

AÑO 1959

Expediente núm.



248631

REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL

PATENTE DE INVENCION

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se acompaña a la solicitud de

una **PATENTE DE INVENCION** por VEINTE años, en España

a favor de

A.E.I. JOHN THOMPSON NUCLEAR ENERGY COMPANY de nacionalidad
LIMITED,
británica domiciliado en 33, Grosvenor Place, Londres
calle de Inglaterra. ~~xxxx~~

por:

« UN DISPOSITIVO DE CARGA DE COMBUSTIBLE PARA UN REACTOR
NUCLEAR »

Nº 14281

Agente Sr. ELZABURO

248637



MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

PATENTE DE INVENCION

en

ESPAÑA

por VEINTE años

a nombre de A.E.I.-JOHN THOMPSON NUCLEAR ENERGY COMPANY LIMITED,
entidad británica, establecida en 33, Grosvenor Place, Londres,
Inglaterra, por:

"UN DISPOSITIVO DE CARGA DE COMBUSTIBLE PARA UN REACTOR NUCLEAR"

=====

La presente invención se refiere a reactores nucleares.

La invención tiene una importante aplicación en reactores nucleares del género que tiene un moderador sólido, por ejemplo, grafito, con elementos combustibles y varillas de control situados en pasajes verticales del moderador por separado.

En el tipo de reactor al cual se refiere la invención, los canales de combustible se extienden verticalmente y los elementos combustibles, que usualmente tienen la forma de barras o varillas apiladas unas sobre otras en los canales de combustible, son cargadas y descargadas desde un piso de carga situado sobre el núcleo, bajando unos canales de carga en forma de tubos de



2 48637

5 chimenea desde la superficie superior del suelo y a través de la pantalla biológica hasta un punto apreciablemente distante de la superficie superior del núcleo. Hay uno de tales pasajes de carga para un grupo de pasajes de combustible, y la carga y descarg se efectúa en tales casos por medio de un conducto que se extiende hacia abajo a través del pasaje de carga y que tiene una extremidad inferior que puede desplazarse hasta coincidir con cualquiera de los pasajes de combustible asociados al pasaje de carga en cuestión.

10 El objeto principal de la invención es una construcción perfeccionada del conducto de bajada adecuado para uso en tales reactores.

15 Conforme a la presente invención, un conducto de carga de combustible para un reactor nuclear del género mencionado comprende: una rama superior vertical, una rama inferior radialmente desplazable desde el eje vertical del conducto y una rama intermedia que acopla las extremidades superior e inferior; unos medios merced a los cuales la rama inferior se mantiene sensiblemente vertical; y medios para ajustar la posición radial de dicha rama inferior, comprendiendo dichos medios de ajuste de posición un collar, o su equivalente, deslizable a lo largo de la rama intermedia y un acoplamiento ajustable que une dicho collar con un órgano central, merced a lo cual la rama intermedia queda articulada alrededor de su acoplamiento a la rama superior de manera que varía su pendiente y de ese modo ajusta la posición radial de la rama inferior.

25 Conforme a una realización preferida del invento, hay también conectado un acoplamiento al extremo inferior de una biela o pieza de enlace cuyo extremo superior va articulado a un punto de dicho órgano central contiguo al acoplamiento existente

30



248637

entre los órganos intermedio y superior.

Como puede apreciarse, cuando el conducto es acoplado a un pasaje de combustible del núcleo y se halla una máquina de carga en posición sobre el conducto, se introduce gas frío en la máquina de carga, bajando por el conducto; el exterior del conducto, no obstante, se halla sometido a refrigerante a elevada temperatura y la dilatación térmica resultante en el acoplamiento o transmisión de enlace con respecto al conducto puede tender a afectar la precisión o exactitud con la que la rama inferior puede ser situada en posición sobre un pasaje de combustible determinado, recordándose que el control se efectúa desde una posición distante situada usualmente en el piso de carga encima del núcleo.

