

388340

2 MAR



P.- 46.937

SG/PI- 70/16

Memoria descriptiva

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I. P. C.
CLASE <u>G21</u>
SUBCLASE <u>C</u>

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de SOCIÉTÉ FRANCO-AMERICAINE DE CONSTRUCTIONS
ATOMIQUES (FRAMATOME)

~~entidad de nacionalidad~~ sociedad anónima francesa

con domicilio en 107, Boulevard de la Mission Marchand,
Courbevoie, Francia.

por: "PERFECCIONAMIENTOS EN LAS INSTALACIONES DE MEDICION
Y DE CONTROL DE REACTORES NUCLEARES"
(Clase Internacional G21c)

26.2.71

Bohemia B. J. J. J.

388340



El invento tiene por objeto perfeccionamientos en las instalaciones de medición y de control de los reactores nucleares cuyo núcleo está colocado en una cuba bajo presión rodeada de un recinto de protección.

5 Para controlar el funcionamiento de un reactor nuclear, es corriente introducir en el interior del núcleo una instrumentación de medición del flujo neutrónico. Esta instrumentación se compone de detectores susceptibles de ser desplazados en diferentes puntos de la carga de combustible durante el funcionamiento del reactor. Estos detectores estan unidos a una instalación de medición del flujo colocada en una cámara de medición situada en el interior del recinto de protección. Los detectores se desplazan generalmente en el interior de una pluralidad de tubos de guía que penetran en el interior del núcleo y están cerrados por su extremo. Estando prevista la parte superior de la cuba para las instalaciones de carga de combustibles y, además, cerrada por una cubierta separable, se prefiere casi siempre introducir los tubos de guía por el fondo de la cuba, estando guiados los tubos en las estructuras internas de soporte de los conjuntos de combustible.

10

15

20

Durante la manipulación de los elementos de combustible, es indispensable retirar del núcleo los tubos de guía, por lo cual éstos pueden deslizarse de tal manera que la longitud de tubo que se encuentra en el interior de la cuba es arrastrada hacia la sala de medición. A este efecto, los tubos de guía se deslizan en el interior de conductos fijados sobre el fondo de la cuba que desembocan en la sala de medición, y provistos en su extremo de un dispositivo de estanqueidad estático entre la pared interna

25

30



del conducto y la pared externa del tubo de guía, y susceptible de resistir la presión ejercida en el interior de la cuba por el fluido primario de refrigeración del reactor. Por este hecho, el tubo de guía cerrado por su extremo constituye una envolvente estanca que separa el fluido primario de alta presión del aire atmosféricos contenido en el interior del tubo, y de la cámara de medición, estando puesto así el detector al aire atmosférico. Las disposiciones de estanqueidad utilizadas habitualmente bloquean el deslizamiento del tubo, no debiendo ser desplazado éste durante el funcionamiento del reactor. Cuando la cuba se abre para la manipulación de los elementos de combustible, el fluido primario no está bajo presión, pero queda evidentemente una cierta presión debida a la altura del fluido contenido en la cuba, y en el caso de los reactores de agua, a una altura importante de agua mantenida por encima del cajón para la protección biológica. Estando este agua contaminada, es necesario mantener la estanqueidad durante el deslizamiento de los tubos de guía, y es por esto por lo que la cámara de medición está colocada, generalmente, a un nivel más elevado que el nivel superior del agua mantenida en el recinto de protección, de tal manera que el dispositivo de estanqueidad estática previsto para el funcionamiento del reactor pueda ser relajado en posición parada del reactor sin riesgo de fuga.

Esta disposición requiere, por una parte, el alargamiento de toda la instrumentación para colocar la sala de medición por encima del nivel del agua y, por otra parte, obliga al constructor a colocar la cámara de medición a un nivel ya muy recargado por los elementos auxiliares, debien

388340



do ser colocado el circuito primario, en particular, encima del núcleo como medida de seguridad.

El invento tiene por objeto perfeccionamientos que permiten remediar estos inconvenientes.

5 Conforme al invento, la sala de medición está colocada a un nivel inferior al del plano de abertura de la cuba, estando los conductos pasados de modo estanco en el recinto de protección, incluyendo el extremo de cada conducto un dispositivo de estanqueidad regulable entre la pared interna del conducto y la pared externa del tubo de guía correspondiente, susceptible de oponerse a la presión que reina en la cuba, por una parte, durante el funcionamiento del reactor en una posición de bloqueo del tubo y, por otra parte, estando parado el reactor, en una posición que permite el deslizamiento del tubo de guía.

10

15

El invento se describirá ahora con referencia a un modo de realización particular, dado a título de ejemplo y representado en los dibujos anejos.

La figura 1 es un corte transversal esquemático de un reactor nuclear provisto de los perfeccionamientos según el invento.

20

La figura 2 es un corte transversal del dispositivo de estanqueidad en posición de bloqueo del tubo de guía.

La figura 3 es un corte transversal del dispositivo de estanqueidad en posición de deslizamiento del tubo de guía.

