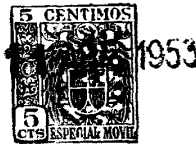


208732

208732



11 ABR. 1953

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de THE ENGLISH ELECTRIC COMPANY LIMITED, entidad británica, establecida en Queens House, 28 Kingsway, Londres, por:

"UNA TURBINA HIDRAULICA".

- 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 -

El invento se refiere a turbinas de reacción hidráulicas de paso axial que tienen una alta velocidad específica y que tienden a alcanzar velocidades de embalamiento del orden de magnitud de hasta tres veces e incluso más de



105

208732

la velocidad normal al cabo de unos pocos segundos después de descargar por completo la carga, cuando el regulador de velocidad queda fuera de acción. Esto implicaría un aumento de los esfuerzos centrífugos hasta aproximadamente nueve o
5 más veces los esfuerzos normales a velocidad sincrónica, lo que podría causar la destrucción completa o al menos un severo deterioro a la turbina y al generador eléctrico impulsado por ella.

A fin de limitar el exceso de velocidad alcanzada por una turbina hidráulica en las citadas condiciones,
10 se han usado álabes de frenado hidráulico que están articulados a la caja de freno, y normalmente retraídos dentro de ella, pero que emergen de la misma cuando las fuerzas centrífugas exceden de un límite definido por alguna barra de rotura, y que entonces reciben del remolino de agua que fluye
15 a los álabes de la turbina un par de giro que se opone al par aplicado a esta última, con lo cual se logra una limitación efectiva de la velocidad excesiva.

La liberación de los álabes de frenado hidráulico por medio de barras de rotura cuando las fuerzas centrífugas exceden de una cierta magnitud predeterminada, haría necesario que la turbina fuera vaciada cada vez que se llegaba a tal estado de velocidad excesiva, a fin de que los álabes de frenado hidráulico pudieran ajustarse de nuevo y montarse nuevas barras de rotura para mantenerlos en su posición
20 retraída durante el funcionamiento normal. Esto excluía, por supuesto, cualquier ensayo regular rutinario del dispositivo



208732

limitador de la velocidad excesiva de funcionamiento normal.

Un objeto principal del presente invento es el de crear un freno hidráulico para una turbina hidráulica que, después de haber limitado la velocidad excesiva de la turbina, vuelve automáticamente a su posición de reposo, de modo que su trabajo correcto pueda ser ensayado en cualquier momento sin vaciar el agua de la turbina y sin reemplazar cualesquiera barras de retura.

Hasta ahora, los álabes de frenado hidráulico, estaban pivotados en torno de pivotes inclinados respecto a un plano de rotación alrededor del eje de la turbina. Aun cuando esta disposición era completamente satisfactoria en cuanto se refiere a la eficacia de la acción frenante, implicaba algunas dificultades en la mecanización y montaje del mecanismo de frenado hidráulico.

Otro objeto del presente invento es el de crear un freno hidráulico para una turbina hidráulica que dé no solo una acción frenante satisfactoria completamente, sino que permita también una fácil mecanización y montaje del mecanismo de freno hidráulico.

Todavía otro objeto del presente invento es el de crear un freno hidráulico para una turbina hidráulica en el cual la posición de cada álabe individual del freno hidráulico, esté retraído dentro de la caja de freno, o proyectado dentro del remolino de agua, pueda ser comprobada desde el exterior durante el funcionamiento de la turbina.

Con el primero de estos objetos a la vista,

11 ABR 1909



ABR 1909

208732

creamos una turbina hidráulica de reacción de paso axial en la cual álabes de freno hidráulico están pivotados dentro de una caja de freno unida al rotor de la turbina, y medios elásticos dispuestos dentro de dicha caja de freno, que cargan a dichos álabes de freno hidráulico a una posición retraída, cuyos medios elásticos son vencidos por la fuerza centrífuga que actúa sobre dichos álabes de freno hidráulico a una velocidad excesiva predeterminada, y que bascula a los mismos dentro del flujo de agua, produciendo entonces dichos álabes de freno hidráulico un par de giro opuesto al producido por el rotor de la turbina, y que retraen automáticamente a dichos álabes de freno hidráulico cuando la velocidad de la turbina ha sido reducida a una velocidad considerablemente por debajo de dicha velocidad excesiva.

Con el segundo objeto de estos a la vista, creamos una turbina hidráulica de reacción de paso axial en la cual álabes de freno hidráulico están pivotados dentro de una caja de freno unida al rotor de la turbina alrededor de pivotes que están situados en un plano de rotación alrededor del eje de la turbina, tangencialmente a un círculo dentro de dicha caja de freno, y medios de detención que normalmente retienen a dichos álabes de freno hidráulico retraídos dentro de dicha caja y que son vencidos por la fuerza centrífuga a una velocidad excesiva predeterminada de la turbina, siendo entonces dichos álabes de freno basculados hacia fuera dentro del flujo de agua y produciendo un par de giro opuesto al producido por el rotor de la turbina.