Con el fin de que pueda comprenderse la invención con mayor claridad se hace referencia a continuación a los dibujos adjuntos, en los cuales:

- la figura 1 es un alzado de un conducto realizado conforme a la invención;
- la figura 2A muestra un detalle del mecanismo de desplazamiento en posición de abatido o replagado, y
- la figura 2B es una vista correspondiente en la posición de parcialmente extendido;
- la figura 3 es una vista detallada de una de las juntas universales empleadas en el conducto;
- la figura 4 es una planta vista según la línea IV-IV de la fig. 3;
- la figura 5 es una sección vertical que representa como se gobierna el ajuste del conducto desde el extremo superior del mismo;
- la figura 6 es una planta del extremo superior del con-



1959

2480

ducto tal como se ve en la fig. 5; y

- la figura 7 es una sección por la línea VII-VII de la fig. 5.

5 Con referencia a la fig. 1, el número 1 designa la cara superior del núcleo del reactor, y 2 es el piso de carga. 3 y 4 señalan en general las paredes de protección biológica y de presión a través de las cuales pasa un tubo vertical o de chimenea 5 que constituye un pasaje de carga.

10 Cuando se desea efectuar la carga o descarga, se desmonta una tapa en el piso de carga y se coloca sobre ésta un mecanismo para introducir un conducto de carga en el pasaje de carga. Esto debe hacerse, desde luego, de modo que se mantenga una protección adecuada.

15 Se prevé que la carga y descarga propiamente dichas las efectúe un garfio que se hace bajar por los conductos de carga y que sostiene un elemento combustible en su extremo inferior. Este garfio y su mecanismo de accionamiento se describen con mayor detalle en la solicitud de patente n° 240.206. En tal aparato el alojamiento o la envoltura del elemento combustible resbala a lo largo de guías en los canales de combustible del reactor y, por consiguiente, cuando se carga es necesario asegurar la correcta orientación del elemento combustible de modo que el carro encaje en las ranuras de guía cuando entre por la parte alta del reactor. Es necesario, por tanto, dotar al conducto de guías correspondientes y, para asegurar la alineación de éstas con las guías de los canales de combustible del núcleo, es necesario poner en acción el dispositivo de manera tal que el tubo interno del conducto no gire.

25 En el caso de un reactor moderado por gas, también será necesario efectuar algún apantallado protector en la parte alta

30



2 3037

del conducto de carga, al cargar y descargar, para impedir el escape de gas que puede ser radiactivo.

El conducto propiamente dicho comprende un tubo exterior 15 y un tubo interior a través del cual pasan los elementos combustibles. El tubo exterior está provisto de una abertura 9 que
5 baja por un lado, de modo que el extremo inferior del tubo interno puede ser movido o desplazado en sentido radial. El extremo inferior del tubo externo ajusta en un alvéolo 16 y el tubo es giratorio de modo que la abertura se puede situar en posición
10 en sentido angular según la dirección en que haya de moverse el tubo interior. El tubo interior tiene tres ramas y comprende una rama superior 24 que no gira y que va acoplada por medio de una junta universal 25 al extremo superior de una rama intermedia 26, cuya rama inferior va conectada por medio de otra junta universal
15 27 al extremo superior de la rama desplazable inferior 28. Las juntas universales 25 y 27 pueden convenientemente hacerse en - cierto grado estancas a los gases mediante construcciones adecuadas ya conocidas. La rama inferior 28 del tubo interno va acoplada al tubo exterior 15 por medio de una transmisión de enlace o
20 acoplamiento 17 de tipo paralelo que va conectada al tubo 28 por medio de juntas rotatorias 29 y 30. Así, cuando el tubo interior es replegado dentro del tubo exterior, se puede hacer girar al tubo exterior 15 alrededor del tubo interior hasta darle la posición angular correcta sin desplazar el tubo interior en virtud de las juntas 29 y 30. Una vez situado correctamente el tubo
25 exterior en su posición angular, el extremo inferior del tubo interno se puede desplazar entonces en sentido radial a través o por medio de la ranura vertical 31 del tubo exterior 15. El mecanismo de ajuste del extremo inferior del tubo interior en
30 sentido radial comprende un carro 32 (figs. 2A y 2B) que resbala



