



2708

263066

MEMORIA DESCRIPTIVA  
de una Patente de Invención a nombre de:  
THE GENERAL ELECTRIC COMPANY LIMITED, de  
nacionalidad británica, domiciliada en  
LONDON W.C.2, Magnet House, Kingsway (In  
glaterra); por: "PERFECCIONAMIENTOS EN  
EL MECANISMO DE SERVICIO PARA REACTORES  
NUCLEARES REFRIGERADOS POR GAS".

-----ooo00ooo-----

El presente invento se refiere a los mecanismos de  
servicio para los reactores nucleares refrigerados por gas,  
del género de los que poseen un núcleo formado con canales pa-  
ra la recepción de elementos combustibles, núcleo que está  
5 montado dentro de una cámara de presión provista de puntos de  
acceso al núcleo, para el servicio del reactor, y estando dis-  
puestos los canales en zonas unitarias de simetría respecto  
a las zonas libres de canales de elementos combustibles. Los

253066



reactores nucleares de esta clase se han descrito en la memo-  
10 ria de la solicitud de patente igualmente pendiente nº 2414/59.

En la citada memoria de patente, se ha descrito tam-  
bien un mecanismo de servicio o manipulación del combustible,  
mecanismo que incluye un tubo de carga rotativo dispuesto para  
ser insertado en la cámara de presión y que posee una zona ter-  
15 minal radial y retractable que se acopla a los extremos de los  
canales, en serie, cuando gira el tubo de carga. Debido a la dis-  
posición de los canales en áreas unitarias de simetría, sólo se  
necesita un número relativamente pequeño de conducciones que den  
acceso al núcleo, y según se indica en la memoria, este número  
20 podría reducirse aún más disponiendo que la porción radial extre-  
ma tuviese cierto número de posiciones radiales operantes dife-  
rentes.

Uno de los objetos del presente invento es el de su-  
ministrar un mecanismo sencillo que permite que la porción  
25 extrema del tubo de carga posea cierta número de posiciones ra-  
diales operantes diferentes.

Conforme al presente invento, un mecanismo de servicio  
para un reactor nuclear refrigerado por gas, del tipo señalado,  
comprende un tubo de carga rotativo que posee una porción  
30 terminal radial y articulada conformada para adaptarse a los  
extremos de los canales, un mecanismo de leva que define una  
pluralidad de posiciones radiales para la porción radial ter-  
minal, y un elemento indicador sustentado por el mecanismo de

263066



17

35 leva y rotativo con el tubo de carga, elemento indicador adaptado para cooperar con medios sensibles dentro de la cámara de presión para accionar el mecanismo de leva conforme a la posición acimutal de la porción radial terminal con respecto a los canales del núcleo.

40 El mecanismo de leva puede comprender un elemento accionador de leva axialmente móvil que ajusta con un elemento seguidor en la porción radial terminal, dependiendo la posición axial del elemento operador de la leva de la posición acimutal del elemento indicador con respecto a los medios sensibles.

45 Así, si la porción terminal radial ha de poseer dos posiciones radiales operativas, el elemento indicador puede comprender una abertura giratoria que posea cierto número de posiciones abiertas y cerradas alternadas, según el número y posiciones de los canales.

50 El miembro operador de la leva puede ser una placa de leva con una superficie de leva escalonada, estando el elemento seguidor conformado para ajustar con dicha superficie. Alternativamente, el elemento seguidor puede ser una placa de leva con una superficie de leva escalonada, estando el elemento operador de la leva conformado para ajustar con esta superficie.

55 Para que el invento pueda interpretarse correcta y fácilmente, se describen a continuación varias estructuras del mismo, a modo de ejemplo, con referencia a los planos acompañatorios, en los cuales:



La figura 1 es un alzado seccional fragmentario que mues-  
60 tra un mecanismo de servicio en funcionamiento;

la figura 2 es un plano seccional practicado sobre la  
línea II-II de la figura 1;

la figura 3 es una vista en plano fragmentario del núcleo  
del reactor, representando dicha figura la estructura del núcleo;

65 la figura 4 es una vista en plano fragmentario de un nú-  
cleo de reactor, núcleo que presenta una estructura modificada;

las figuras 5 y 6 ilustran un detalle de un mecanismo de  
servicio para ser utilizado con un reactor que presenta tal es-  
tructura modificada;

70 la figura 7 es un alzado seccional fragmentario que muestra  
un detalle de otra modificación del mecanismo de servicio.

