

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

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

467992 A 1

NUMER 467992

FECHA DE PRESENTACION
17-3-78

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:		
31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
781,396	25-3-77	Estados Unidos.
NO 781,381 A ESTA PROPIEDAD EN LA CIUDAD DE PITTSBURGH EN EL ESTADO DE PENNSYLVANIA EN LOS ESTADOS UNIDOS.		

34 FECHA DE PUBLICIDAD	35 CLASIFICACION INTERNACIONAL	36 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
------------------------	--------------------------------	--------------------------------------

64 TITULO DE LA INVENCION

APARATO DE DESCONEXION EN CASO DE EMERGENCIA, PARA EL BRAZO MANIPULADOR SEGMENTADO DE UN DISPOSITIVO DE INSPECCION DE VASIJAS DE REACTOR NUCLEAR.

71 SOLICITANTE (S)

WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

Westinghouse Building, Gateway Center.- Pittsburgh, Pennsylvania
15222. ESTADOS UNIDOS.

72 INVENTOR (ES)

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE

D. BERNARDO UNGRIA GOIBURU.

1 El invento se refiere a un aparato de desconexión en caso de emergencia del brazo manipulador de un dispositivo de inspección de la vasija de un reactor nuclear.

Las vasijas de reactor nuclear utilizadas para la ge
5 neración industrial de energía eléctrica utilizan un recipiente metálico generalmente cilíndrico que tiene una base y una brida superior soldadas en él. La porción de cilindro principal propiamente dicha está generalmente constituida por una serie de cilindros más pequeños que están soldados los unos a los
10 otros. Además, una pluralidad de boquillas separadas circunferencialmente atraviesan la pared del cilindro principal y están soldadas en ellas. Por consiguiente, se emplean necesariamente numerosas soldaduras para fabricar la vasija del reactor.

De acuerdo con las normas del gobierno, es preciso
15 que las zonas soldadas de la vasija sean sometidas a un examen volumétrico periódico con el fin de comprobar la integridad estructural de la vasija. En razón de la naturaleza de la inspección durante el funcionamiento del reactor, el aparato previsto para realizar los exámenes de soldadura especificados debe ser
20 capaz de funcionar de manera satisfactoria en un ambiente subacuático y radioactivo bajo control a distancia manteniendo al mismo tiempo un elevado grado de control sobre el emplazamiento y el movimiento de los detectores de inspección.

La utilización de transductores ultrasónicos para
25 inspeccionar soldaduras metálicas es conocida. Un sistema de este tipo se describe en la publicación "Materials Evaluation" de Julio de 1970, Volumen 28, n°7, págs. 162-167. Este artículo describe un sistema de inspección ultrasónica del tipo de transmisor-receptor que se emplea para la inspección de vasijas
30 de reactor nuclear en funcionamiento. El sistema de posiciona

1 miento de los transductores utiliza un carril que está montado
en la pared interna de la vasija del reactor.

En la patente de los Estados Unidos n° 3.809.607, se describe detalladamente un aparato de inspección de vasijas de reactor nuclear en funcionamiento, estando adaptado este aparato para permitir un posicionamiento preciso y controlado a distancia de un conjunto de transductores en el interior de la vasija de un reactor. Este aparato incluye un conjunto de posicionamiento y soporte que consiste en una porción de cuerpo central a partir de la cual se extienden una pluralidad de brazos de soporte orientados radialmente. Las extremidades de los brazos de soporte se extienden hacia, y están adaptados para apoyarse en una porción predeterminada de la vasija del reactor con el fin de definir un bastidor de referencia de posición para el aparato de inspección con relación a la vasija del reactor propiamente dicha. Se han previsto unos conjuntos de cambio de posición y de soporte que incluyen unos medios de reglaje integrados que cooperan para permitir la variación simultánea de la extensión de los brazos de soporte, lo que permite adaptar el aparato de inspección a vasijas de reactor de diferentes diámetros. Una columna central está conectada con los conjuntos de posicionamiento y soporte, y esta columna central se extiende en su sentido longitudinal. Uno o varios conjuntos de inspección móviles están conectados con la columna central e incluyen unos medios de accionamiento y de indicación de posición. Tres subconjuntos de inspección específicos incluyen un explorador de brida, un explorador de boquilla y un explorador de vasija. Cada uno de estos exploradores utiliza transductores ultrasónicos de sondas múltiples del tipo de transmisor-receptor que permiten obtener una representación volumétrica más precisa de la

1 integridad de las soldaduras utilizadas para la fabricación de
la vasija del reactor.