2 4 3 6 3 7

verticalmente a lo largo del interior del manguito exterior 15. Este carro está provisto de un pasador 33 que sobresale lateralmente. Sobre el pasador 33 va articulada una biela 35 de la cual el extremo alejado está acoplado a un manguito 37 deslizable a lo
5 largo de la rama intermedia 26 por medio de una junta rotatoria, teniendo por objeto la junta rotatoria 37 permitir la rotación del manguito 15 alrededor del tubo interior, como se explica en relación con las juntas rotatorias 29 y 30. Como se observará, la subida o bajada del carro 32 gobierna la posición angular de
10 la biela 35 y, por tanto, el desplazamiento radial del tubo interior 28 con respecto al eje del tubo exterior 15. El control efectivo del carro se efectúa por medio de una varilla 38 que baja desde el anillo de empuje 39 y va conectada al extremo de una palanca 40 articulada en 41 al carro 32. En realidad hay dos varillas y palancas pero no aparece más que una en el dibujo.
15

El objeto del manguito es el de permitir la dilatación térmica de la biela 7 con respecto a la rama 26, y asegurar que ello no afecta a la exactitud de situación del extremo inferior de la rama 28 sobre los pasajes de combustible del núcleo conforme a
20 la colocación vertical del carro, recordándose que la barra 7 quedará sometida al gas refrigerante caliente, mientras que el gas frío llevado a la máquina de cargar circulará a lo largo del interior del manguito interior.

Como se indica, el manguito 37 está acoplado por medio de
25 una barra 7 a un punto fijo de articulación 8 en el manguito exterior 15.

La fig. 2A representa a escala agrandada la colocación de las partes asociadas al carro cuando el manguito interior está replegado, esto es, situado dentro del manguito exterior 15. El
30 levantamiento de la varilla 38 hará girar entonces el brazo 40

248637



hasta que el tope 42 tropieza contra el brazo inferior extendi-
do 43 de la barra 35. Esto hará girar a la barra 35 en el senti-
do de las agujas de un reloj alrededor de su pivote 33 desplazán-
dola de su posición vertical hasta que el tope 42 de la palanca
5 40 tropieza contra el tope 44 en una posición indicada en la fig.
2B. Al ocurrir esto se impide que siga girando la palanca 40 al-
rededor del pasador 41, y al seguir alzando la varilla 38 se le-
vantará el carro como un tovo haciendo girar así a la barra 35 en
mayor extensión (por ejemplo, hasta la posición representada con
10 líneas de trazo y punto en la fig. 2B) y la magnitud del levanta-
miento regulará el desplazamiento de la sección interior de tu-
bo 28 hacia fuera. La ranura 34 del tubo exterior 15 permite al
extremo inferior prolongado 43 de la barra 35 pasar a través del
tubo exterior 15 durante la rotación alrededor del pivote 33. Co-
15 mo puede apreciarse, de esta manera el extremo inferior de la
sección interior de tubo 28 es ajustado tanto angular como radial-
mente alrededor del eje del tubo exterior 15 hasta la posición
necesaria, según el canal de combustible se vaya a cargar o a
descargar. Se apreciará asimismo que el conducto de carga queda
20 introducido en la posición de repliegue, y que al manguito 15
se le debe hacer girar primero hasta la correcta posición angu-
lar, pues esto sólo puede hacerse estando el tubo interior re-
plegado.

Esto se efectúa por medio de la rueda dentada interior 61
25 que se representa en la fig. 5 y que está tallada en la parte
alta del tubo interior 15. Con esta rueda dentada 61 engrana un
piñón 62 montado en el extremo del árbol 63 que se extiende des-
de el acoplamiento 64 de accionamiento que hay en la parte alta
del conducto, representado en la fig. 6. Hecho este ajuste, el
30 tubo interior puede ser entonces desplazado radialmente.



3837

5 Las figs. 3 y 4 son unas vistas agrandadas que muestran con mayor detalle la junta universal 27. Esta es de construcción usual y comprende un anillo 45 conectado al tubo 26 por medio de muñones 46 y al tubo 28 por medio de muñones 47 que se encuentran en ángulo recto con los muñones 46. Como antes se ha dicho, es necesario proveer guías para el portador de combustible al bajar por el conducto, y estas guías se hallan indicadas con el número 48 en la fig. 4.

