

437275

23 MAYO 1975

P.- 60.292

B 5254.3 GD

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION en España  
por VEINTE años

a nombre de COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE

entidad francesa

establecida en 29, rue de la Fédération, Paris 15<sup>e</sup>,  
Francia

por: "DISPOSITIVO DE CIERRE DE UN TAPON DE CAJON DE  
REACTOR NUCLEAR, SOBRE SU ASIENTO".

Int. Cl.: <u>B21C</u>



La presente invención, debida a Gilles Aubert, Gilles Barras y Didier Costes, tiene por objeto un dispositivo de cierre de un recinto bajo presión.

5 De modo más preciso, la presente invención tiene por objeto un sistema de puesta bajo pretensado y de bloqueo, aplicable especialmente a las tapas de los grandes recipientes bajo presión utilizados en energía atómica, y más específicamente, a la tapa del cajón de hormigón pretensado para reactores de agua ligera (de agua  
10 bajo presión o de agua hirviente).

Este es el caso, especialmente, para el cajón de un reactor nuclear de agua hirviente, que debe soportar una presión interna normal de 70 bares y accidental de 100 bares, teniendo el tapón que cierra la cuba un  
15 diámetro de 5 a 8 metros. El tapón descansa sobre un asiento en el interior de un orificio del cajón, y están dispuestos con regularidad medios de empuje y de bloqueo a compresión entre el tapón y las paredes del prolongamiento externo del orificio. La junta de estanqueidad  
20 entre la cuba y la tapa puede adaptarse o no a un desplazamiento relativo; cuando la junta de estanqueidad está constituida por una junta metálica en  $\mathcal{N}$ , puede tolerarse, en el curso de la puesta bajo presión del cajón, un ligero desplazamiento. Los otros tipos de junta deben  
25 permanecer siempre comprimidos entre dos superficies planas

24 MAY 1975

o cónicas, y requieren una fuerza axial de bloqueo que supere el efecto de fondo, es decir, un pretensado completo.

5 La presente invención se refiere más especialmente al primer tipo de dispositivo de estanqueidad.

Es ya conocido un dispositivo de bloqueo del tapón que permite obtener el pretensado y que se describe en la patente francesa 1 594 967. El bloqueo del tapón se obtiene mediante un cierto número de bielas o "button", que se apoyan por uno de sus extremos sobre la cuba, y por su otro extremo sobre un calzo en forma de cuña, situado entre la tapa y el citado extremo del "button". Al hundir el citado calzo, se obtiene un efecto de pretensado. Este dispositivo presenta el inconveniente de ser relativamente complejo y voluminoso, y de no producir un efecto de pretensado más que por un procedimiento puramente mecánico de hundimiento de cuñas. Esto solo permite obtener un aprieto inicial muy débil del obturador sobre la cuba.

10

15

20 La presente invención tiene precisamente por objeto un dispositivo de cierre de un recinto bajo presión, que logra paliar los inconvenientes anteriormente citados, permitiendo especialmente una puesta bajo pretensado fácil y un desbloqueo de los mecanismos de puesta bajo tensión muy sencillo de aplicar, y que suministra una fuerza

25



de aprieto importante del obturador sobre la cuba.

El dispositivo de cierre de un tapón de cajón de reactor nuclear sobre su asiento, se caracteriza por que comprende una pluralidad de elementos de cierre, -  
5 distribuidos con regularidad sobre la periferia del citado tapón, apoyándose cada elemento, por uno de sus extremos, sobre la cara superior del citado tapón, y por su otro extremo, sobre un voladizo de la prolongación del -  
cajón del reactor, estando constituido cada elemento, -  
10 esencialmente, por un cuerpo de gato, cuyo extremo cerrado es solidario de una primera zapata de apoyo articulada, y por un pistón susceptible de desplazarse en el citado cuerpo del gato, bajo la acción de un fluido bajo presión, comprendiendo el extremo del citado pistón, que  
15 sale del citado cuerpo del gato, un resalto que impide la introducción completa de dicho pistón en el interior del citado cuerpo del gato, comprendiendo el citado cuerpo -  
del gato medios mecánicos regulables para asegurar el contacto entre el citado cuerpo de gato y el citado resalto  
20 de dicho pistón, cualquiera que sea la posición del citado pistón con relación al citado cuerpo del gato, siendo solidario el extremo que sale del citado pistón de una -  
segunda zapata de apoyo articulada.