25

La figura 4 es un corte transversal de una variante del dispositivo de estanqueidad.

La figura 5 es una vista de detalle, en perspectiva

30



tiva, de una junta bicónica.

En la figura 1 se ha representado, en trazos mixtos, la disposición normal de la instalación de medición.

El núcleo del reactor nuclear 1 está dispuesto en el interior de una cuba bajo presión 2 cerrada por una cubierta separable 21, y reposa sobre estructuras internas 3. La cuba 2 está colocada en un recinto de protección de hormigón 4. En la parte inferior de la cuba 2 están fijados conductos 5 que están prolongados hasta una cámara de medición 9. En el modo de realización habitual representado en trazos mixtos, el extremo de los conductos 5 desemboca al nivel superior de la cuba. En el interior de los conductos pueden deslizarse tubos de guía 7 cerrados por su extremo y que, al pasar por las estructuras internas 3, penetran hasta el interior del núcleo 1. Según una disposición conocida, los conductos están provistos de un cierto número de elementos de orientación que permiten reducir el número de conductos, y la instalación incluye selectores de vía 91 que permiten hacer llegar los aparatos de detección a los tubos deseados. El detector 8 está montado, generalmente, en el extremo de un cable espiral 81 enrollado sobre un tambor y que permite mandar el desplazamiento del detector en el interior del tubo de guía.

Cuando el reactor funciona, el fluido, primario contenido en el interior de la cuba está a presión, y la estanqueidad entre cada conducto y el tubo de guía correspondiente, está asegurada por un dispositivo de estanqueidad estática 92 que bloquea el tubo de guía. Cuando los combustibles deben ser manipulados, el fluido primario es puesto a la presión atmosférica, y la cubierta 21 es retirada.

388340

2 M



En las instalaciones clásicas, el dispositivo de estanqueidad 92 es entonces aflojado y se puede arrastrar a la cámara de medición la longitud del tubo de guía correspondiente a la altura del núcleo, de tal manera que los tubos de guía sean retirados del núcleo para no ser deteriorados durante la manipulación de los elementos de combustible. Se restablece entonces la estanqueidad para poder sumergir el reactor abierto bajo una capa de agua de espesor H que asegura la protección biológica. Estas operaciones son, evidentemente, bastante largas. Naturalmente, se podría colocar la instalación de medición encima del nivel del agua, aumentando la altura de la sala de medición.

Conforme al invento, y como se representa en trazo continuo en la figura, la sala de medición está colocada a un nivel inferior al plano de apertura de la cuba. En estas condiciones, la longitud de los conductos, de los tubos de guía, y de cables en espiral, está considerablemente reducida. Un dispositivo de estanqueidad especial 6 dispuesto en la desembocadura de los conductos permite asegurar una estanqueidad absoluta a la presión del fluido primario durante el funcionamiento del reactor, que puede ser, por ejemplo, de 150 bares, y por simple aflojamiento del dispositivo de estanqueidad, conservar una estanqueidad a la presión del orden de 3 bares debida a la altura del agua de protección biológica, permitiendo, a la vez, el deslizamiento de los tubos de guía.

Esta disposición permite liberar un volumen importante a la altura de la cuba, que permite colocar los equipos del reactor y manipularlos. Por otra parte, la reducción de longitud del tubo de guía y del cable en espi-



5 ral permite mejorar la precisión de posicionamiento del detector de medición que depende, en efecto, del acortamiento inevitable del cable. Se reduce, igualmente, el esfuerzo de traslación del tubo de guía y los riesgos de agarrotamiento de éste en el conducto, debido a la disminución de longitud del conducto y de la supresión de un codo. Finalmente, la posición horizontal de los tubos de guía en el interior de la cámara de medición facilita el acceso a los tubos de guía y las operaciones de extracción.

10 El dispositivo especial de estanqueidad 6 está representado en las figuras 2 a 4.

15 El conducto 5 está fijado sobre un soporte 10 pasado de manera estanca en el recinto 4. En el extremo 51 del conducto está dispuesta una cámara anular 52 abierta por su cara exterior y que rodea al tubo de guía 7. En el interior de la cámara 52 está colocada una junta de estanqueidad 11 que se compone de dos conjuntos de anillos cónicos macho y hembra 111, 112 y 113, 114, conjugados por su cara cónica, entre los cuales está colocada una junta raspadora 115 que se compone de un anillo de sección en U que tiene dos labios paralelos al eje del conducto, entre los cuales está colocado un anillo de separación 116.

20 Un anillo de aprieto 12 que se desliza sobre el tubo de guía 7 y que penetra en la cámara 52 asegura la compresión de la junta 11.

25 El aprieto del anillo 12 está asegurado por un manguito deslizante 13 que rodea el tubo de guía y que incluye un vaciado 131 en el fondo del cual se apoya el anillo 12, y un casquillo 132 que se desliza en el extremo 30 51 del conducto 5.