Con referencia a las figuras 1, 2 y 3 de los planos, dire-  
mos que el núcleo de reactor 1 de un reactor nuclear refrige-  
rado por gas, vá montado en una cámara de presión 2, que propor-  
75 ciona, por medio de conducciones, tales como 3, que pasan a tra-  
vés de una coraza protectora biológica 9, puntos de acceso al  
núcleo para el mecanismo de servicio desde una máquina de ser-  
vicio 4 situada por encima del reactor. El núcleo está consti-  
tuído con canales verticales para el elemento combustible 5 y 6,  
80 situados en la disposición que se aprecia en la figura 3, en  
bloques hexagonales de grafito 7. Los canales 5 y 6 están dis-  
puestos en zonas unitarias de simetría por regiones, tales como  
los bloques 8, que están libres de canales para elementos combus-



7 DIC

tibles, estando dispuestos los canales 5 a una distancia radial  
85 del centro de tales zonas y estando dispuestos los canales  
6 a otra distancia radial. Para mayor simplicidad, sólo se han  
representado en la figura 1 un canal 5 y un canal 6. En virtud de  
la distribución simétrica de los canales en la forma representa-  
da, el número de conducciones requeridas para dar acceso a, por  
90 ejemplo, ochenta y cuatro canales, es de siete solamente.

Para las operaciones de servicio del reactor, como,  
por ejemplo, las de carga y descarga de combustible, la máquina  
de servicio 4 está contenida en una cámara de presión 13 con-  
formada para quedar unida al extremo superior de la conducción 3  
95 de un modo hermético respecto a los gases. El mecanismo de ser-  
vicio incluye un miembro de alojamiento de carga 10 que consti-  
tuye un alojamiento para un tubo de carga 11, y este miembro  
de alojamiento vá previsto de unos soportes 12 que ajustan con  
la pared interior de la conducción 3 para facilitar su movi-  
100 miento. Dentro de la cámara de presión 13 hay un mando indicador  
14, mediante el cual el dispositivo conjunto de carga puede  
hacerse girar sobre su eje; el tubo de carga 11 entra y ajusta en  
el miembro 10 y, así, gira con él para servir a cada uno de los  
canales en serie, del modo que a continuación se describe.

105 El tubo 11 comprende una parte superior 15, conectada  
al miembro alojador 10 por elementos de retención 16 soldados  
entre ambas superficies opuestas, telescopándose una porción me-  
dia 17 con la porción 15, y conectándose articularmente una porción



radial terminal 18 en 19 a la porción media 17. Unas cuñas o  
110 clavijas 20 van situadas entre el miembro de alojamiento de carga 10 y la parte media 17 del tubo de carga.

El miembro alojador 10 vá empalmado mediante una junta  
en 21, y su parte inferior posee una ranura o canal vertical 22  
a cuyo través puede moverse la porción tubular radial 18. Dentro  
115 de la parte inferior del miembro de alojamiento de carga 10 existe un elemento 23 axialmente móvil que posee una espiga de fijación 24 en su extremo inferior que encaja en la abertura de posición 25 practicada en una base guía 26 situada por encima del núcleo del reactor 1. La base guía está diseñada de manera que  
120 sus aberturas de posición 25 se encuentran alineadas con los centros de simetría de los canales 5 y 6, y presenta aberturas de servicio 27 que corresponden en posición a estos canales. El miembro 23 posee ranuras axiales 28 en las que ajustan los pernos 29 del miembro de alojamiento 10.

125 Cerca del extremo inferior del miembro 23 se encuentra un dispositivo regulador 30, giratorio, que coopera con medios sensibles en forma de espigas o clavijas 31 sobre la base guía 26. Como se comprenderá, la posición axial del elemento 23 está determinada por la posición acimutal del dispositivo 30, y, por  
130 ende, de la porción radial 18 del tubo de carga. El extremo superior del elemento 23 tiene una superficie de leva 32 que presenta dos porciones escalonadas las cuales ajustan con un seguidor 33 situado en el tubo 18, por lo que, como puede verse, el



135 tubo 18 puede tomar una de dos posiciones, según cual sea la posición con la que ajuste el seguidor de leva 33.