Un problema particular que no había sido solucionado
por los aparatos de la técnica anterior mencionados más arriba
5 se refiere a la extracción del aparato de inspección a partir
de la vasija del reactor en caso de emergencia, tal como un fa
llo de la fuente de energía. Este problema se agudiza cuando
el aparato de inspección utiliza un brazo manipulador relativa
mente largo cuya posición debe ser alterada con relación a su
10 orientación normal antes de extraer el aparato, para impedir
que choque con las paredes de la vasija del reactor.

Un objeto principal del invento consiste en proporci
onar un aparato de desconexión de emergencia para el brazo mani
pulador de un aparato de inspección de vasija de reactor nuclear.

15 El invento consiste en un aparato de desconexión en
caso de emergencia, del brazo manipulador segmentado de un apa
rato de inspección de vasija de reactor nuclear, siendo dicho
aparato capaz de cambiar la orientación normal del brazo mani
pulador a una posición en la cual este último es más corto, lo
20 que permite extraer con seguridad el aparato de inspección de
la vasija del reactor, que incluye: una envoltura de motor,
un primer dispositivo de soporte para conectar dicha envoltura
de motor en un punto intermedio del brazo manipulador con un
primer segmento del mismo; un segundo dispositivo de soporte
25 para conectar dicha envoltura de motor con un segundo segmento
de dicho brazo manipulador; una pestaña perforada y un fiador
acoplado con ella para conectar de manera desarmable dicha en
voltura del motor con una primera porción de dicho segundo dis
positivo de soporte de modo que forme parte de la orientación
30 normal del brazo manipulador y para conectar de manera pivota

1 te dicha envoltura del motor con una segunda parte de dicho se
gundo dispositivo de soporte, limitando dicha pestaña perforada
y dicho fiador en dicha primera porción del movimiento pivotan
te de dicha segunda porción hasta su desacoplamiento; y una pal
5 lanca normalmente accesible, así como un dispositivo que acopla
dicha palanca con dicho fiador, estando dicha palanca normalment
te bloqueada encima del centro de dicho fiador, teniendo dicha
palanca una primera posición en la cual dicho fiador y dicha
pestaña están acoplados, y una segunda posición en la cual dih
10 cha palanca empuja el fiador fuera de su posición de acoplamient
to con dicha pestaña para desacoplar dicha envoltura del motor
de dicha primera porción de dicho segundo dispositivo de soport
te para permitir, al ser accionada, el movimiento pivotante de
dicha envoltura del motor alrededor de dicha segunda porción
15 para cambiar la orientación normal del brazo manipulador que
toma entonces una posición más corta.

El invento podrá entenderse más claramente leyendo
la siguiente descripción de un modo de realización del mismo,
que se da a título de ejemplo, tomada conjuntamente con los dih
20 bujos adjuntos, en los cuales:

la figura 1 es una vista isométrica del aparato de
inspección que representa su brazo manipulador en una de sus
posiciones de inspección posible, en la cual el conjunto de
transductores está situado en el interior de la boquilla de la
25 vasija de reactor;

la figura 2 es una vista isométrica del brazo manipul
lador utilizado en el dispositivo de inspección que se ilustra
en la figura 1;

la figura 3 es una representación de la vista de ex
30 tremidad de un conjunto de accionamiento telescópico utilizado,

1 parcialmente, para posicionar el brazo manipulador; y

la figura 4 es una representación isométrica de un aparato de desconexión de emergencia para el brazo manipulador del aparato de inspección.