208732

Con el tercero de estos objetos a la vista, creamos además indicadores dispuestos en la parte rotativa de dicha turbina, visibles desde el exterior durante el funcionamiento de la misma, estando cada indicador conectado operativamente a uno de dichos álabes de freno hidráulico e indicando por su posición la de su álabes de freno hidráulico asociado.

Estos y otros objetos característicos del presente invento se explicarán con más detalle con referencia a los dibujos anejos, que muestran a modo de ejemplo algunas realizaciones de freno hidráulico de acuerdo con el presente invento.

En los dibujos:

La figura 1 es una sección longitudinal parcial que en el lado de la derecha muestra una realización del invento, y en la mitad de la izquierda muestra otra realización del invento;

la figura 2 es una vista en planta parcialmente en sección, cuyas dos mitades corresponden a las de la figura 1;

la figura 3 es un alzado parcial que muestra dos álabes propulsores enchavetados y dos álabes de freno hidráulico mirando desde el exterior;

la figura 4 es un alzado parcial en sección de otra realización a mayor escala;

la figura 5 es un alzado diagramático en sección todavía de otra realización; y



208732

la figura 6 es un detalle de la figura 5 a escala ampliada.

5 Con referencia primero a las figuras 1 a 3, en el cubo 1 del rotor propulsor los álabes propulsores enchavetados 2 están pivotados en la forma usual. El árbol 3 de la turbina está montado en el cojinete 4 de la parte interior 5 del estator y obturado contra la pérdida de grasa lubricante por una empaquetadura de laberinto 6. Un anillo de freno hidráulico o caja de freno 7 está fijado a la parte superior del cubo 1 del propulsor por debajo de dicha porción interior 5 del estator. Unos álabes de freno hidráulico 8 están pivotados al anillo de freno hidráulico 7, cada uno en torno de un pivote 9.

10

15 Los álabes de freno hidráulico 8 están mecanizados en sus extremos exteriores 8' cilíndricamente en torno de sus propios ejes de pivotamiento de modo que ajusten con una pequeña holgura por debajo de la porción interior 5 de estator en su posición retraída. En sus bordes exteriores 8'' estos álabes de freno hidráulico están mecanizados concéntricos al eje de rotación de la turbina, de modo que ajusten a los haces dentro del anillo de freno hidráulico 7 en su posición retraída. En sus extremos interiores los álabes de freno hidráulico tienen caras de apoyo 8''', 8^x con las cuales tocan en las posiciones retraída y proyectada, respectivamente, sobre caras correspondientes del anillo de freno hidráulico 7.

20

25

Como se verá mejor en la figura 3, los álabes de freno hidráulico 8 tienen una sección transversal en forma



20832

de luna de modo que desvíen parte del agua que fluye en un remolino hacia los álabes propulsores 2 como se ha indicado por la línea de flujo A con lo cual, por el cambio de momento comunicado al agua, es aplicado un par de giro a los álabes de freno hidráulico 8 en la dirección opuesta a la del par de giro sobre los álabes propulsores 2 y por consiguiente se establece una acción frenante.

La descripción anterior se aplica a ambas realizaciones. Con referencia, ahora, más específicamente a la realización representada en las mitades de la derecha de las figuras 1 y 4, dos muelles de tensión helicoidales 10 están unidos en paralelo a un par de argollas 11 dispuestas en alineación lateralmente sobre una pata interior del álabe 8, y a argollas 13 unidos al interior del anillo de freno hidráulico 7. Estos muelles mantienen normalmente a los álabes 8 de freno hidráulico en su posición retraída (mostrada en las figuras 1 y 2 en líneas llenas) en la cual se apoyan sobre el anillo 7 con sus caras de apoyo 8" y en la cual están a los haces con la periferia de dicho anillo 7 en sus bordes exteriores 8".

Sin embargo, cuando a una velocidad excesiva preadeterminada (por ejemplo 40% a 60% sobre la velocidad de marcha normal) el momento de las fuerzas centrífugas que actúan sobre el álabe de freno hidráulico 8 rebasa el momento de los muelles 10, los álabes 8 basculan hacia fuera en torno de sus pivotes 9, y con ello se exponen ellos mismos al empuje descendente del remolino de agua que acelera su movimiento de basculación hacia fuera mientras que las líneas centrales



208732

de los muelles 10 se aproximan a los ejes de los pivotes 9 de sus álabes de freno hidráulico asociados, con lo cual los momentos de las fuerzas de los muelles 10 son reducidos a pesar del aumento de la fuerza del muelle debido a la extensión
5 de los muelles. Eventualmente, en la posición indicada diagramáticamente en líneas de puntos y trazos, las caras de apoyo 8^x en los extremos inferiores de los álabes 8 de freno hidráulico se apoyan contra una cara correspondiente en el interior del anillo 7 de freno hidráulico.

