



(10) ES	(11) NUMERO	(10) AT
(21)	460583	
(22)	FECHA DE PRESENTACION	
	8-7-77	

PATENTE DE INVENCION

(20) PRIORIDADES	(22) FECHA	(23) PAIS
(21) NUMERO		
708,785	26-7-1976	Estados Unidos

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL	(52) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
--------------------------	----------------------------------	--

(54) TITULO DE LA INVENCION

CONJUNTO DE RETARDO DE EYECCION PARA DISPOSITIVO DE ACCIONAMIENTO DE BARRA DE CONTROL DE UN REACTOR NUCLEAR.

(71) SOLICITANTE (S)

THE BABCOCK & WILCOX COMPANY

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

161 East 42nd Street, New York, N.Y. 10017 - Estados Unidos -

(72) INVENTOR (ES)

Felix Stanley Jabsen, de nacionalidad estadounidense.

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE

D. BERNARDO UNGRIA GOIBURU

EXTRACTO DE LA DESCRIPCION

Un conjunto de retardo de la eyección de barras de control está montado en un conjunto de barras de control de un reactor nuclear para demorar la eyección de la barra de control solamente durante una eyección indeseada de la barra de control permitiendo sin embargo que el movimiento normal de la barra de control y la operación de paralización rápida se efectúen sin retraso y sin estar frenados. El conjunto de retardo de eyección incluye un conjunto de émbolo montado en la barra de control y que tiene en él un orificio controlado por una válvula esférica. Las juntas del conjunto de émbolo están ajustadas de manera floja para que una cantidad suficiente de fluido pueda circular por las juntas con el objeto de asegurar un movimiento normal no obstaculizado de la barra de control, incluso cuando la válvula esférica cierra el orificio del conjunto de émbolo. En caso de eyección rápida no deseada de la barra de control, la válvula esférica cierra el orificio para impedir la circulación del fluido hasta el conjunto de émbolo, lo que retarda el movimiento del émbolo y controla así el movimiento de la barra de control. Cuando se produce un estado de "paralización rápida" la válvula esférica abre el orificio de émbolo y permite que el fluido fluya fácilmente en el conjunto de émbolo para impedir cualquier retardo del movimiento del émbolo y de la barra de control.

ANTECEDENTES DEL INVENTO

Ambito del invento

El presente invento se refiere de manera general a dispositivos de accionamiento de barra de control para reactores nucleares y particularmente a mecanismos destinados a retardar una eyección no deseada de la barra de control a par

tir del reactor nuclear.

Descripción de la técnica anterior

Los dispositivos de accionamiento de barras de control para reactores nucleares incluyen recipientes a presión herméticamente cerrados que están montados herméticamente en el reactor nuclear para conectar las barras del control del reactor y para permitir un posicionamiento controlado de las barras en el interior del reactor. En estas condiciones, el recinto que contiene el mecanismo de accionamiento está mantenido a la misma presión que el reactor nuclear. En caso de rotura del recinto del dispositivo de accionamiento de barra de control, el tornillo regulador del mecanismo de accionamiento, conjuntamente con la barra de control conectada con él, puede ser eyectado del recinto por la diferencia de presión creada entre el recinto y el ambiente. Los dispositivos de accionamiento de barra de control de la técnica anterior, del tipo conocido, facilitan un movimiento relativamente lento de las barras de control durante el accionamiento normal de las mismas, estando el dispositivo de accionamiento acoplado con la barra de control para impedir que esta última sea eyectada. En ciertos casos es conveniente "paralizar rápidamente" o introducir velozmente la barra de control en el reactor nuclear para interrumpir su funcionamiento. Esta paralización rápida se efectúa generalmente desacoplando el elemento de accionamiento de la barra de control y dejando caer la barra de control en el reactor. En estas condiciones, en caso de "paralización rápida", la barra de control podría ser eyectada fácilmente si se produjera una rotura en el recinto. Una condición similar existe cuando se interrumpe el funcionamiento del reactor o en cualquier momento en

que se desacopla el dispositivo de accionamiento de la barra de control. Incluso cuando se ha previsto el acoplamiento de la barra de control con el dispositivo de accionamiento, en caso de rotura que sometiera la barra de control a la presión total del reactor, el acoplamiento entre el tornillo de regulación y el dispositivo de accionamiento podría ser interrumpido o roto y podría producirse la eyección. Por consiguiente es altamente conveniente retardar la eyección de la barra de control lo más posible con el objeto de disipar las fuerzas de eyección de la barra de control y para impedir una eyección catastrófica.