5 Haciendo ahora referencia a la figura 1, el aparato de inspección que se representa incluye un conjunto de elevación de desconexión rápida 16, un anillo de soporte 18, tres patas de soporte 20A, 20B y 20C, una columna principal 24, un brazo manipulador 26, un conjunto de transductores 28 y un sistema
10 general de control 30 que incluye un surtido de motores, transformadores de coordenadas y conexiones. Estos elementos principales cooperan para permitir la inspección de la vasija 10 del reactor de acuerdo con los requisitos del código.

El brazo manipulador 26, que se representa más claramente
15 mente en la figura 2, incluye un conjunto de carro 82 que se desplaza sobre la columna principal 24 en unos surcos 80 en forma de U. El conjunto de carro 82 está provisto de cojinetes de bola montados internamente y herméticamente cerrados que se desplazan en, y están acoplados con, los surcos en forma de U 80,
20 facilitando los movimientos verticales del brazo manipulador 26 en la columna principal 24. Cuando el motor de accionamiento vertical (no representado) del conjunto de motor vertical 72 es accionado, hace girar las poleas de arrastre 74, produciendo así el movimiento vertical del brazo manipulador.

25 En la figura 2 se representa un movimiento o rotación del brazo manipulador 26 alrededor de la columna principal 24. Como se ilustra aquí, el accionamiento del motor de eje A 118 arrastra los engranajes giratorios 122 y 124 del carro haciendo que todo el brazo manipulador gire alrededor de la columna principal
30 principal 24. La posición del brazo manipulador 26 en el sentido

1 del eje A se comprueba por medio de una señal generada por el transformador de coordenadas giratorio 120. Se observará con relación a todos los motores de accionamiento descritos aquí, estén o no representados, que un transformador de coordenadas
5 o detector de determinación de posición está conectado con cada uno de ellos para proporcionar una señal que se emplea para indicar la posición del brazo manipulador 26 o de cualquier parte del mismo, en o alrededor del eje particular de movimiento asociado con el motor en cuestión.

10 El movimiento de eje Y, que se indica también en la figura 2, se consigue arrastrando un grupo de brazos telescópicos 126 y 128, que están montados de manera móvil en el interior de los canales 130 del carro, hacia y a partir del conjunto de carro 82. Como se ilustra más claramente en la vista de extremidad que se representa en la figura 3, el motor de eje Y 132
15 está conectado por su eje 134 con un engranaje de accionamiento 136. Cuando se activa el motor de eje Y 132, éste hace girar el engranaje de arrastre 136, accionando una cremallera 138 acoplada con él, estando dicha cremallera atornillada en el
20 brazo telescópico 126. Esto hace que el brazo 126 sea desplazado hacia o a partir del conjunto de carro 82, según la dirección de rotación de motor de eje Y 132. Cuando el brazo telescópico externo 126 se desplaza, arrastra con él un engranaje loco 140 que está acoplado entre la cremallera 142, que está
25 sujeta en el brazo telescópico más interno 128, y la cremallera 144 que está conectada con el canal 130 del carro. Para mayor claridad, la ilustración de la figura 3 representa solamente una mitad del sistema telescópico de accionamiento de eje Y, pero se entiende que el motor de eje Y 132, hace, gracias a la
30 acción de otro engranaje de arrastre no representado, que ambos

1 grupos de brazos telescópicos 126 y 128 sean desplazados en una
dirección deseada a lo largo del eje Y. El movimiento del bra
zo manipulador 26 a lo largo del eje Y se necesita, en particu
lar, para situar el conjunto de transductores 28 dentro de una
5 cualquiera de las boquillas 38 de la vasija del reactor, con el
objeto de inspeccionarlas, como se representa en la figura 1.

El movimiento de eje B se obtiene accionando el motor
de eje B (no representado) que está montado en el interior de
la envoltura de accionamiento de eje B 160 y que está conectado
10 con el soporte de montaje 178. Como se ilustra más claramente
en la figura 4, la envoltura de accionamiento de eje B 160 se
sujeta de la siguiente manera. Un soporte de montaje 162 se
atornilla en cada uno de los brazos telescópicos internos 128.
Sujeta en la porción de extremidad superior del soporte 172 se
15 halla una pestaña perforada 164. Sujeto en la parte superior
de la envoltura de accionamiento de eje B 160, se halla un con
junto de articulaciones móviles 166 que está accionado por una
palanca 168 bloqueada en posición excentrada. El conjunto de
articulaciones 166 se termina en un fiador 170 que se acopla
20 con el orificio formado en la pestaña 164 cuando la palanca
168 se desplaza hasta su posición bloqueada 172 y mantiene la
envoltura de accionamiento de eje B en posición normal con res
pecto al brazo telescópico 128. La parte inferior de la envol
tura de accionamiento de eje B está sujeta de manera móvil me
25 diante acoplamiento con un pasador de articulación 174.