388340



Una tuerca 14, que se apoya sobre una brida 53 solidaria del conducto 5, está roscada sobre la cara exterior fileteada del casquillo 132 y asegura así el desplazamiento del manguito y el aprieto de la junta. La rotación del manguito está impedida por prolongaciones 133 que tienen caras interiores fresadas que se deslizan sobre refrentados correspondientes 54 del conducto 5,

Una estanqueidad suplementaria está asegurada entre el casquillo y el extremo 51 del conducto por dos juntas exteriores colocadas en ranuras formadas en el extremo 51 del conducto y que se componen, cada una, de una junta tórica 134 de materia elástica que empuja un anillo 135 resistente al cizallamiento y que se apoya sobre la pared interior del casquillo 132.

El extremo del tubo de guía 7 está solidarizado por soldadura fuerte con un racor 15 provisto en su extremo de una brida 151 que forma cara de tope contra el extremo del manguito 13. Una estanqueidad estática sencilla de seguridad para el funcionamiento del reactor a alta presión es realizada por aprieto de una junta 152 colocada en un vaciado del extremo del manguito 13, por medio de una tuerca 16 roscada sobre un fileteado exterior del extremo del manguito 13 y que se apoya sobre la cara de tope 151 por medio de una arandela autolubrificante 153 que se compone de un complejo acero-teflón que evita transmitir a los tubos de guía y a los racores un par de torsión, de tal manera que el tubo de guía no corre el riesgo de girar durante el aprieto de la tuerca.

Una cámara de detección de fuga 136 está formada en la parte central del manguito 13 entre la junta 11 y una segunda junta deslizante 17 análoga a la junta 11 y que se compone de un conjunto de juntas cónicas 171-172 y de una junta



raspadora 173 ligeramente comprimidas por aprieto de un torni
llo 174 sobre un anillo deslizante 175, con objeto de asegurar
una estanqueidad a baja presión y el secado del tubo de guía
7 durante su traslación. Sin embargo, es posible acentuar el
5 aprieto del tornillo 174 para hacer estancia la junta 173 a la
alta presión. Un tapón 137 unido a una canalización que desem
boca en la cámara 136, permite detectar y drenar fugas eventua
les y, si éstas fueran anormalmente excesivas, inyectar a
contrapresión un fluido no activo, tal como agua desmineralizada

10 Como se representa en la figura 1, los tubos de guía
7 están prolongados hasta el selector de vía 91 y la instala
ción de medición por conductos desmontables 93 cuyo extremo
está unido al racor 15.

Durante el funcionamiento del reactor, la cara tope
15 151 está aplicada contra la junta tórica 152 por el aprieto
de la tuerca 16. La tuerca 14 está apretada a un par determi
nado según las características de los materiales por medio de
una llave dinamométrica para asegurar la estanqueidad a la
alta presión sin correr el riesgo de deformar el tubo de guía
20 7, y es bloqueada por una contratuerca 142.

Cuando el reactor está parado, la presión del fluí
do primario es aliviada y se puede desapretar la junta 11.
Con este fin, la tuerca 14 es desenroscada y luego enroscada
de nuevo hasta tope, sin apretar. Debido a la compresión re
sidual de los anillos 111 a 115, la junta 11, mantenida en un
25 volumen limitado por el anillo 12, asegura la estanqueidad a
baja presión por la combinación de las juntas biconicas y de
la junta raspadora, permaneciendo la arista inferior de ésta
en contacto con la pared exterior del tubo de guía. Sin em
bargo, la presión no es suficiente para impedir la traslación
30 del tubo de guía. Por otra parte, se ha visto que los anillos

388340



173-174 de la junta 17 estaban mantenidos igualmente sin aprieto con objeto de asegurar la estanqueidad a baja presión, permitiendo, a la vez, el deslizamiento del tubo. En estas condiciones, si había fugas, podrían ser evacuadas por el tubo 137.

5 Los conductos 9 son entonces desconectados y separados del racor 15, la tuerca 16 es desenroscada y retirada y el racor 15 es fijado sobre un brazo de traslación 18 que arrastra horizontalmente al tubo de guía 7.

10 La colocación de nuevo de los tubos de guía en su sitio se hace efectuando las operaciones precedentes en el orden inverso.

15 No teniendo lugar la manipulación de los elementos de combustible de los reactores nucleares más que a intervalos muy alejados unos de otros, es imperativo que la estanqueidad quede asegurada durante el largo período de funcionamiento del reactor. Para aumentar la confiabilidad del dispositivo de estanqueidad, se puede utilizar un dispositivo perfeccionado representado en la figura 4.

20 Este dispositivo incluye una segunda junta de estanqueidad 19 colocada aguas abajo de la junta 11 y análoga a ésta, apretada por una tuerca 20 roscada sobre un casquillo 138 simétrico del casquillo 132. En funcionamiento normal, la junta 11 está bloqueada y asegura la estanqueidad, permaneciendo la junta 19 aflojada. Si se detecta una fuga en la cámara 136, se puede apretar entonces la junta 19 por medio de
25 la tuerca 20, permaneciendo asegurada la detección de fuga en la cámara 136, manteniendo las juntas 134 y 135 la estanqueidad absoluta a la alta presión.