RESUMEN DEL INVENTO

De acuerdo con el presente invento, se proporciona un sistema de retardo de eyección que aporta una solución a los problemas mencionados más arriba que están asociados con los dispositivos de la técnica anterior, y que facilita también otras ventajas.

El sistema de retardo de eyección del presente invento proporciona un conjunto de émbolo montado en un conjunto de barras de control de un reactor nuclear. El conjunto de émbolo tiene un orificio que permite que el fluido circule de manera controlada en el conjunto de émbolo. El control del orificio se obtiene por medio de una válvula esférica accionada por presión que sirve para abrir o cerrar la circulación del fluido a través del orificio que conduce al émbolo. Durante el funcionamiento normal de la barra de control, la junta floja del émbolo permite una circulación suficiente de fluido alrededor de ella para producir un movimiento normal lento hacia arriba y hacia abajo de la barra de control sin retardo, esté la válvula esférica en la posición

abierta o en la posición cerrada. El orificio del émbolo es
tá dispuesto de tal manera que asegure que durante una condi
ción de "paralización rápida" la válvula esférica se abra per
miciendo al fluido penetrar rápidamente en el conjunto de ém
5 bolo para impedir cualquier retardo de la cavidad rápida de
la barra de control. Sin embargo, en caso de que se inicie
una eyección rápida de la barra de control, la válvula esfé
rica cierra el orificio de émbolo obligando el fluido a des
plazarse alrededor de las juntas del émbolo. Ya que las hol
10 guras de la junta de estanqueidad están predeterminadas de
modo que solamente una pequeña cantidad de fluido pueda fluir
alrededor de esta junta, el conjunto de émbolo sirve para a
mortiguar o retardar la eyección rápida de la barra de con
trol.

15 En razón de lo que antecede, se entenderá que un
aspecto del presente invento consiste en proporcionar un sis
tema de retardo de eyección capaz de retardar la eyección de
la barra de control sin interferir con los movimientos norma
les de la barra de control que han de ser realizados por el
20 dispositivo de accionamiento de la barra de control.

Otro aspecto del presente invento consiste en pro
porcionar un sistema de retardo de eyección que incluye un con
junto de válvula esférica capaz de interrumpir la circulación
hacia el conjunto de émbolo con el objeto de retardar la eye
25 ción de una barra de control cada vez que se inicia una eye
cción indeseada de la barra de control.

Estos objetos del presente invento, así como
otros, se entenderán más claramente después de leer la siguien
te descripción del modo de realización preferido, tomada con
30 juntamente con los dibujos.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es una vista en sección transversal de un conjunto de conexión de barra de control que incorpora el sistema de retardo de eyección según el invento;

5 La figura 2 es una vista ampliada del conjunto de válvula esférica de la figura 1; y

La figura 3 es una vista en sección transversal del conjunto de válvula esférica de la figura 2, tomada a lo largo de la sección 1-1.

10 DESCRIPCION DEL MODO DE REALIZACION PREFERIDO

Haciendo referencia a los dibujos, se entenderá que están destinados a describir un modo de realización preferido del invento y no tienen ningún carácter limitativo del mismo.

15 La figura 1 representa la parte inferior del conjunto 10 de conexión de accionamiento de barras de control. La extremidad 11 del conjunto 10 está adaptada para estar sujeta de manera hermética, por ejemplo mediante soldadura, en una posición vertical, en un recipiente de reactor 12 de un reactor conteniendo agua con el objeto de asegurar la estanqueidad del conjunto 10 de accionamiento de barra de control en el recipiente 12 del reactor. Un tornillo de regulación 14 se extiende hacia abajo a través de la extremidad abierta 11 del conjunto 10 y en el recipiente del reactor donde está conectado con una barra de control (no representada) del reactor de una manera bien conocida por los peritos en la materia, de tal manera que accionando el tornillo de regulación 14 sea posible posicionar la barra de control.

25 El tornillo de regulación 14 se desplaza hacia arriba y hacia abajo en el reactor por unos dispositivos de

accionamiento bien conocidos tales como dispositivos de accio-
namiento de tuercas en forma de rodillo animadas de un movi-
miento planetario en los cuales un estator produce el acopla-
miento y el movimiento planetario de unos rodillos montados
5 en unos brazos de palanca. La construcción y el funcionamien-
to de estos dispositivos son bien conocidos y puede encontrar-
se una descripción detallada de los mismos en la patente de
los Estados Unidos No. 3.822.439.