10 Las figs. 5, 6 y 7 representan la construcción de la parte superior del conducto y, como se observará, hay un par de brazos 38, los extremos superiores de los cuales van articulados a un anillo externo 49 montado en un anillo interno 50 por medio de un cojinete de empuje axial 51. Este cojinete de empuje 51 está a su vez soportado en los extremos inferiores de unas varillas de levantamiento 52. Como puede apreciarse, las varillas de accionamiento 38 girarán con el tubo externo 15 mientras que las varillas de levantamiento 52 no girarán, y de ese modo el cojinete de empuje 50 permite un movimiento relativo. Este conjunto unitario comprende el cojinete de empuje 39 de la fig. 7. Las varillas de levantamiento 52 suben por dentro de la parte superior 53 del manguito interno, pudiendo moverse el manguito exterior 15 alrededor del manguito interior merced a unos anillos de rodadura 54 que pueden ir adecuadamente colocados, yendo el peso del tubo exterior 15 soportado por el cojinete de empuje 65. El conducto sube hasta un conducto tubular fijo 55, y la fig. 6 representa la cara superior de este conducto, donde se verá que las varillas de levatamiento 52 terminan por sus extremos superiores en unas cremalleras 56 que engranan con unos piñones 57. Estos se hallan montados sobre árboles 58 y pueden ser accionados por unos mandos, no representados, en cooperación con unos acoplamientos 59 y que

15

20

25

30



24863

mueven los árboles horizontales 58 por medio de unos engranajes cónicos 60.

Esta solicitud que corresponde a la presentada en Gran Bretaña el 14 de Abril de 1958, bajo el núm. 11815/58, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto de Propiedad Industrial.

- N O T A -

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

1º.- Un dispositivo de carga de combustible para un reactor nuclear del género que tiene un moderador sólido con elementos combustibles y varillas de control situadas en pasajes verticales del moderador por separado, conducto que comprende; una rama superior vertical, una rama inferior radialmente desplazable desde el eje vertical del conducto y una rama intermedia que acopla las extremidades superior e inferior; unos medios merced a los cuales la rama inferior se mantiene sensiblemente vertical; y medios para ajustar la posición radial de dicha rama inferior con respecto a dicho eje del conducto, comprendiendo dichos medios de posicionamiento un collar, o su equivalente, deslizable a lo largo de la rama intermedia y un acoplamiento ajustable que une dicho collar con un órgano central, merced a lo cual la rama intermedia queda articulada alrededor de su acoplamiento a la rama superior de modo que varía su pendiente y de ese modo ajusta la posición radial de la rama inferior.

2º.- Un dispositivo de carga de combustible conforme a la reivindicación 1, en el que dichas ramas a través de las cuales



248637

5 pasan los elementos combustibles son tubulares y comprenden un tubo exterior con una abertura que baja por un lado, a través de la cual pueden ser desplazados en sentido radial, con respecto al eje vertical, las ramas inferior e intermedia del tubo interior, siendo dicho tubo exterior giratorio de modo que la abertura puede quedar situada angularmente según la dirección en que
5 haya de desplazarse el tubo interior.

10 3º.- Un dispositivo de carga de combustible conforme a la reivindicación 2, en el que la rama inferior del tubo interno va acoplada al extremo inferior del tubo externo por medio de una transmisión de enlace o acoplamiento de tipo paralelo.

15 4º.- Un dispositivo de carga de combustible conforme a la reivindicación 1 o la 2, en el que dicho collar de la rama intermedia va acoplado, a través de una primera barra que se extiende hacia arriba, a un punto fijo de articulación situado en el manguito exterior y, a través de una segunda barra que se extiende
15 hacia abajo, a un punto de articulación situado en un carro móvil en sentido vertical dentro del manguito exterior para ajustar la posición angular del tubo interior.

20 5º.- Un dispositivo de carga de combustible conforme a cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el tubo interior tiene por dentro unas ramuras de guía verticales, en lados diametralmente opuestos, para guiar portadores de combustible.

25 6º.- Un dispositivo de carga de combustible conforme a la reivindicación 4 o a la 5, en el que la subida y bajada del carro se efectúa por medio de una varilla que se extiende hacia abajo y va conectada al extremo de un brazo articulado al carro y dispuesto de modo que cuando la varilla sube desde una posición de repliegue hace girar al brazo hasta que el brazo tropieza contra
30 un tope que impide que siga la rotación y ocasiona la subida del



248637

carro.

7º.- Un dispositivo de carga de combustible para un reactor nuclear.

5 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.

Esta Memoria consta de once hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 28 Abril 1950

P.A.