En su funcionamiento, el extremo inferior del tubo de carga ajusta con los extremos de los canales en cada grupo simétrico en secuencia, estando los canales 5 y 6 situados a diferentes distancias radiales del centro de simetría, y la  
140 porción radial 18 colocada automáticamente por el mecanismo de leva conforme a la posición axial del elemento móvil axialmente 23, y, por ende, conforme a la posición acimutal del dispositivo regulador 30. El tubo de carga 11, naturalmente, constituye una guía para los elementos combustibles durante su carga y des-  
145 carga, elementos combustibles que son manipulados mediante medios de suspensión no representados.

Con referencia ahora a la figura 4, diremos que se ha representado en ella una estructura de núcleo modificada, en la que cada zona unitaria de simetría comprende doce bloques hexa-  
150 gonales 45 que poseen canales de elementos combustibles 46, estando conformados los tres bloques de situación más interior de modo que presentan una abertura de paso 47 para una barra de mando, según se ha representado, y formando parte los orificios o aberturas de posición 48 de los medios sensibles para el mecanis-  
155 mo regulador. Los canales 46 están dispuestos en tres distancias radiales desde el paso 47, habiendo tres canales en el radio interno, tres en el radio medio y seis en el radio externo. Un mecanismo de servicio modificado para uso con un reactor que posea

263066



tal estructura de núcleo es muy similar al arriba descrito, pero  
160 tiene un elemento regulador modificado, representado en las figu-  
ras 5 y 6. Con referencia también a estas figuras, diremos que el  
elemento regulador 30 posee una espiga de posición 43, con-  
formada para ajustar en una abertura de posición 52 dispuesta  
en la base guía 53, abertura 52 que está alineada con el paso  
165 de la barra de mando 47, una placa giratoria 49 de la forma  
representada en la figura 6, y espigas que se extienden axial-  
mente, o pernos radiales, 50 y 51, denominándose aquí a las es-  
pigas más cortas 50 "espigas radiales medias" y a las espigas  
más largas 51 "espigas radiales exteriores".

170 Como en la disposición precedente, a fin de selec-  
cionar un canal particular 46, es necesario hacer girar el  
tubo de carga hasta la posición acimutal apropiada y establecer  
la posición radial apropiada de la porción radial terminal del  
tubo de carga. Esto se realiza mediante un mecanismo de leva,  
175 como anteriormente, mecanismo de leva que se acciona por medio  
del elemento regulador y define, en este caso, tres posiciones  
radiales para la porción radial terminal. Cuando se ha colocado  
el mecanismo para la selección de un canal 46 en el radio más in-  
terno, las espigas 50 coinciden con los otros dos canales en ese  
180 radio, y las espigas 51 coinciden con los orificios 48. El elemen-  
to de graduación queda así colocado axialmente por medio de un  
resalto de apoyo 44. Cuando ha de tomarse un canal 46 en el radio  
medio, las espigas 51 se colocan encima de los tres canales más



interiores y las espigas 50 se apoyan sobre la superficie de la  
185 base guía, determinando así la segunda posición axial del elemen-  
to de graduación. Cuando ha de tomarse un canal 46 en el radio ex-  
terior, la tercer posición axial del elemento de graduación está  
determinado por las espigas 51 apoyadas sobre la superficie de  
la base guía.

190 Con referencia ahora a la figura 7, un mecanismo de ser-  
vicio para uso con un reactor que posee la estructura de núcleo re-  
presentada en la figura 3, comprende un elemento de alojamiento de  
carga 60, que alberga un tubo de carga 61, poseyendo el tubo de  
carga una porción terminal radial 62, que vá conectada articular-  
195 mente al tubo de carga por una charnela o mandíbula de enganche  
63. El elemento de alojamiento de la carga 60 está ranurado en  
64, para permitir el movimiento radial de la porción 62. El ele-  
mento de alojamiento 60 es deslizable sobre el tubo 61, pero está  
conformado para quedar retenido en su posición más inferior por  
200 los elementos de sujeción 65 y 66 acoplados al tubo de carga y al  
elemento alojador, respectivamente. Unida al extremo inferior del  
elemento 60 se encuentra una espiga de posición 67, conformada  
para encajar en una abertura de posición 68 de la base guía 69.  
Esta espiga de posición presenta protuberancias alternadas 70,  
205 dispuestas para ajustar con ranuras correspondientes 71 practi-  
cadas en la abertura 68 y en el núcleo 75 cuando el mecanis-  
mo de servicio está convenientemente graduado. Para mover la  
porción 62 radialmente, existe un mecanismo de leva que comprende