Se observará que el reactor y por tanto el dispo-
10 sitivo de accionamiento de barra de control está sometido a
la misma presión que el reactor nuclear debido a su conexión
hermética con este a través de la extremidad abierta 11 del
recinto. Ya que las presiones en un reactor nuclear pueden
ser del orden de 140 kg/cm^2 ($2.000 \text{ libras/pulgada}^2$) existe
15 claramente un estado peligroso en el caso de rotura del recin-
to del dispositivo de accionamiento de barra de control. El
tornillo de regulación 14 sería proyectado fuera del recinto
en razón de la diferencia de presión entre el ambiente y el
recinto. Para impedir que el tornillo de regulación 14 sea
20 proyectado rápidamente fuera del recinto en caso de rotura,
un conjunto 16 de retardo de eyección está montado en el tor-
nillo de regulación 14. Este conjunto de retardo de eyección
16 incluye un conjunto de émbolo 18 provisto de un orificio
20 cuya abertura y cuyo cierre se controlan por medio de un
conjunto de válvula esférica 22. El orificio 20 y el conjun-
25 to de válvula esférica 22 están situados cerca de la parte
superior del conjunto de émbolo 18, estando el conjunto de
émbolo 18 dispuesto en el tornillo de regulación 14 para ase-
gurar que en caso de retroceso máximo de la barra de control
30 respecto al reactor, el conjunto de válvula esférica 22 se si

tuará encima del émbolo 24 del conjunto de émbolo 18.

El conjunto de émbolo 18 según el invento incluye un recinto cilíndrico 26 en el cual el émbolo 24 puede desplazarse con el tornillo de regulación 14 del dispositivo de accionamiento de barra de control debido a que está montado en este. Las extremidades del recinto 26 están cerradas por unas juntas herméticas 28 con el objeto de formar una cámara anular 30 en la cual la circulación está controlada por el conjunto de válvula esférica 22. Cuando el émbolo 24 se des-
plaza en el conjunto de émbolo 18 con el movimiento de accio-
namiento normal del tornillo de regulación 14, la velocidad normal lenta del tornillo de regulación 14 se efectúa libremente ya que el líquido puede fluir fácilmente alrededor de la zona de holgura 32 formada entre el émbolo 24 y el cilindro 26. Por tanto, si el conjunto de válvula esférica 22 tiene su orificio 20 bloqueado o no, no existe ninguna diferencia en el funcionamiento de accionamiento normal del tornillo de regulación 14 siempre y cuando la velocidad del movimiento es relativamente lenta como en las condiciones de accionamiento normales.

En condiciones de "paralización rápida" en las cuales el tornillo de regulación 14 debe introducirse rápidamente en el reactor, sin embargo, se abre el conjunto de válvula esférica 22 de tal manera que no sea obstaculizada la introducción rápida de la barra de control. El montaje del conjunto de válvula esférica 22 es tal que el émbolo 24 se sitúe siempre encima del conjunto de válvula esférica 22 incluso en caso de retroceso máximo de la barra de control. En estas condiciones, si se inicia una condición de "paralización rápida", el tornillo es desolidarizado del conjunto de

accionamiento lento y queda libre de caer por gravedad en el reactor. La holgura 32 alrededor del émbolo 24 es insuficiente para permitir alrededor de este el desplazamiento de una cantidad de líquido suficiente para facilitar una caída no retardada de la barra de control y se produce una presión negativa entre el émbolo 24 y la junta superior 28. Esta presión negativa hace que la bola 34 del conjunto de válvula esférica 22 se aleje de su posición de cierre dirigiéndose a su posición abierta 36, tal y como se representa en línea de puntos en la figura 2. En esta posición abierta el fluido puede circular desde un orificio 38 situado en la extremidad del conjunto de válvula esférica 22 hasta una zona en forma de jaula 40 dispuesta en el conjunto de válvula esférica 22 para mantener la bola 34. La zona de jaula 40 está formada por la prolongación 42 de la extremidad del recinto 44 del conjunto de válvula esférica y por una sección nervurada 46 formada en un elemento de inserción 48 situado en el interior del recinto 44. La sección nervurada 46 tiene unos orificios 50 que permiten la fácil circulación del fluido a partir del orificio 38 alrededor de la bola 34, a través de los orificios 50, hasta el orificio 20 y a partir de este hasta la cámara 30. Por tanto, cuando la bola 34 permite la circulación del fluido hasta la cámara 30 se impide cualquier acción de retardo del conjunto de émbolo 18 y las condiciones normales de "paralización rápida" no están afectadas. Los orificios 38, 50 y 20 están predeterminados para permitir que una cantidad de fluido más que suficiente penetre en la cámara 30, asegurando así la caída normal por gravedad del conjunto de barras de control.