Alfonso Zabala

AVS.

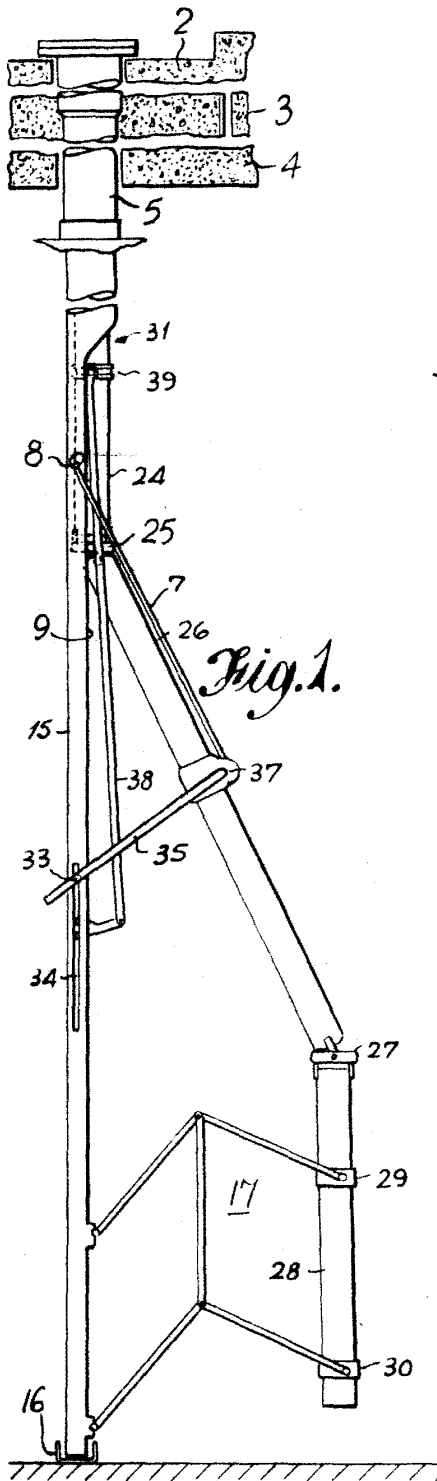


Fig. 1.

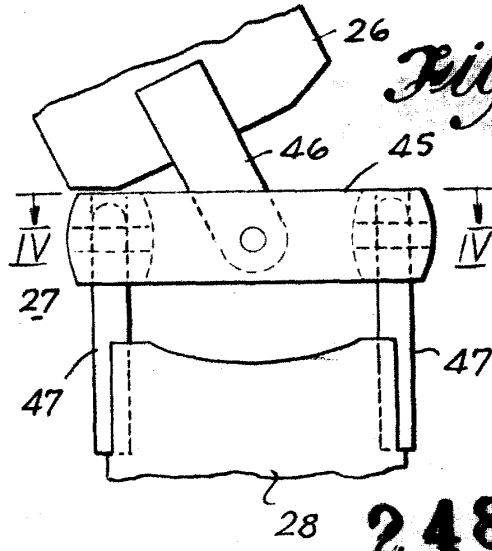


Fig. 3.