Según un modo preferido de realización, los medios mecánicos regulables están constituidos por dos ani-  
25

llos que prolongan el cuerpo del gato y rodean al citado pistón, teniendo el primer anillo una cara plana en contacto con el extremo abierto del cuerpo del gato, y una superficie de contacto con el segundo anillo constituido por, al menos, dos partes de superficie helicoidal desplazadas, teniendo el segundo anillo una forma idéntica, estando en contacto las dos caras no planas,

Según una tercera característica, cada zapata comprende una superficie de apoyo de forma cilíndrica convexa, cooperando la cara cilíndrica de la primera zapata de un elemento de cierre con una parte de superficie cilíndrica cóncava, formada en el extremo cerrado del cuerpo del gato, cooperando la cara cilíndrica de la segunda zapata del citado elemento de cierre con una parte de superficie cilíndrica cóncava, formada en el extremo libre del pistón.

De todos modos, la invención se comprenderá mejor mediante la lectura de la siguiente descripción de una forma de realización de la invención, proporcionada a título de ejemplo no limitativo. La descripción se refiere a las figuras anejas, en las que se ha representado:

- en la figura 1, una vista general que muestra la colocación de un elemento de cierre, entre el cajón de hormigón pretensado del reactor y el tapón,

23 MAYO 1975

- en la figura 2, una vista en alzada de un dispositivo de cierre de acuerdo con la invención,

- en la figura 3, una vista en corte parcial y en alzado del dispositivo representado en la figura 2,  
5 y

- en la figura 4, una vista parcial en perspectiva del dispositivo, mostrando la forma de uno de los dos anillos de bloqueo.

En la figura general 1, se ha representado una parte del tapón 2 del reactor, y una parte del cajón 4 de hormigón pretensado. Se han representado con líneas de puntos los cables de pretensado del cajón 4 designados con 6, cuyos extremos están anclados en una pieza metálica 8. La puesta en pretensado del tapón 2 se obtiene mediante una pluralidad de elementos de cierre 10 que son objeto de la invención. Por ejemplo, el dispositivo de cierre completo comprende 24 elementos, distribuidos con regularidad sobre la periferia del tapón 2. El elemento de cierre 10 se apoya en uno de sus extremos sobre la cara 12 de la pieza metálica 8, solidaria del cajón 4 y, por otra parte, sobre la superficie de apoyo 14, solidaria del tapón 2 del reactor. La estanqueidad se obtiene mediante una junta circular 16, que tiene una sección recta en forma de  $\Omega$ . Esta junta 16 está fijada, por una parte, sobre la cuba 4 y, por otra parte, sobre una  
10  
15  
20  
25

23 MAY 1975

placa 18, solidaria del tapón 2. Uno de los labios de la junta 16 está fijado, por ejemplo, mediante tornillos, y de forma inamovible, sobre la cuba 4; el otro labio está solidarizado con la placa 18, con ayuda de medios de fijación 22 desmontables.

Se describe a continuación, detalladamente, un elemento 10 de cierre.

El elemento de cierre 10 comprende tres partes esenciales: un gato de tipo especial, que permite hacer variar bajo la acción de un fluido bajo presión, la distancia que separa los dos puntos de contacto del citado dispositivo con, por una parte, el tapón, y por otra parte, la cuba del cajón; un dispositivo mecánico de ajuste y de bloqueo, que permite compensar el alargamiento debido a la acción del gato, y finalmente, un conjunto de unión elástica entre las diferentes partes del gato, que permite mantener la unidad del dispositivo de cierre 10 en el curso de la retirada del tapón.