30 Para facilitar la sustitución de las juntas, los anillos de aprieto 12 y 175 se componen de dos sectores que montan sobre el tubo y las juntas anulares cónicas estan



cortadas lateralmente según una hendidura helicoidal, como se representa en la figura 5. De este modo, las juntas pueden ser enfiladas lateralmente sobre el tubo de guía 7, permaneciendo asegurada la estanqueidad gracias al aprieto de la junta. Es posible, pues, sustituir una junta desmontando el mínimo de piezas.

Igualmente se podría utilizar en servicio normal la junta 19, no estando la junta 11 apretada y permaneciendo asegurada la estanqueidad en los casquillos 132 y 138.

En estas condiciones, si se descubriera una fuga debida a un desgaste de la junta 19, sería posible apretar la junta 11 y luego, habiendo bloqueado el tubo de guía para impedirle desplazarse bajo el efecto de la presión, desapretar la tuerca 20, y hacer retroceder el manguito 13 para sustituir la junta 19.

Naturalmente, el invento no está limitado por los detalles del modo de realización que acaba de ser descrito, y que podría ser modificado sin salir del marco del invento, siendo el objeto esencial del invento reducir el tamaño del reactor y la longitud de la instrumentación colocando la cámara de medición a un nivel inferior gracias a la utilización de una junta de estanqueidad especial que permite asegurar la estanqueidad absoluta a alta presión en posición de bloqueo, y, por un simple desaprieto, mantener una estanqueidad a baja presión, sin oponerse a la traslación de los tubos de guía.

Por otra parte, en el ejemplo representado, la sala de medición 9 estaba colocada horizontalmente bajo el nivel del fondo de la cuba. En los casos en que las condiciones de instalación del reactor, o, por ejemplo, una re



ducción de la anchura del recinto de protección, impedirían tal disposición, se podría elevar el nivel de la sala de medición o inclinarlo eventualmente con relación a la horizontal, estando colocada, sin embargo, la desembocadura de los conductos 5, lo más baja posible para disminuir al máximo la longitud de los tubos de guía.

La presente solicitud, que corresponde a la presentada en Francia el 3 de Marzo de 1970, bajo el N^o PV 70-07495, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

REIVINDICACIONES

Los puntos de invención propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

1.- Perfeccionamientos en las instalaciones de medición y de control de los reactores nucleares cuyo núcleo está colocado en una cuba bajo presión rodeada de un recinto de protección, incluyendo la instalación de medición y de control un conjunto de aparatos de medición dispuesto en una sala de medición situada en el exterior del recinto de protección y unida a detectores móviles que se desplazan en el interior de una pluralidad de tubos de guía susceptibles de penetrar en el interior del núcleo deslizándose en conductos fijados, por un extremo, sobre el fondo de la cuba, y que desembocan, por el otro extremo, en



la sala de medición, caracterizados por el hecho de que la sala de medición está colocada a un nivel inferior al del plano de apertura de la cuba, estando los conductos pasados de manera estanca en el recinto de protección, incluyen

5 do el extremo de cada conducto un dispositivo de estanqueidad regulable entre la pared interna del conducto y la pared externa del tubo de guía correspondiente, susceptible de oponerse a la presión de la cuba, por una parte, durante el funcionamiento del reactor, en una posición de bloqueo del tubo y, por otra parte, estando parado el reactor

10 en una posición que permite el deslizamiento del tubo de guía.

2.- Perfeccionamientos en las instalaciones de medición y de control de reactores nucleares según la reivindicación 1, caracterizados por el hecho de que el dispositivo de estanqueidad incluye una junta constituida por

15 dos anillos troncocónicos macho y hembra, de materia elástica, conjugados por sus caras cónicas, y por una junta raspadora, pudiendo ser comprimido el conjunto en una cámara anular formada en el extremo del conducto por un anillo de aprieto regulable a lo largo del eje del conducto.

20

3.- Perfeccionamientos en las instalaciones de medición y control de reactores nucleares según la reivindicación 1, caracterizados por el hecho de que la junta raspadora se compone de un anillo de materia elástica que

25 tiene dos labios paralelos al eje del conducto y de un anillo de puesta en forma rígido susceptible de separar los labios del anillo por aprieto de la junta.

4.- Perfeccionamientos en las instalaciones de medición y de control de reactores nucleares según la rei

30

388340

2 MA



vindicación 1, caracterizados por el hecho de que el dispositivo incluye dos juntas sucesivas entre las cuales está formada una cámara de detección de fuga, unida a una canalización de evacuación.

5 5.- Perfeccionamientos en las instalaciones de medición y de control de reactores nucleares según la reivindicación 1, caracterizados por el hecho de que la cámara de detección de fugas está llena de un fluido no activo a una presión superior a la de la cuba.