248637

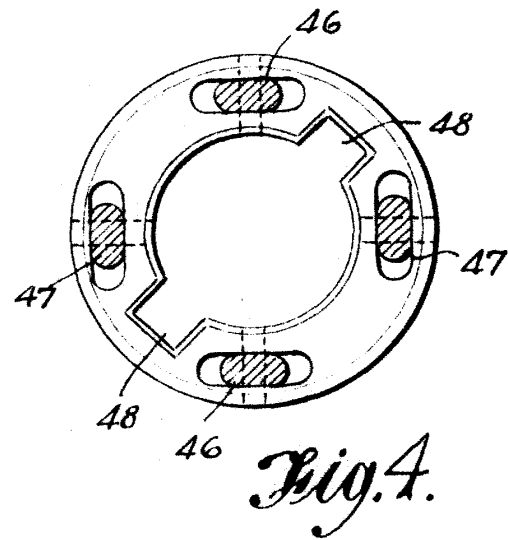
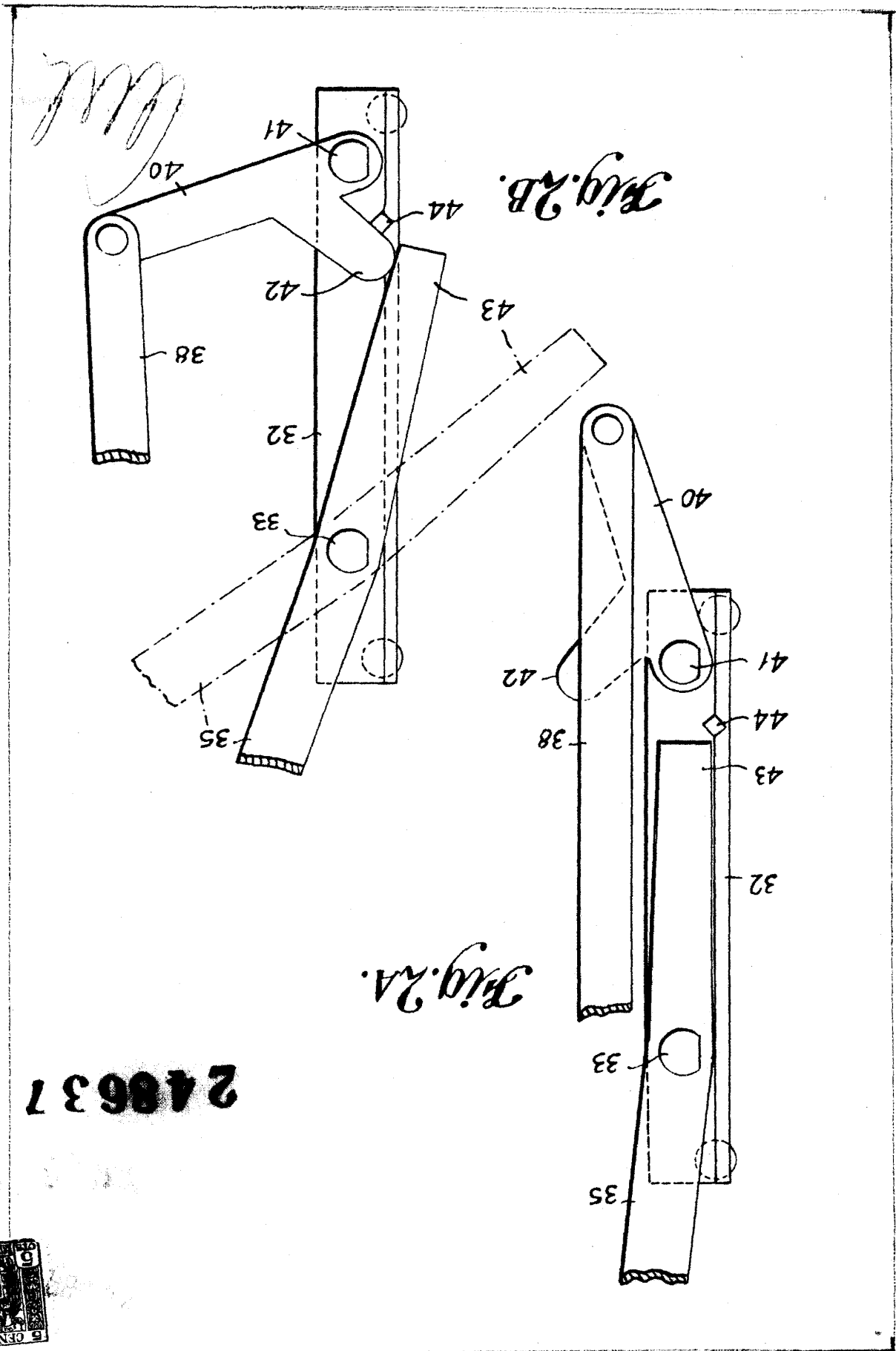


Fig. 4.

Art



248637





2848

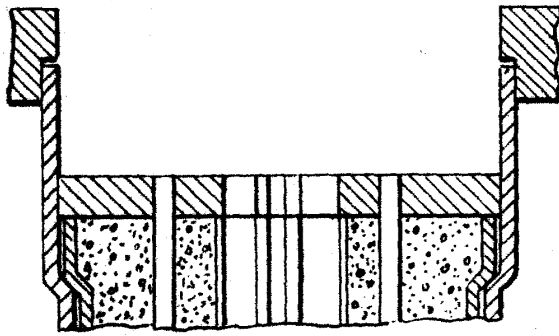


Fig. 5.