El elemento 10 está constituido esencialmente por una pieza cilíndrica 24, que constituye el cuerpo de un gato, estando naturalmente la pieza 24 provista de un ánima interna 26, en la que puede desplazarse el pistón 28 del citado gato. El pistón 28 comprende, en su parte superior, segmentos de estanqueidad 30 y 30'. La pieza 24, que constituye el cuerpo del gato, se prolonga, en su par

23 MAR 1975

te inferior, por dos anillos 32 y 34 que rodean, por con-  
siguiente, el pistón 28. Estos anillos son susceptibles  
de una rotación alrededor del eje longitudinal X, X' del  
gato. Además, la superficie de contacto entre los anillos  
5 32 y 34 no es plana, Tiene una forma especial, que se des-  
cribirá posteriormente, y que permite, por rotación de -  
uno o de los dos anillos, aumentar la altura  $h'$  que sepa-  
ra la cara superior del anillo 32, referencia 36, de la -  
cara inferior 38 del anillo 34. Además, el pistón 28 com-  
10 prende en su parte inferior un resalto 40, que correspon-  
de a un aumento de diámetro, y que limita de este modo su  
introducción en el cuerpo del gato, constituido por la pie-  
za 24 y los anillos 32 y 34. De este modo, la cara infe-  
rior 38 del anillo 34, puede entrar en contacto con el re-  
15 salto 40 del pistón 28. Además, la pieza 24 está provista  
de un conducto 42 de alimentación de fluido bajo presión,  
que permite introducir en la parte superior del ánima 26,  
un fluido bajo presión, entre la cara 44 de la pieza 24 y  
la cara superior 46 del pistón 28. El extremo superior de  
20 la pieza 24 comprende una parte de superficie cilíndrica  
cóncava 48, que coopera con la cara cilíndrica convexa 50  
de una zapata 52, que se apoya por su cara plana 54 sobre  
la pieza 12 del cajón. Asimismo, el extremo inferior del  
pistón 28 comprende una superficie cilíndrica cóncava 56,  
25 que coopera con la superficie cilíndrica convexa 58 de -



23 MAYO 1975

una segunda zapata 60, en contacto con la pieza 14 del ta  
pón del reactor 2, por su cara plana 62.

Se comprende ya que, inyectando un fluido bajo  
presión por el conducto 42 en el ánima 26, se provoca el  
5 movimiento del pistón 28, lo que origina un aumento de -  
la distancia que separa la cara plana 54 de la zapata 52,  
de la cara plana 62 de la zapata 60. Esto permite, por -  
consiguiente, aplicar un pretensado al tapón del reactor.  
Ademas, la unión ya descrita entre las zapatas 52 y 60 y  
10 el cuerpo 24 del gato y el pistón 28 del gato, permite -  
un ligero no-paralelismo de las dos superficies de apoyo.  
Se tienen, en efecto, dos "falsas rótulas".

Se describe a continuación cómo se obtiene el  
mantenimiento del conjunto del gato, cuando uno de los  
15 extremos del elemento 10 no se encuentra ya en contacto  
con una pieza de apoyo.

Para mantener las zapatas 52 y 60 contra el pis  
tón 28 y el cuerpo del gato 24, el elemento de cierre 10  
está provisto de dos brazos 64 y 64', situados a cada la  
20 do del citado dispositivo. Cada brazo está constituido -  
por dos varillas 66 y 68 (respectivamente 66' y 68'), -  
unidas elásticamente entre sí y a las zapatas.

La varilla 66, está provista en uno de sus extreu  
mos de un ánima cilíndrica 69, en la que se introduce un  
25 eje 70, solidario de la zapata 52. Asimismo, la varilla

23 MAY 1975

66' puede girar alrededor de un eje 70'. Como es evidente, los ejes 70 y 70' se encuentran alineados. En su otro extremo, la varilla 66 está provista de una pieza en forma de estribo 72.

