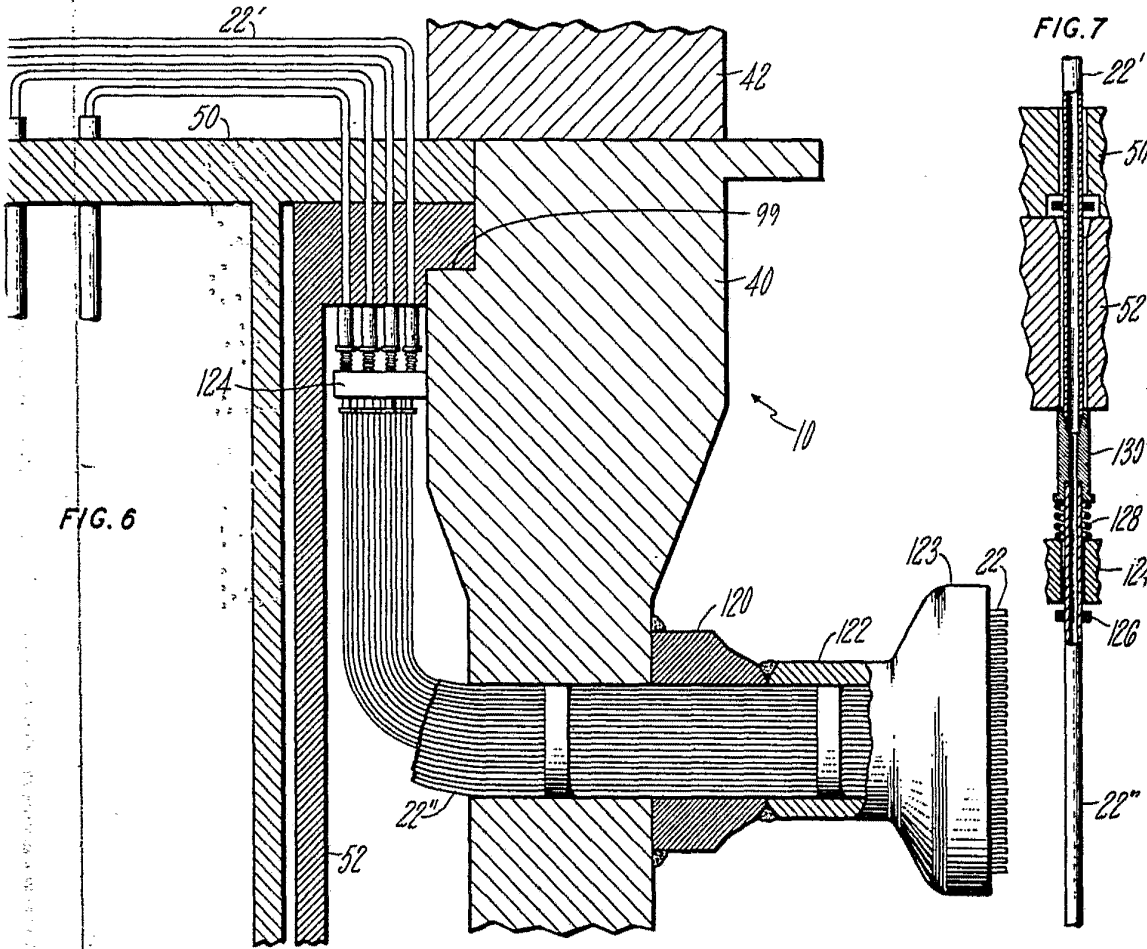
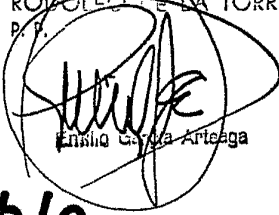