Esta caída libre y rápida de la barra de control

continuará hasta que el émbolo 24 alcance la extremidad del cilindro 26 provisto de orificios de escape 39. Estos orificios permiten el desplazamiento libre del fluido entre el émbolo 24 y la junta de fondo 28 a través de ellos. Cuando el émbolo 24 se desplaza más allá de los orificios 30, se inicia una acción de frenado por el fluido aprisionado entre el émbolo 24 y la junta inferior 28 en la zona 41. El fluido contenido en esta zona debe desplazarse alrededor del émbolo 24, lo que relentiza la caída final de la barra de control en el reactor.

En el caso de que la eyección del tornillo de regulación 14 haya sido iniciada por una rotura, el tornillo de regulación 14 y el émbolo 24 se desplazarán rápidamente hacia el conjunto de válvula esférica 22 más allá del orificio 39. La holgura 32 será insuficiente para que el fluido aprisionado entre el émbolo 24 y la junta superior 28 pueda pasar alrededor del émbolo por la holgura 32 haciendo que la cámara 30 esté sometida a una presión.

La presión en la cámara 30 produce el desplazamiento de la bola 34 hacia el orificio 38, obturando así el orificio 20 del conjunto de émbolo 18. En estas condiciones la única manera que tiene el tornillo de regulación para desplazarse consiste en desplazar el fluido alrededor del émbolo 24 a través del orificio 32. Ya que el orificio 32 está predeterminado para facilitar solamente el movimiento normal lento de accionamiento de la barra de control, la eyección rápida no controlada del tornillo de regulación y de la barra de control conectada con este se retarda eficazmente y se mantiene en valores normales.

Teniendo en cuenta lo que antecede, se observa-

rá que el conjunto de émbolo 18 según el invento proporciona un sistema de retardo de eyección de barra de control que en tra en funcionamiento solamente cuando se inicia una eyección indeseada de una barra de control, permitiendo sin embargo que se efectúen normalmente las operaciones de accionamiento normal de la barra de control y de "paralización rápida".

Los peritos en la materia podrán introducir algunas modificaciones y mejoras a la luz de esta Memoria. Se entiende que estas modificaciones y mejoras han sido omitidas para que esta Memoria sea más concisa y sea más fácil de leer aunque estén incluidas en el alcance de las reivindicaciones adjuntas.

En resumen, la presente Patente de invención que se solicita deberá recaer en las siguientes:

REIVINDICACIONES

1.) Conjunto de retardo de eyección para dispositivo de accionamiento de barra de control de un reactor nuclear que permite realizar las operaciones normales no retardadas de accionamiento y de "paralización rápida", que incluye:

dispositivo de émbolo montado en el tornillo de regulación del dispositivo de accionamiento de barra de control, que puede desplazarse con el tornillo de regulación,

un dispositivo de recinto que se extiende parcialmente alrededor del tornillo de regulación para que dicho dispositivo de émbolo pueda desplazarse en él; y

un dispositivo de retardo de eyección para relentizar el movimiento de dicho dispositivo de émbolo solamente cuando se inicia la eyección rápida de una barra de control en razón de una rotura en el dispositivo de acciona-

miento de barra de control.

2.) Conjunto según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho dispositivo de retardo de eyección incluye una porción tubular formada en dicho dispositivo de recinto para proporcionar una holgura predeterminada para dicho dispositivo de émbolo permitiendo en ella el movimiento de accionamiento normal de dicho dispositivo de émbolo y un conjunto de válvula esférica conectado con dicha porción tubular para facilitar la circulación del fluido hasta dicho dispositivo de émbolo con el objeto de facilitar un movimiento de "paralización rápida" no retardado de dicho dispositivo de émbolo en ella y para interrumpir la circulación del fluido a partir de dicho dispositivo de émbolo con el objeto de retardar la eyección de una barra de control a partir del reactor.