10 6.- Perfeccionamientos en las instalaciones de medición y de control de reactores nucleares, según la reivindicación 1, caracterizados por el hecho de que la junta se compone de dos conjuntos invertidos de anillos cónicos macho y hembra conjugados, colocados a uno y otro lado de la junta raspadora.

15 7.- Perfeccionamientos en las instalaciones de medición y de control de reactores nucleares según la reivindicación 1, caracterizados por el hecho de que los anillos cónicos incluyen una hendidura lateral helicoidal.

20 8.- Perfeccionamientos en las instalaciones de medición y de control de reactores nucleares.

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

25 Esta Memoria consta de catorce páginas escritas a máquina por una sola cara.

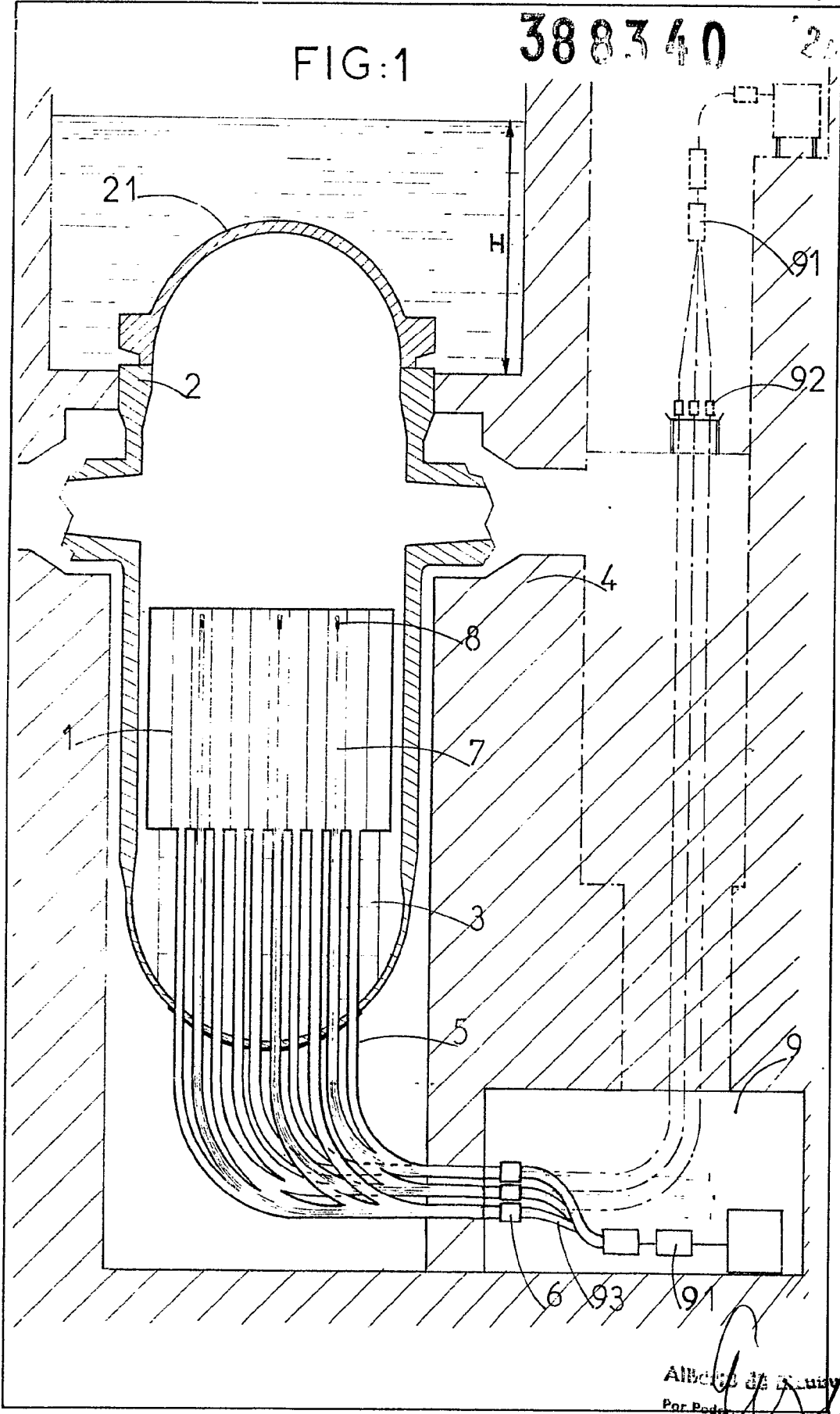
Madrid,

P.A.

Alberto de la Torre
Por El autor

FIG:1

388340



Alfred de K...
Par. Pod...