un elemento accionador de la leva 72 unido al alojamiento 60,  
210 miembro conformado para ajustar con una superficie de leva esca-  
lonada de una placa de leva 73, que constituye un miembro segui-  
dor, sustentado por la porción 62.

A fin de seleccionar un canal dado del núcleo del reactor,  
para la carga o la descarga, el conjunto del dispositivo de  
215 carga se desciende por la conducción apropiada 74 del reactor  
y se gradúa a la posición acimutal requerida. El radio preciso  
de la porción terminal radial 62 se ajusta convenientemente. Si  
las protuberancias 70 penetran en las ranuras 71, el elemento  
operador de la leva 72 alcanza su posición más baja, y si las  
220 protuberancias 70 quedan fuera de coincidencia con las ranuras  
71, se apoyan sobre la superficie de la base guía (según se ha  
representado) y la porción 62 queda mantenida en su posición  
radial exterior por el mecanismo de leva.

-----N O T A-----

225 Se reivindica como nuevo y de propia invención:

1.- Perfeccionamientos en el mecanismo de servicio para  
reactores nucleares refrigerados por gas, caracterizado porque  
incluye un tubo de carga rotativo, el cual posee una porción ter-  
minal radial articulada conformada para ajustar con los extremos  
230 de los canales; un mecanismo de leva que define una pluralidad  
de posiciones radiales para la porción radial terminal, y un ele-



mento de graduación sustentado por el mecanismo de leva y giratorio con el tubo de carga, elemento de graduación conformado para cooperar con medios sensibles dentro de la cámara  
235 de presión a fin de accionar el mecanismo de leva conforme a la posición acimutal de la porción terminal radial con respecto a los canales del núcleo.

2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el mecanismo de leva comprende un elemento operador de leva movable axialmente y un elemento seguidor movable radialmente, dependiendo la posición axial del miembro operador de  
240 leva de la posición acimutal del elemento de graduación respecto a los medios sensibles.

3.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones anteriores, caracterizadas porque el miembro operador de leva es una  
245 placa de leva que presenta una superficie de leva escalonada, (estando el elemento seguidor conformado para ajustar con dicha superficie).

4.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque el miembro seguidor es una placa de  
250 leva que posee una superficie de leva escalonada, estando conformado el elemento operador de leva para ajustar con dicha superficie.

5.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque el mecanismo de leva define dos posiciones radiales para la porción radial terminal, y en el que el  
255 elemento de graduación comprende un mando giratorio que posee cierto

233066



número de posiciones abiertas y cerradas, las cuales dependen del número y posiciones de los canales.

260

6.- Perfeccionamientos según se reivindica en cualquiera de los puntos precedentes, en el que el tubo de carga comprende un par de porciones telescópicas.

7.- PERFECCIONAMIENTOS EN EL MECANISMO DE SERVICIO PARA REACTORES NUCLEARES REFRIGERADOS POR GAS.

265

Tal como se describe y reivindica en la presente Memoria Descriptiva, que consta de doce hojas escritas a máquina por una sola cara y de sus correspondientes dibujos.