FIG. 6

FIG. 7

5 FEB 1973
RODOLFO DE LA TORRE
P. P.

Enilio Casca Artzaga

Escala Variable

FIG. 8

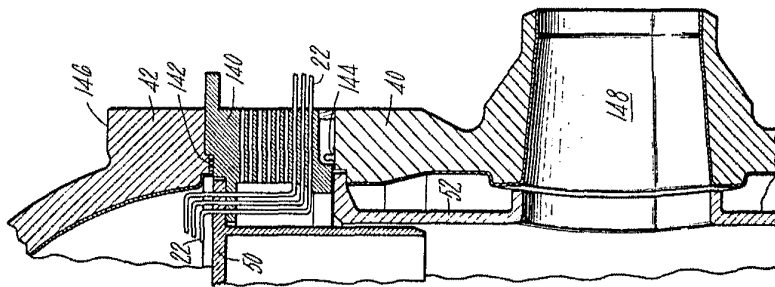


FIG. 9

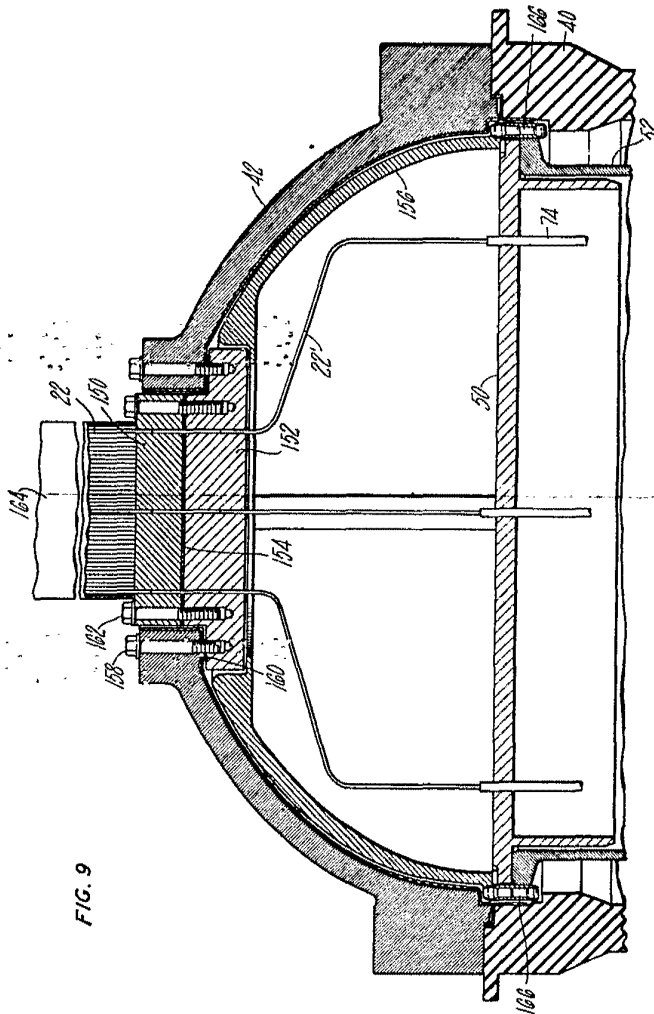
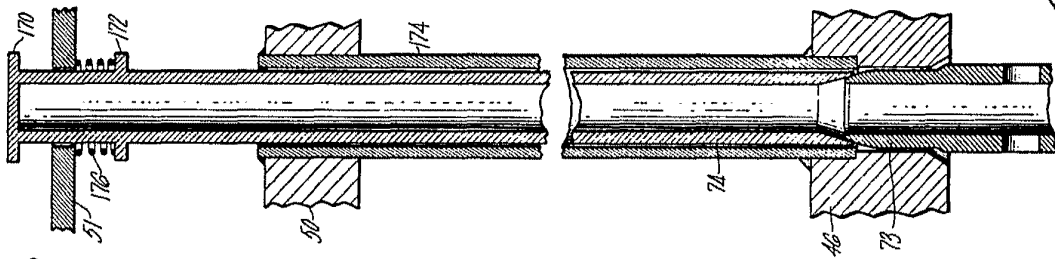