388340

388340

0

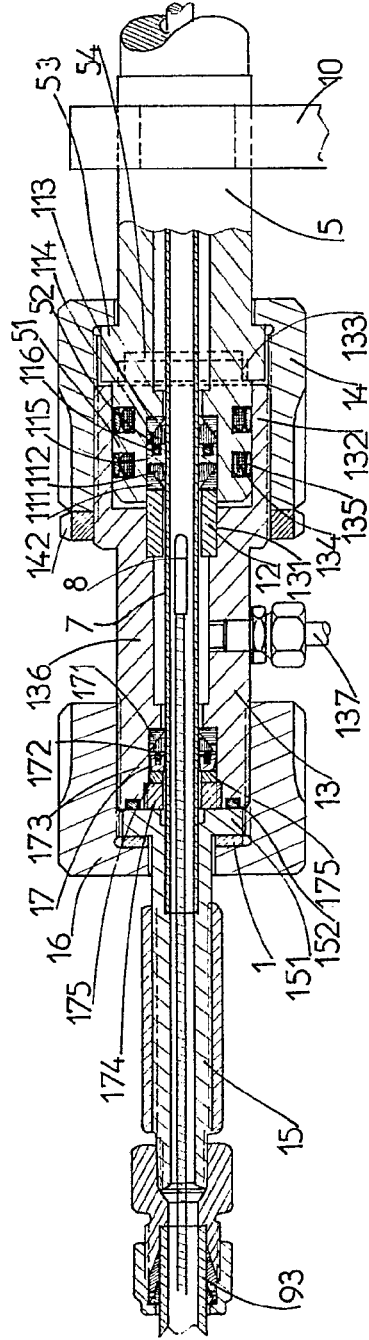
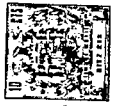