Madrid, - 7 DIC. 1960

*Carvajal*

233066

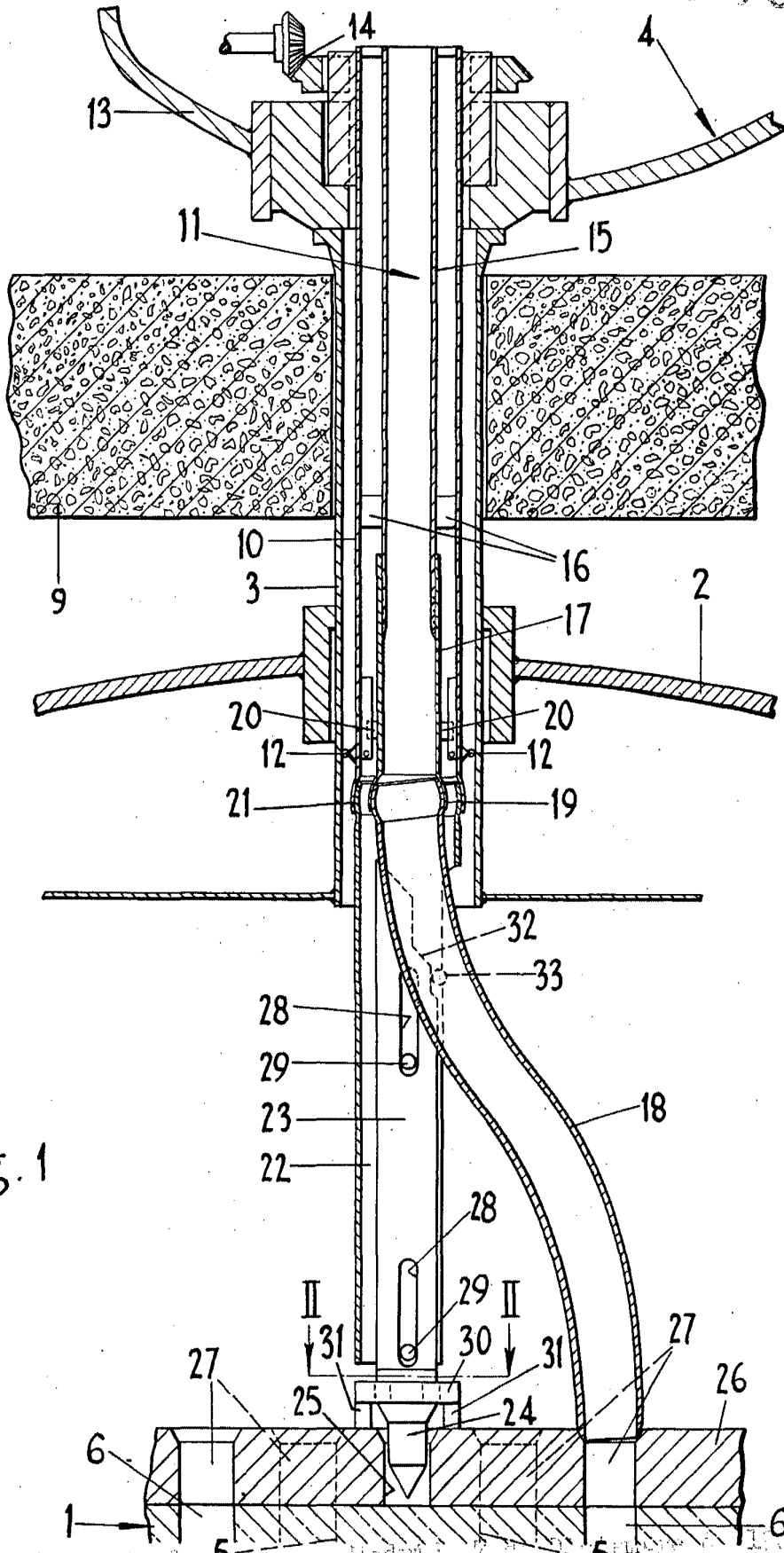


Fig. 1

B. W. ... 5 ... Mod. ... 5 ... Inc.

*Carroll*



Fig. 2