5                    Del mismo modo, la varilla 68 comprende, en uno de sus extremos, un ánima 74, en la que se introduce un eje de pivotamiento 76, solidario de la zapata 60. Es obvio que la varilla 68' del brazo 64' comprende, asimismo, un ánima 74', en la que se introduce un eje de pivotamiento 76'. Los ejes 76 y 76' se encuentran, evidentemente, -  
10                    alineados. En su otro extremo, la varilla 68 lleva una pieza 78 en forma de T. La pieza 78 puede desplazarse en translación en el interior del alojamiento 80, dispuesto en el interior del estribo 72 de la varilla 66. Además, dos resortes 82 y 82' tienden a apartar la pieza 78 de la travesa inferior 84 del estribo 72, lo que tiene por efecto -  
15                    aplicar las piezas de soporte 52 y 60 respectivamente sobre el cuerpo del gato 24 y sobre el pistón 28. Además, - la travesa inferior 84 comprende una parte más delgada -  
20                    86, que atraviesa un ánima 88, dispuesta en la varilla 68. Este ánima tiene, naturalmente, una altura h suficiente - para permitir un desplazamiento relativo de las varillas 66 y 68.

25                    Existe, evidentemente, el mismo sistema de unión elástica entre las varillas 66' y 68' del brazo 64'. Es -

23 MAY 1975



obvio que podrían preverse otros medios de unión elástica entre las varillas 66 y 68.

En la figura 4, se ha representado en perspectiva el anillo 32. Como se comprende fácilmente, el anillo 32 lleva una cara superior plana 36. Por el contrario, su cara inferior 94 (en contacto con la cara superior del anillo 34) no es plana. Está constituida por tres sectores - 96a, 96b y 96c de superficie helicoidal, que admiten como eje común, el eje del anillo 32. El anillo 32 está provisto de un orificio 98, que permite introducir un medio para provocar el pivotamiento del citado anillo 32. El anillo 34 está provisto, asimismo, de tres sectores de superficie helicoidal. Se comprende, por consiguiente, perfectamente, que cuando los tres sectores de los anillos 32 y 34 se hallan totalmente en contacto, la distancia  $h'$ , que separa las caras planas 36 y 40 de los anillos 32 y 34, es mínima. Haciendo girar uno u otro de los anillos 32 y 34, se aumenta el valor de  $h'$ . Los anillos 32 y 34 permiten, por consiguiente, sustituir el esfuerzo de compresión ejercido inicialmente por el gato hidráulico, por un esfuerzo de compresión mecánica. En efecto, en el curso de la inyección del fluido bajo presión, el pistón 28 sale en parte del cuerpo del gato 24, suprimiendo así el contacto entre la superficie del espaldón 40, los anillos 32 y 34, y la cara inferior del cuerpo del gato 24. Por rotación del anillo

23 MAY 1975

llo 32, se origina nuevamente el contacto, aumentando la distancia  $h'$ .

Sería, posible evidentemente, contar con un número de partes de superficie helicoidal diferente de 3; no obstante, es deseable que existan al menos 2.

La aplicación del dispositivo, objeto de la invención, en el curso de la apertura del cajón del reactor, es la siguiente:

a) se suprime la presión en el cajón del reactor y se pone bajo presión a los gatos de los dispositivos de aprieto 10,

b) se manobra el anillo 32 de cada dispositivo para hacer que la altura  $h'$  sea mínima,

c) se suprime la presión en los gatos, lo que supone suprimir el esfuerzo ejercido sobre el tapón 2,

d) se hacen girar los dispositivos 10 alrededor de su eje inferior, y se retiran los citados dispositivos.

Basta entonces con quitar los elementos de fijación de la junta en  $\Omega$  sobre el tapón, inundar la zona del tapón, y retirar el citado tapón mediante un puente.

Para colocar el tapón y ejercer nuevamente el pretensado, se efectúan, naturalmente, las mismas operaciones, pero en orden inverso.