Como se ha indicado más arriba, el conjunto de trans
ductores 28 y el brazo manipulador 26 pueden ser extraídos de
la boquilla 38 de una vasija en caso de emergencia. Sin embargo,
es posible que no sea seguro elevar el aparato de inspección
30 14 fuera de la vasija 10, ya que la porción delantera del bra

1 zo manipulador puede chocar con la vasija 10 del reactor. Por
tanto, después de que el brazo manipulador 26 ha sido retraído
manualmente, se hace bajar de nuevo el gancho para que se aco
ple con la palanca de articulación 168. Cuando se elevan el gan
5 cho y la palanca 168, el conjunto de articulación 166 extrae
el fiador 170 de su posición de acoplamiento con la pestaña
164, permitiendo a la envoltura de accionamiento de eje B girar
alrededor del pasador de articulación 174 como se representa
en líneas de puntos en la figura 4. Estando la envoltura de
10 accionamiento de eje B en su posición final 176, todo el apara
to de inspección 14 puede ser extraído de la vasija 10 sin mied
do a que choque con las paredes de la vasija.

Un movimiento suplementario del conjunto de transduc
tores 28 es posible a lo largo o alrededor de cinco ejes de mo
15 vimiento suplementarios. Además del movimiento del brazo manipl
pulador 26, y del movimiento resultante del conjunto de transduc
tores 28, a lo largo o alrededor de los ejes A, B, Y y Z,
el movimiento puede realizarse alrededor de los ejes C, D, E
F y G. El árbol del motor de eje B está conectado con un sopor
20 te de montaje 178, y, cuando está energizado, hace girar el so
porte 178 y todos los elementos conectados por delante del mis
mo alrededor del eje B. Dos soportes de montaje suplementarios
180 y 182 están sujetos en el soporte 178 del motor de eje B,
como se representa en la figura 2. La envoltura 184 del motor
25 de eje C está conectada entre los soportes 180 y 182 y está su
jeta en ellas, extendiéndose el árbol 186 del motor de eje C
a través de los soportes 180 y 182 y estando acoplado con ellos
para accionarlos. Al ser activado, el motor de eje C hace girar
su árbol 186 y los soportes 180 y 182, así como todos los ele
30 mentos del manipulador conectados por delante, alrededor del

1 árbol 186. El movimiento alrededor del eje D se consigue de la
misma manera. La envoltura del motor de eje D 188 está igual
mente acoplada entre los soportes 180 y 182 y sujeta en ellos,
pasando el árbol 190 del motor de eje D a través de los sopor
5 tes 180 y 182 y acoplado con ellos para accionarlos. Cuando se
activa el motor de eje D para hacer girar su árbol 190, el ár
bol 190 del motor y todos los elementos del brazo manipulador
conectados por delante giran alrededor del eje D. La envoltura
del motor de eje E 192, está conectada con la envoltura del mo
10 tor de eje C 188, estando el árbol del motor de eje E (no re
presentado) conectado con el soporte de montaje 194. Al ser
accionado, el árbol del motor de eje E arrastra el soporte 194
alrededor del eje E, así como todos los elementos del brazo ma
nipulador conectados por delante. La envoltura 196 del motor
15 de eje F está sujeta por medio del soporte de montaje 194 y
por los soportes de montaje 198. El árbol 200 del motor de eje
F (no representado) se extiende a través del soporte de montaje
198 y está acoplado con él para accionarlo. Al ser activado,
el motor de eje F hace girar su árbol 200 y el resto de los ele
20 mentos del brazo manipulador conectados por delante, realizando
un movimiento alrededor del eje F. La envoltura 202 del motor
de eje G está sujeta en la extremidad del soporte de montaje
198. El árbol 204 del motor de eje G se extiende hacia el exte
rior de la envoltura 202 y está sujeto en la abrazadera de pla
25 ca de transductor 206, la cual, a su vez, está sujeta en la
placa 40 del conjunto de transductores. Al ser accionado, el
motor de eje G hace girar su árbol 204 y la placa del conjunto
de transductores alrededor del eje G. Por tanto, el conjunto
de transductores 28, con referencia a cualquier punto de la va
30 sija 10 del reactor, puede ser desplazado en nueve planos de