263066

263066

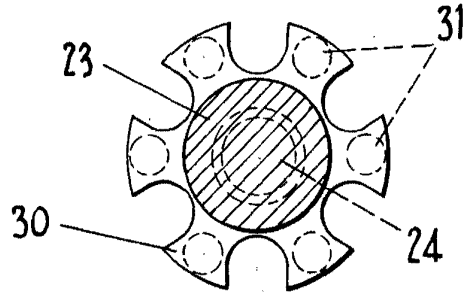
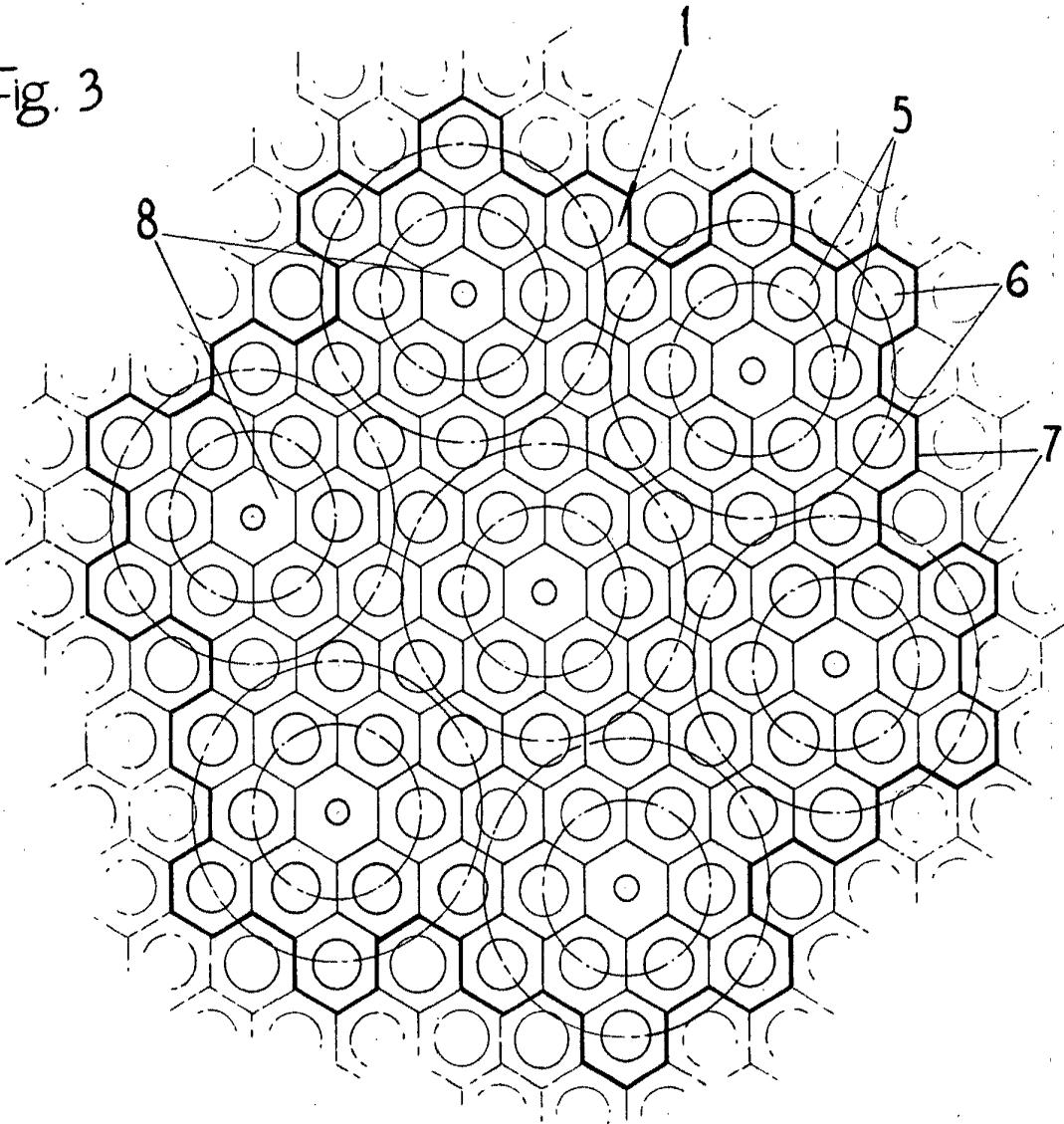


Fig. 3



Escuela y riado

Madrid, 7 de Diciembre de 1900.