FIG. 10



5 FEB 1973

RODOLFO L. TORRE
P. R. TORRE

Escala Variable

FIG. 8

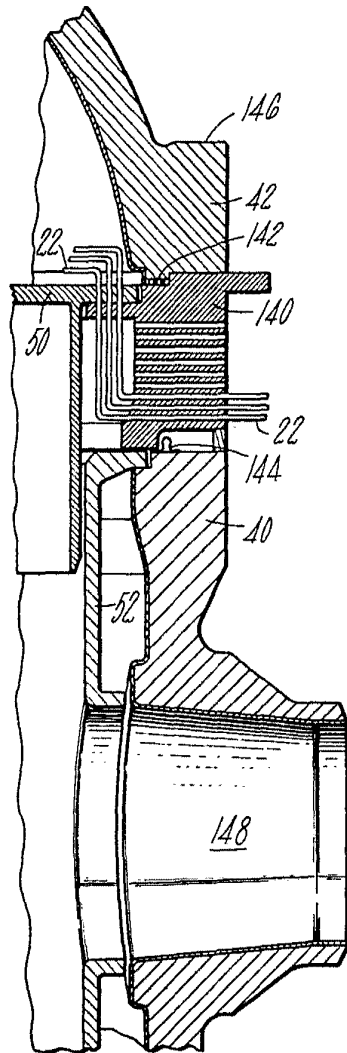
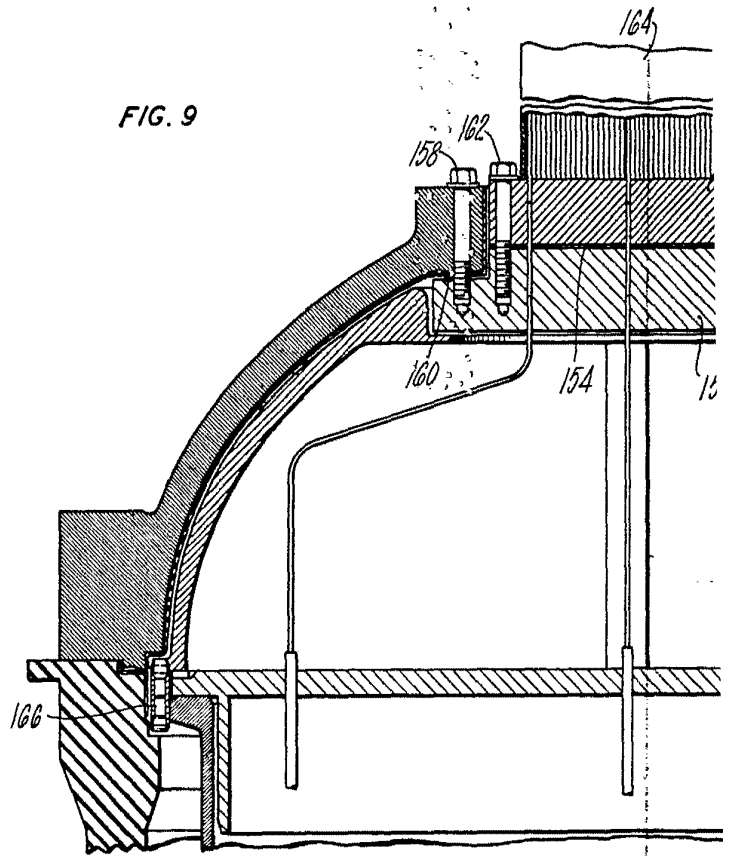