Este tipo de órgano de bloqueo se adapta especialmente al caso del cierre de los obturadores del cajón de -

23



reactores nucleares. En efecto, en este caso, la carrera  
útil del pistón es muy corta, pero los esfuerzos aplica-  
dos son muy importantes. Los dos anillos responden adecua-  
damente a estos imperativos, ya que permiten utilizar su-  
5 superficies de apoyo importantes (espesor del cuerpo de los  
gatos), y el pequeño desplazamiento que permiten es amplia-  
mente suficiente, como se ha mostrado anteriormente.

La presente solicitud, que corresponde a la pre-  
sentada en Francia, el 2 de Mayo de 1974, bajo el Nº EN 74  
10 15283, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigen-  
te Estatuto sobre Propiedad Industrial.

#### REIVINDICACIONES

15

Los puntos que como característica de novedad  
se presentan para que sean objeto de esta solicitud de  
Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los  
que se recogen en las Reivindicaciones siguientes:

20

1ª.- Dispositivo de cierre de un tapón de cajón  
de reactor nuclear sobre su asiento, caracterizado porque  
comprende una pluralidad de elementos de cierre, distribui-  
dos con regularidad sobre la periferia del citado tapón, -  
apoyándose cada elemento por uno de sus extremos sobre la  
25 cara superior del citado tapón, y por su otro extremo so-

20-5-75

- 13 -



23 MAY 1975



bre un voladizo de la prolongación del cajón del reactor, estando cada elemento constituido esencialmente por un - cuerpo de gato, cuyo extremo cerrado es solidario de una primera zapata articulada de apoyo, y por un pistón susceptible de desplazarse en el citado cuerpo de gato, bajo la acción de un fluido bajo presión, comprendiendo el extremo del citado pistón que sale del citado cuerpo de gato un resalto que impide la introducción completa del citado pistón en el interior del citado cuerpo de gato, comprendiendo el citado cuerpo de gato medios mecánicos regulables para garantizar el contacto entre el citado cuerpo de gato y dicho resalto del citado pistón, cualquiera que sea la posición del citado pistón con relación al citado cuerpo de gato, y mantener su posición después de la supresión de la presión en el gato, siendo el extremo que sale del citado pistón solidario de una segunda zapata articulada de apoyo.

2ª.- Dispositivo según la reivindicación 1ª, caracterizado porque los medios mecánicos regulables están constituidos por dos anillos que prolongan el cuerpo del gato y rodean a dicho pistón, teniendo el primer anillo una cara plana en contacto con el extremo abierto del cuerpo de gato, y una superficie de contacto con el segundo anillo, constituida por, al menos, dos partes de superficie helicoidal desplazadas, teniendo el segundo anillo una

20-5-75



23 MAY 1975

forma idéntica, estando las dos caras no planas en contacto.

5                   3ª.- Dispositivo según la reivindicación 1ª, caracterizado porque cada zapata lleva una superficie de apoyo de forma cilíndrica convexa, cooperando la cara cilíndrica de la primera zapata de un elemento de cierre con una parte de superficie cilíndrica cóncava dispuesta en el extremo cerrado del cuerpo de gato, cooperando la cara cilíndrica de la segunda zapata del citado elemento de cierre con una parte de superficie cilíndrica cóncava dispuesta en el extremo libre del pistón.

15                   4ª.- Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 3ª, caracterizado porque cada elemento de cierre comprende dos brazos paralelos al eje del cuerpo del gato, situados a cada lado del citado elemento, estando constituido cada brazo por dos varillas, una en la prolongación de otra, estando articulada cada varilla en uno de sus extremos sobre una de las citadas zapatas, y estando unida elásticamente por su otro extremo al extremo de la otra varilla que no está articulada sobre la otra zapata.

20                   5ª.- Dispositivo de cierre de un tapón de cajón de reactor nuclear, sobre su asiento.

25                   Tal y como se ha descrito en la memoria que antecede, representada en los dibujos que se acompañan y para

20-5-75

23 MAYO 1975

los fines que se han especificado.