10 Cuando la velocidad de rotación de la turbina ha sido reducida a una magnitud sustancialmente por debajo de la magnitud a la cual los álabes hidráulicos de freno han sido proyectados dentro del remolino de agua, los muelles 10 vencen de nuevo la acción de la fuerza centrífuga y retraen los álabes 8 de freno hidráulico hasta que sus caras de apoyo 8^x se apoyan sobre el interior del anillo 7 de freno hidráulico.

15 Con referencia ahora a la realización ilustrada en las mitades de la izquierda de las figuras 1 y 2, los muelles 10 de la realización arriba descrita son reemplazados
20 por muelles de tensión helicoidales 14 que conectan las argollas 15 dispuestas en el dorso de álabes de freno hidráulico 8 adyacentes. Cuando los álabes 8 se basculan hacia fuera, las argollas 15 se mueven a la posición 15' en la cual se aumentan sus distancias mutuas, como se verá por la figura 2, con lo
25 cual son extendidos los muelles 14.

La disposición mostrada en las mitades de la izquierda de las figuras 1 y 2 tiene la ventaja de unir todos

20873



los álabes de freno hidráulico 8 juntos en un círculo. Sin embargo, podría usarse una unión similar, por ejemplo, mediante muelles auxiliares (no mostrados) dispuestos similarmente a los muelles 14, en relación con la realización representada en las mitades de la aerecha de las figuras 1 y 2 de modo que tenga la seguridad de que todos los álabes 8 de freno hidráulico son proyectados y retraídos prácticamente de modo simultáneo.

Con referencia ahora a la figura 4, un largo muelle helicoidal de compresión 10" se apoya sobre un saliente 26 del anillo de freno hidráulico 7' y sobre un saliente 18 pivotado en la extremidad de una palanca 16' fijada al eje 9 del álabe 8 de freno hidráulico pivotado en dicho anillo 7' de freno hidráulico. Usualmente habrá una duplicación del muelle 10" y de los componentes asociados a cada lado del álabe 8 de freno hidráulico.

Una virola roscada 29 sobre la cual está roscada la extremidad inferior del muelle 10" puede pivotarse sobre un muñón excéntrico 18' de modo que girando dicho muñón puede ajustarse la longitud del brazo de palanca eficaz del muelle 10" y la fuerza del resorte. La extremidad superior de este muelle es mantenida en un rebajo del saliente 26 del anillo 7' de freno hidráulico por medio de un tornillo 27 y una arandela 28. Unos agujeros grandes 30 previstos en el ala inferior del anillo 7' de freno hidráulico dan holgura para el movimiento de giro de la extremidad interior del álabe 8 de freno hidráulico.



208732

La circunferencia del anillo 7' de freno hidráulico puede ser cubierta por un anillo 25 que consiste en dos o más secciones que pueden desmontarse a fin de inspeccionar el interior del anillo 7' de freno hidráulico y el citado mecanismo alojado en él.

Con referencia ahora, a las figuras 5 y 6, unos cables 31 están unidos a espigas 9" en las caras laterales de las porciones de cubo 9' de los álabes de freno 8 y están enrollados en torno de los pivotes 9 de los álabes de freno. Unos rodillos 32 sobre los cuales son guiados los cables 31 están montados en cojinetes 32' que pasan a través de un rebajo entre dicho manguito y el árbol 3 a una zapata 41 guiada en forma corrediza en ranuras de una jaula 42 que gira con el manguito de árbol 40. Unas varillas indicadoras 36 están roscadas en forma ajustable en las zapatas 41 y los cables 31 están enganchados en sus extremos inferiores.

En la extremidad superior de cada varilla 36 hay una pieza indicadora 36" que juega sobre un dibujo de tablero de ajedrez 3' dispuestos sobre el árbol 3. La posición de cada pieza indicadora 36" se hace así claramente visible durante el funcionamiento de la turbina a través de una ventanilla 43' en un manguito estacionario 43 montado en la parte superior del cojinete 4 del árbol de la turbina. Por consiguiente, la posición de cada álabe de freno hidráulico individual 8, esté retraído o sobresaliendo, puede comprobarse durante el funcionamiento de la turbina, denotando una posición baja de una pieza indicadora 36" una posición proyectada de su álabe de



208732

freno hidráulico 8 asociado.