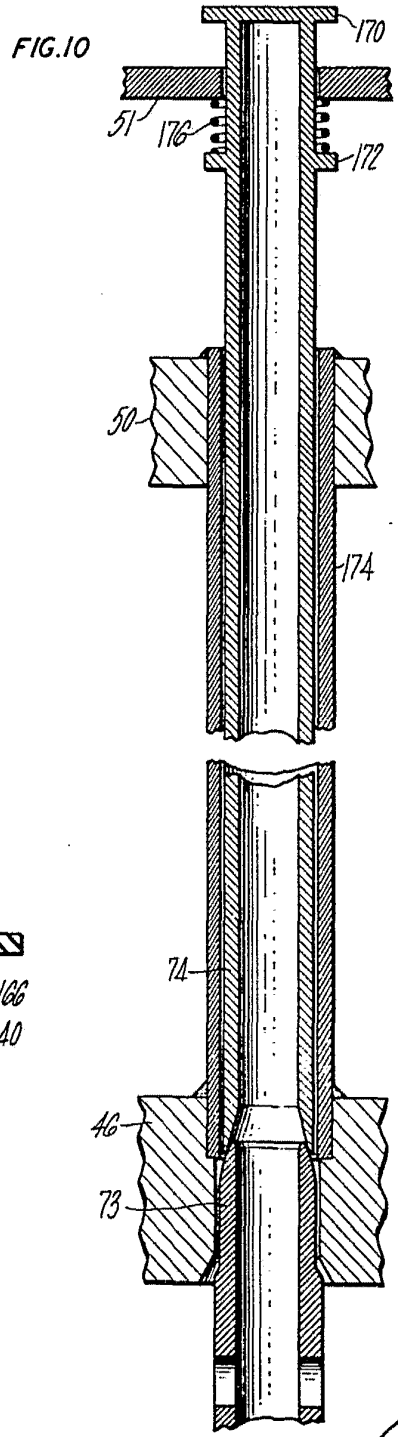
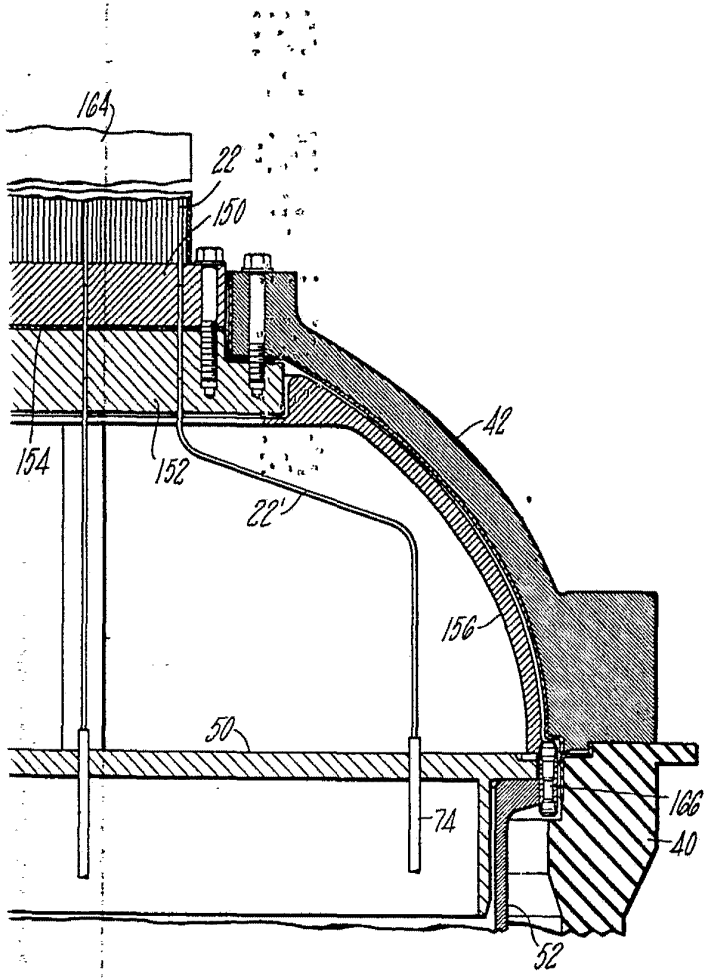


FIG. 9





5 FEB 1973

RODOLFO DE LA TORRE
P. R.

Estudio de Ingeniería

Escala Variable