1 movimiento o alrededor de nueve ejes de rotación. El tren de
accionamiento articulado, segmentado y de extrema movilidad
puede ser utilizado para posicionar con precisión el conjunto
de transductores 28 en cualquier punto situado dentro de la va
5 sija 10 del reactor.

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

REIVINDICACIONES

1. Aparato de desconexión en caso de emergencia,
10 para el brazo manipulador segmentado de un dispositivo de ins
pección de vasija de reactor nuclear, siendo dicho aparato ca
paz de cambiar la orientación normal del brazo manipulador a
una orientación más corta que permite la extracción segura del
dispositivo de inspección fuera de la vasija del reactor, que
15 incluye: una envoltura de motor; un primer dispositivo de so
porte para conectar dicha envoltura de motor en un punto inter
medio del brazo manipulador con un primer segmento del mismo;
un segundo dispositivo de soporte para conectar dicha envoltu
ra de motor con un segundo segmento del brazo manipulador; una
20 pestaña perforada y un fiador acoplado con ella para acoplar
de manera desarmable dicha envoltura de motor con una primera
porción de dicho segundo dispositivo de soporte como parte de
la orientación normal del brazo manipulador y para acoplar de
manera pivotante dicha envoltura de motor con una segunda por
25 ción de dicho segundo dispositivo de soporte, limitando dicha
pestaña perforada y dicho fiador en dicha primera porción el
movimiento pivotante en dicha segunda porción hasta su desaco
plamiento; y una palanca normalmente accesible y un dispositi
vo que acopla dicha palanca con dicho fiador, estando dicha pa
30 lanca normalmente bloqueada en una posición excentrada respec

1 to a dicho fiador, teniendo dicha palanca una primera posición
en la cual dicho fiador y dicha pestaña están acoplados y una
segunda posición en la cual dicha palanca empuja el fiador fue
ra de su posición de acoplamiento con dicha pestaña para desa
5 coplar dicha envoltura de motor de dicha primer porción de di
cho segundo dispositivo de soporte para permitir, al ser accio
nado, el movimiento pivotante de dicha envoltura del motor al
rededor de dicha segunda porción con el objeto de cambiar la
orientación normal del brazo manipulador a una orientación más
10 corta

2. Se reivindica por último como objeto sobre
el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita:
APARATO DE DESCONEXION EN CASO DE EMERGENCIA, PARA EL BRA
ZO MANIPULADOR SEGMENTADO DE UN DISPOSITIVO DE INSPECCION
15 DE VASIJA DE REACTOR NUCLEAR.

Todo conforme queda descrito y reivindicado en
la presente memoria descriptiva que consta de doce páginas
mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 17 marzo 1.978