*Carlo J. J. J.*

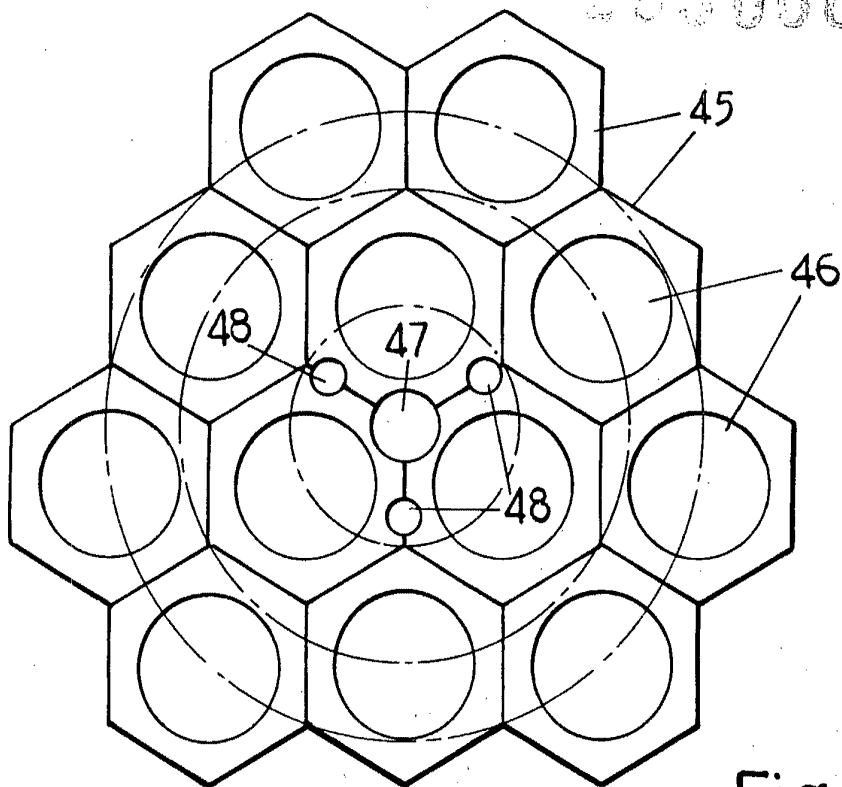


Fig. 4

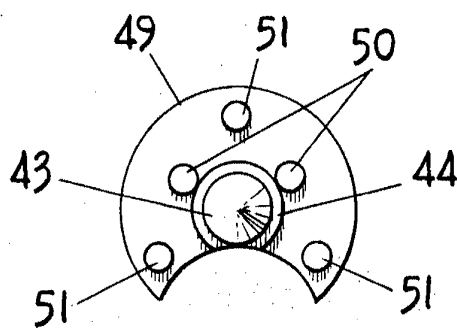
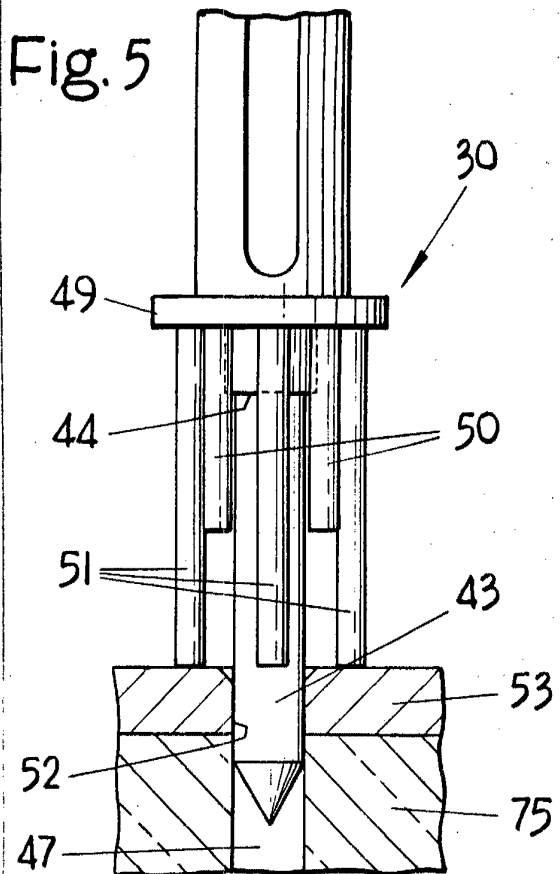


Fig. 6

Escuela Nacional de Ingenieros

Madrid, 7 de Diciembre de 1898.