FIG: 2

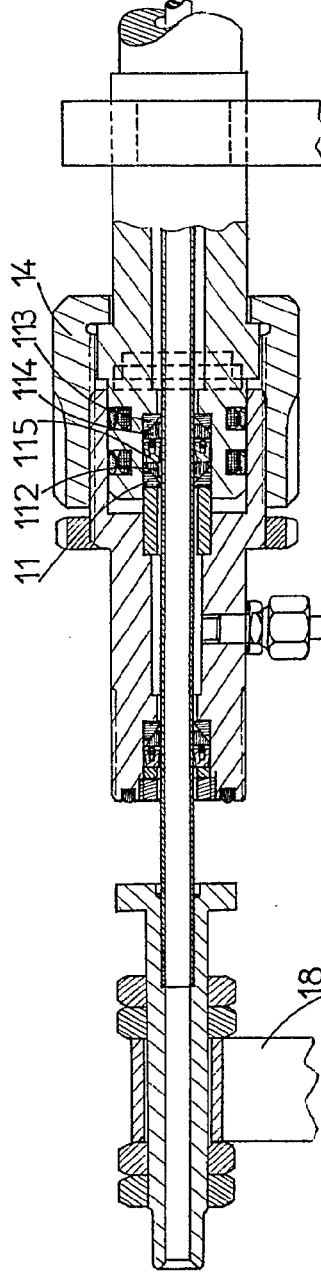


FIG: 3

ALL RIGHTS RESERVED
For Patents
W. H. Scott

388340

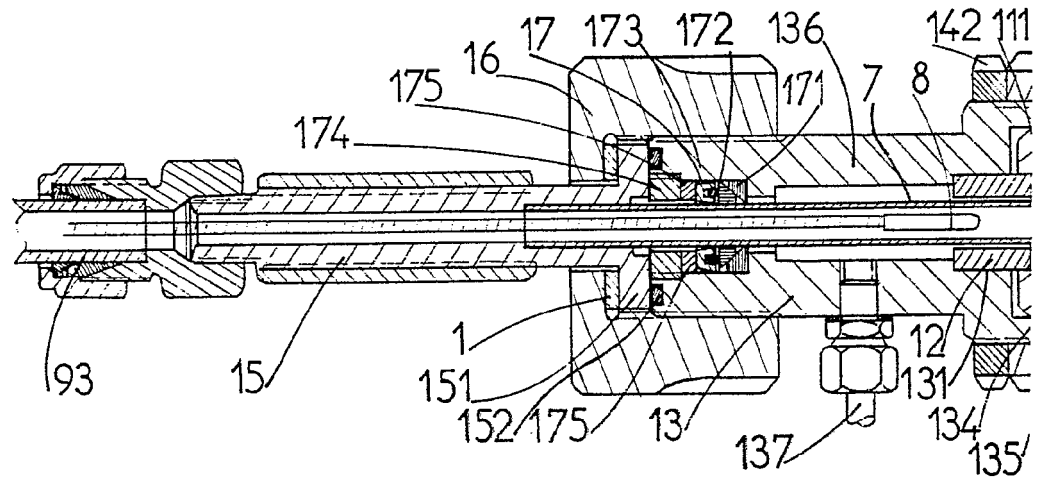


FIG: 2

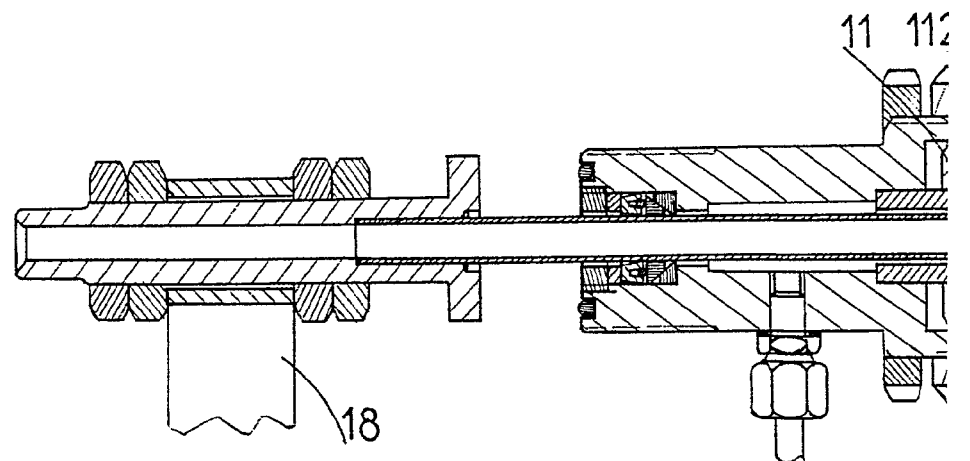
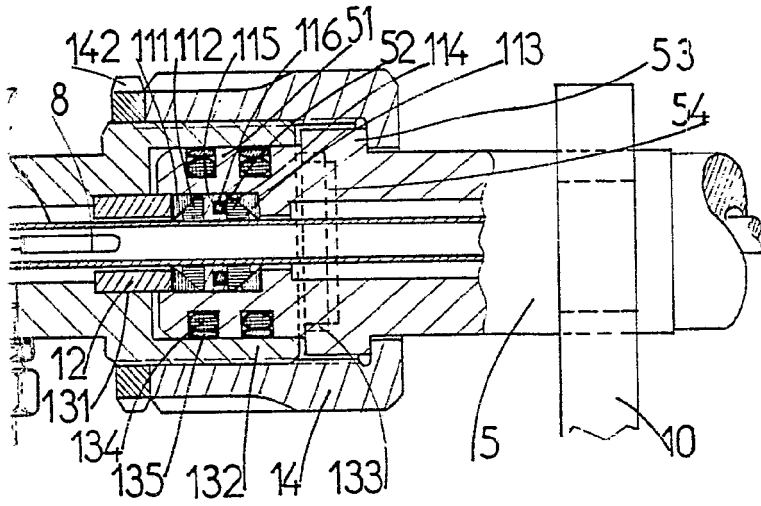


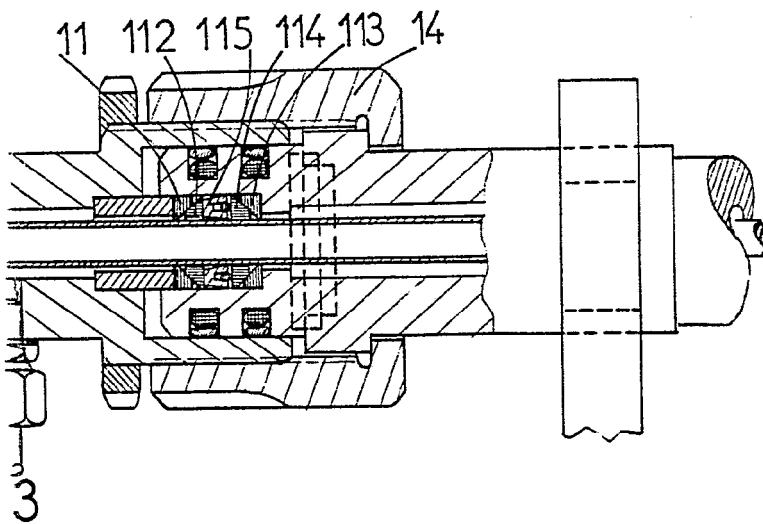
FIG: 3

309740

0



2



Alteza de fabrica
por parte.