3.) Conjunto según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho dispositivo de émbolo incluye un émbolo formado en un tornillo de regulación del dispositivo de accionamiento de barra de control que tiene una holgura predeterminada entre él y dicho dispositivo de recinto de modo que el fluido pueda circular alrededor de dicho émbolo durante los movimientos de accionamiento normales de dicho tornillo de regulación.

4.) Conjunto según la reivindicación 3, caracterizado porque dicho dispositivo de recinto incluye un cilindro provisto de extremidades herméticamente cerradas y de unos orificios en los extremos opuestos de dicho cilindro.

5.) Conjunto según la reivindicación 4, caracterizado porque dicho dispositivo de retardo de eyección incluye un conjunto de válvula esférica montado en uno de dichos orificios de dicho cilindro.

5 6.) Conjunto según la reivindicación 5, caracterizado porque dicho conjunto de válvula esférica incluye una bola que puede desplazarse en un conjunto de jaula en respuesta a la presión que reina en dicho cilindro para controlar la circulación del fluido hacia dicho cilindro.

7.) Conjunto según la reivindicación 6, caracterizado porque dicha bola se desplaza para cerrar herméticamente dicho orificio de dicho cilindro cada vez que se intenta la eyección de la barra de control.

10 8.) Conjunto según la reivindicación 6, caracterizado porque dicha bola se desplaza para abrir dicho orificio de dicho cilindro cada vez que el dispositivo de accionamiento de barra de control inicia una condición de "paralización rápida".

15 9.) Conjunto según la reivindicación 8, caracterizado porque dicho otro orificio está situado separadamente respecto a la extremidad de dicho cilindro para constituir un amortiguador para dicho émbolo.

20 10.) Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: CONJUNTO DE RETARDO DE EYECCION PARA DISPOSITIVO DE ACCIONAMIENTO DE BARRA DE CONTROL DE UN REACTOR NUCLEAR.

25

30

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de catorce páginas me canografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 8 Julio 1.977

BERNARDO UNGRIA

P.P.



5

10

15

20

25

30

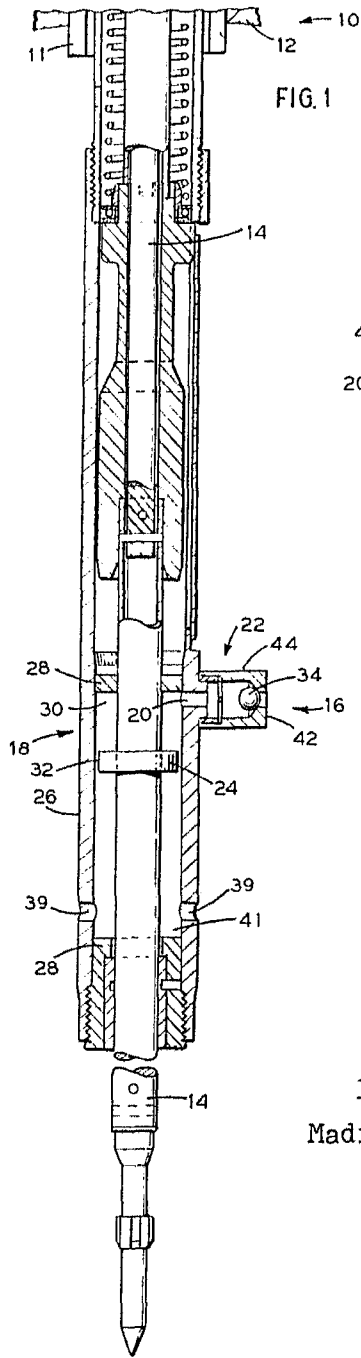


FIG. 1

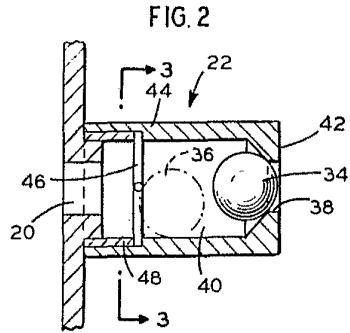


FIG. 2

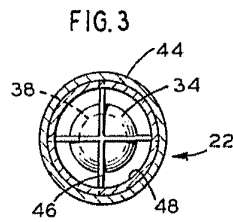


FIG. 3

ESCALA VARIABLE
Madrid, 8 julio 1.977
BERNARDO UNGRIA
P.P.