BERNARDO UNGRIA

D. P.

20

25

30

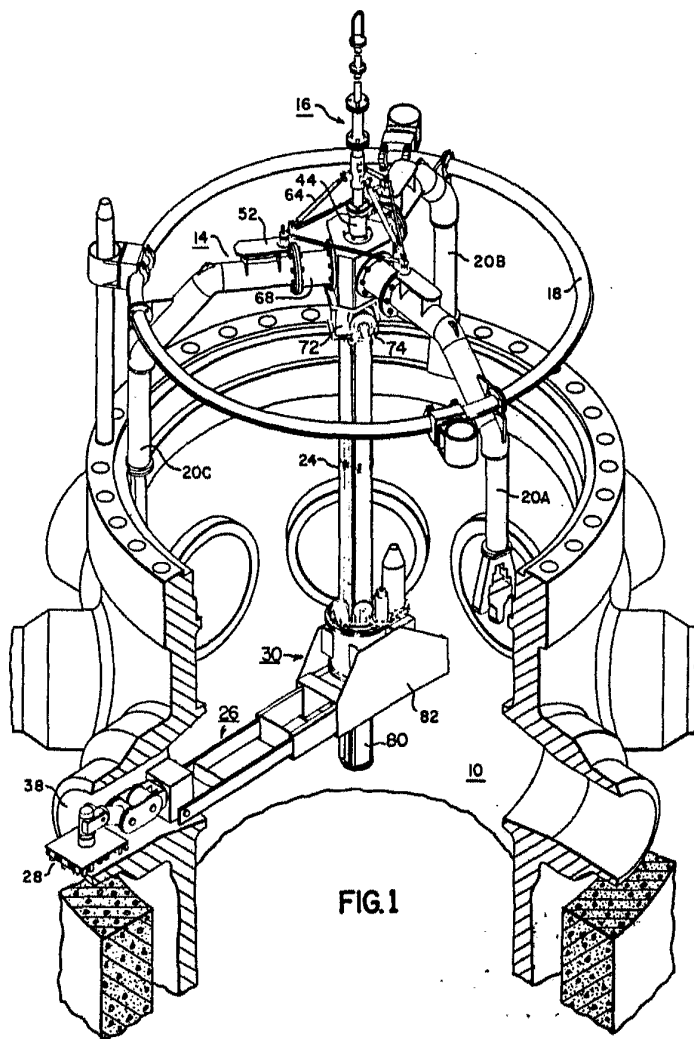
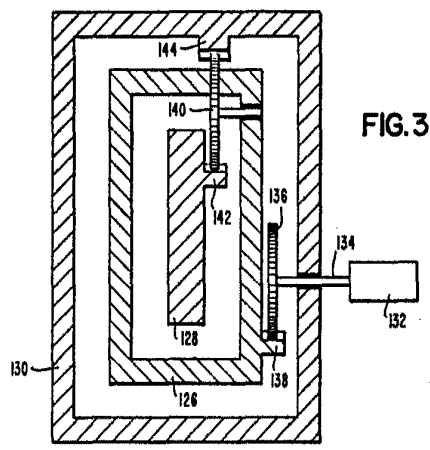


FIG.1

ESCALA VARIABLE
Madrid, 17 marzo 1.978
BERNARDO UNGRIA
P.B.



ESCALA VARIABLE
Madrid, 17 marzo 1.978
BERNARDO UNGRIA
P.D.

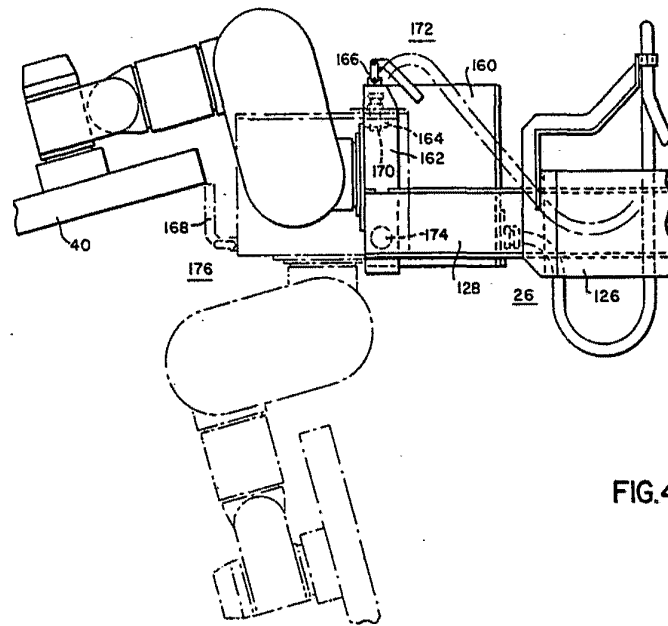


FIG.4

ESCALA VARIABLE
Madrid, 17 marzo 1.978
BERNARDO UNGRIA
p.p.