*Carlo Carraro*



233066

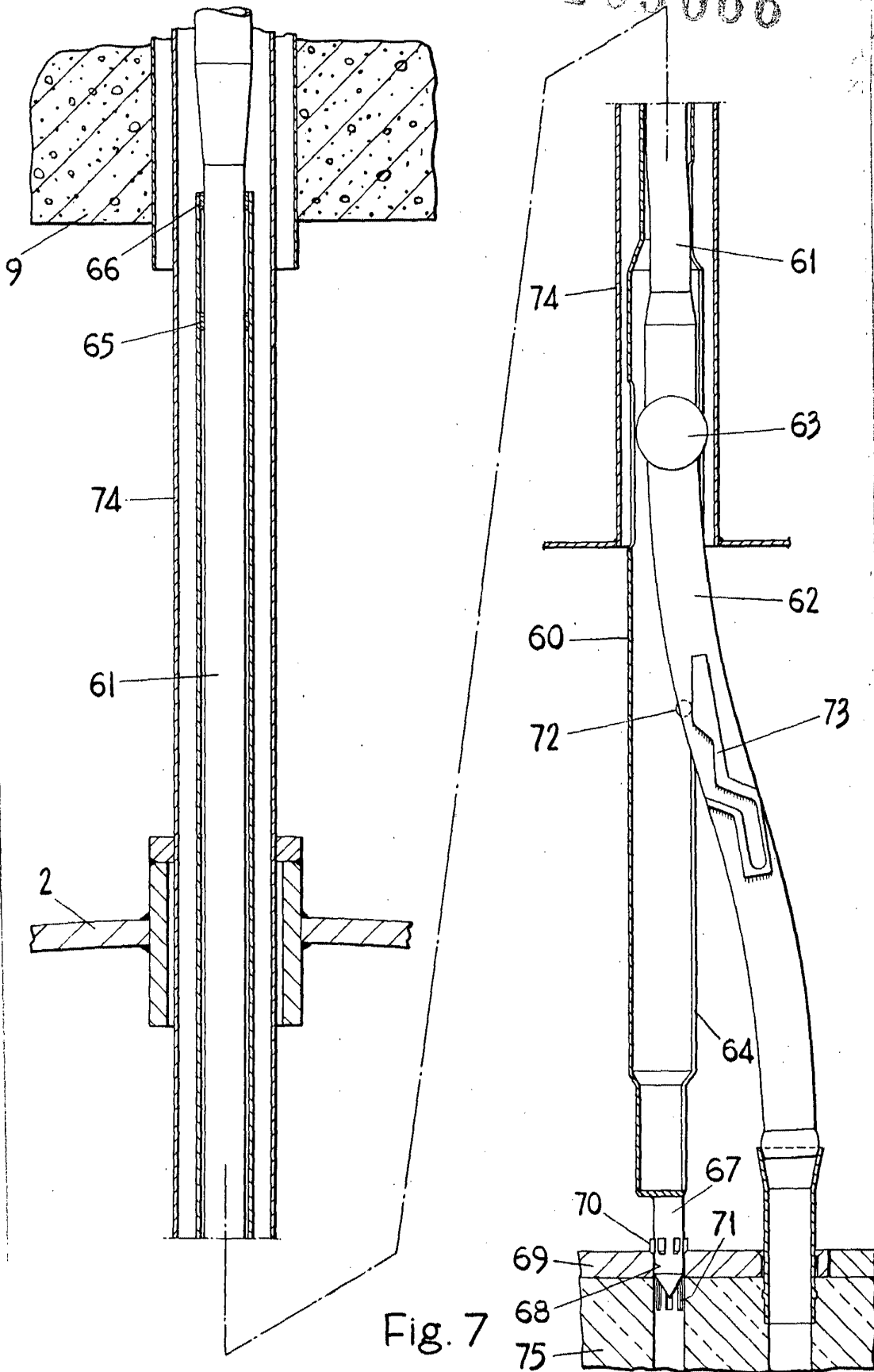


Fig. 7

Bocala variable

Madrid, 7 de Diciembre de 1904.

*Antonio J. ...*