388340

388340

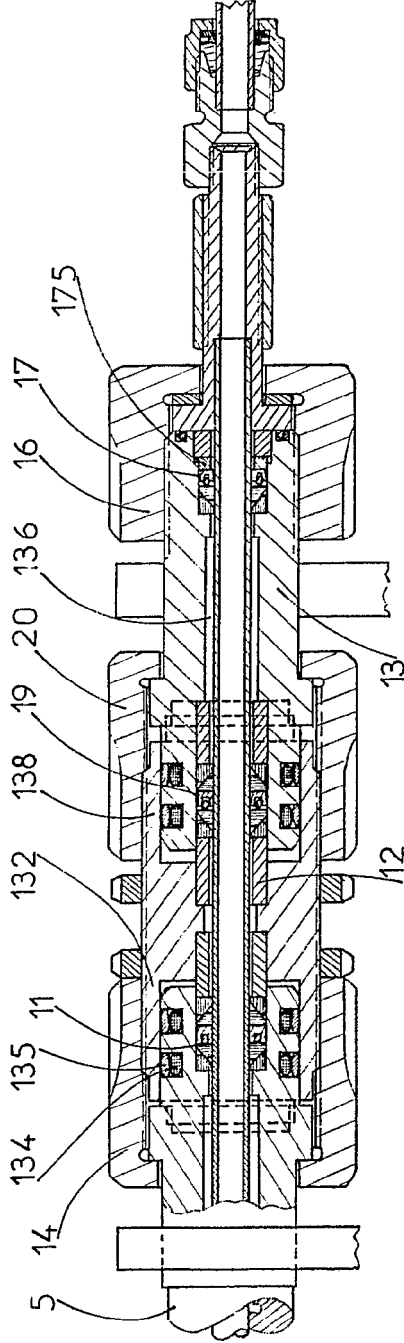


FIG. 4

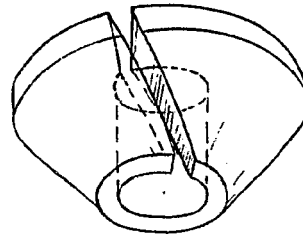


FIG. 5

388340

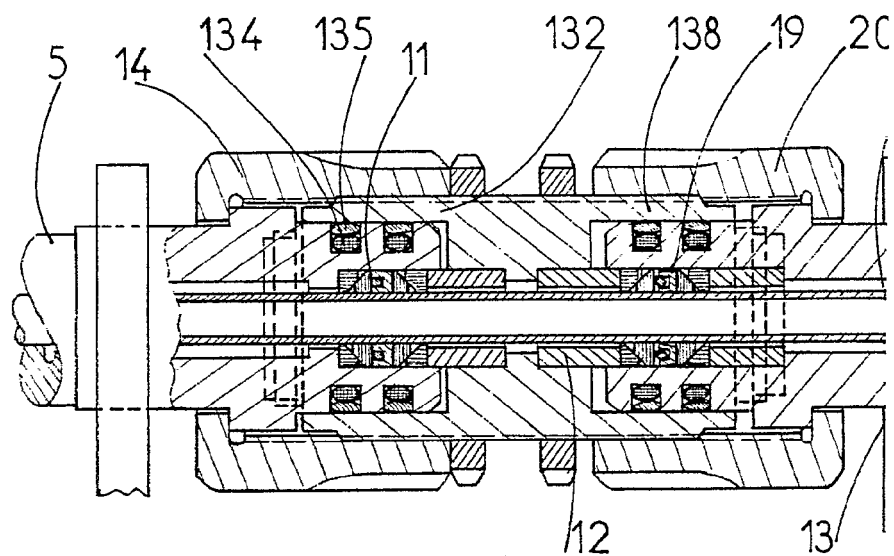


FIG: 4

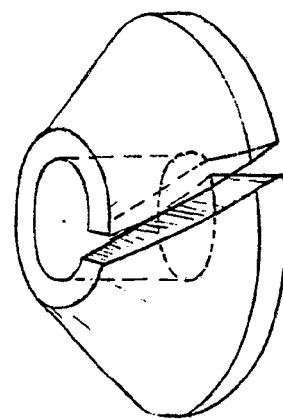
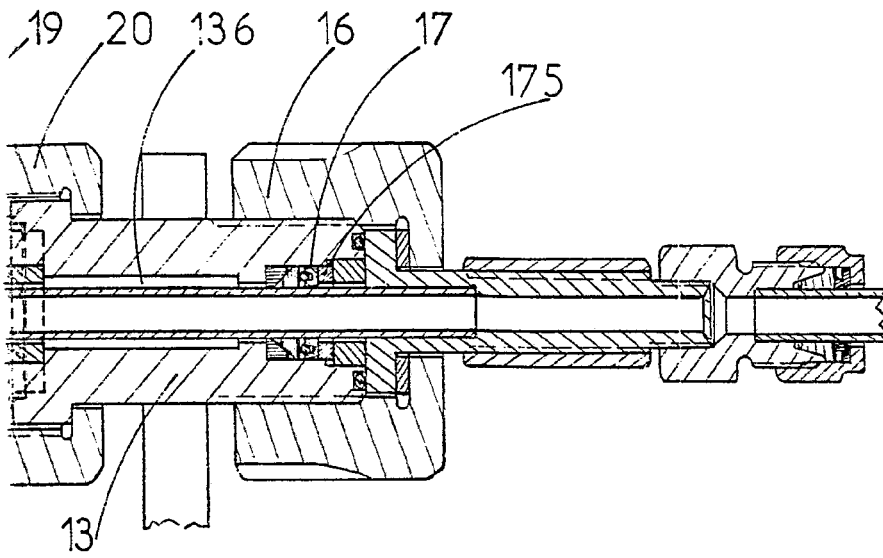


FIG: 5

388340



Albert G. ...
For Foc...