Esta memoria consta de 16 hojas, escritas a máquina por una sola cara.

5

Madrid,

23 MAYO 1975

P.A.

Fernando de Elizburu  
Por Poder.

20-5-75

- 16 -

WCI

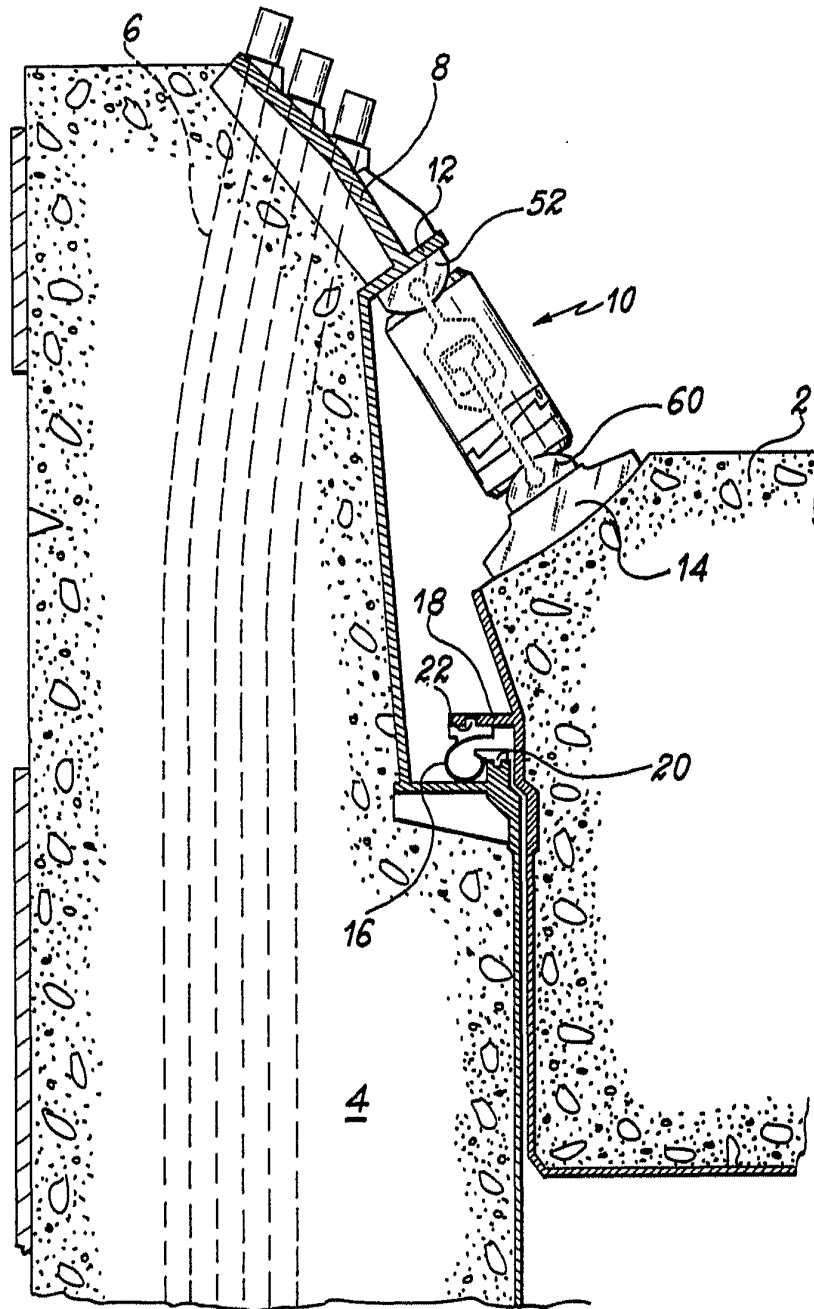


FIG. 1

Fernando de Alzaburu  
Por Poder



23 MAI 1975

FIG. 2