248637

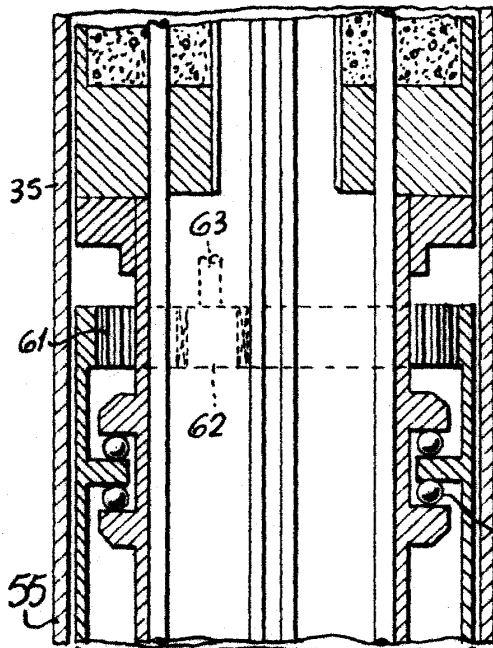


Fig. 6.

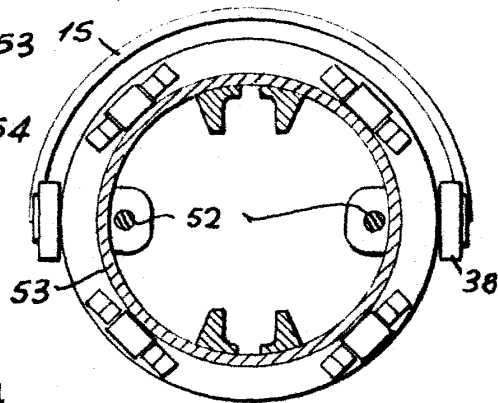
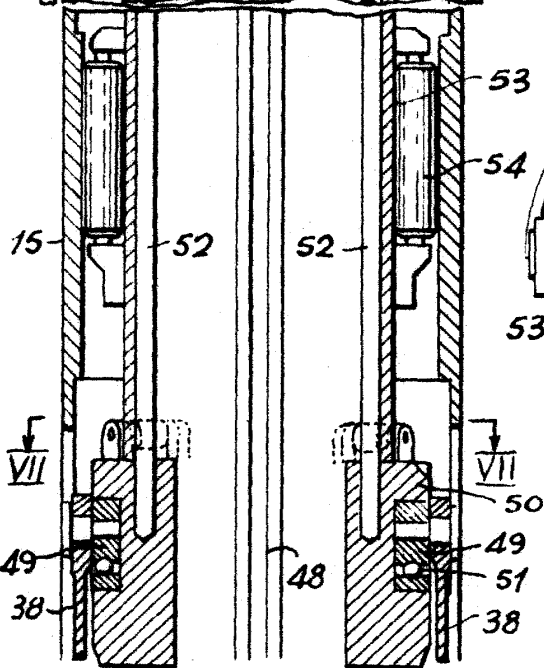
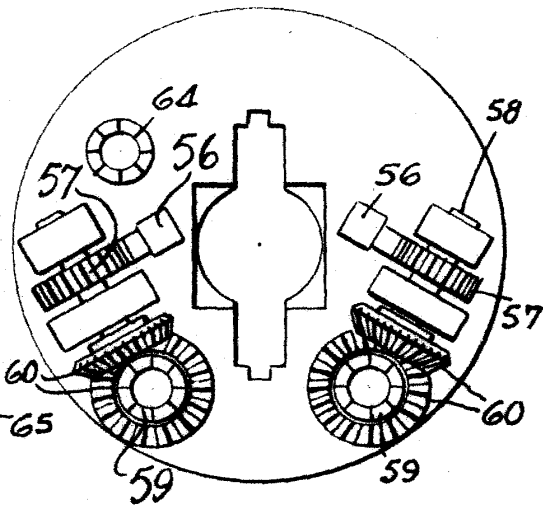


Fig. 7.

Alberto de Ezaburu
Esp. Patentes