Una ventaja del reajuste automático de los
álabes de freno hidráulico por medio de resortes de acuerdo
con todas las realizaciones del invento descritas es que el
5 trabajo correcto del freno hidráulico puede probarse en todo
momento sin tener que desaguar la turbina.

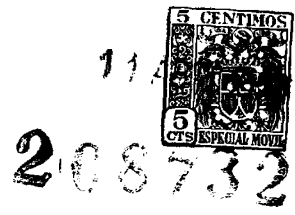
La acción del freno hidráulico es completamen-
te independiente de la velocidad específica de la turbina,
la carga o el tamaño de la máquina, y no causa golpes de arie-
10 te perjudiciales o peligrosos en los conductos de carga.

Aun cuando en lo que antecede se han descrito
y representado lo que pueden considerarse realizaciones tí-
picas y particularmente útiles del presente invento, ha de
entenderse que el mismo no queda limitado a los detalles y
15 dimensiones particulares descritos y representados, porque a
los técnicos se les ocurrirán modificaciones evidentes.

Esta solicitud, que corresponde a las presen-
tadas en Gran Bretaña el 12 de Mayo de 1952 bajo el número
11949/52 y el 5 de Diciembre de 1952 bajo el número 30923/52
20 provisionales y cognadas, que se concederán bajo una sola
patente británica, se acoge a los beneficios del artículo 51
del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

- O - N O T A - O -

Los puntos de invención propia y nueva que se
25 presentan para que sean objeto de esta Patente de Invención



en España, por VEINTE años, son los siguientes:

5 1º. - Una turbina hidráulica de reacción de
paso axial en la cual unos álabes de freno hidráulico están
pivotados dentro de una caja de freno unida al rotor de la
turbina, y se disponen medios de resorte dentro de dicha caja
de freno que cargan a dichos álabes de freno hidráulico a po-
sición retraída, cuyos medios de resorte son vencidos por la
fuerza centrífuga que actúa sobre dichos álabes de freno a
una velocidad excesiva predeterminada y los bascula dentro
10 del flujo de agua, produciendo entonces dichos álabes de freno
hidráulico un par de giro opuesto al producido por el rotor
de la turbina, y retraen automáticamente a dichos álabes de
freno hidráulico cuando la velocidad de la turbina ha sido
reducida a una velocidad considerablemente por debajo de dicha
15 velocidad excesiva.

20 2º. - Una turbina hidráulica según se reivindica
en el punto 1, que comprende medios de unión elásticos que
interconectan los álabes individuales de freno hidráulico en-
tre sí para basculación simultánea dentro del cuerpo del rotor
y fuera de él.

25 3º. - Una turbina hidráulica según se reivin-
dica en el punto 1, en la cual dichos medios de resorte son
muelles de tensión situados en un plano perpendicular al eje
de rotación de la turbina, conectando cada muelle de tensión
dos álabes de freno hidráulico adyacentes.

4º. - Una turbina hidráulica según se reivin-
dica en el punto 1, en la cual dichos medios de resorte son



11 ABR.

208732

resortes de compresión que se extienden desde cada álabe de freno hidráulico en una dirección que se aparta del rotor de la turbina.

5 5ª. - Una turbina hidráulica según se reivindica en el punto 4, en la cual sobre cada álabe de freno hidráulico está montada una espiga excéntrica ajustable en torno de su propio eje, y un apoyo para un extremo de uno de dichos muelles de compresión está pivotado sobre dicha espiga concéntrica, apoyándose los otros extremos de dichos muelles sobre un saliente de dicha caja de freno.

10 6ª. - Una turbina hidráulica según se reivindica en el punto 1, en la cual se disponen indicadores sobre la parte rotativa de dicha turbina visibles desde el exterior durante su funcionamiento, estando cada indicador conectado operativamente a uno de dichos álabes de freno hidráulico e indicando por su posición la de su álabe de freno hidráulico asociado.

15 7ª. - Una turbina hidráulica según se reivindica en el punto 6, en la cual dichos indicadores son guiados axialmente sobre la porción rotativa de dicha turbina y están montados rodillos sobre dicho cuerpo de rotor, pasando un cable desde cada uno de dichos indicadores sobre uno de dichos rodillos a uno de dichos álabes de freno hidráulico, y unos ligeros medios de resorte conectados operativamente a dichos indicadores mantienen tensos dichos cables.

20 8ª. - Una turbina hidráulica según se reivindica en el punto 6, en la cual dichos indicadores están axil-



1952

208732

mente guiados sobre una escala o dibujo de tablero de ajedrez sobre la parte rotativa de dicha turbina.

5 9º. - Una turbina hidráulica según se reivindica en el punto 7, en la cual el cable que pasa desde cada uno de dichos indicadores sobre uno de dichos rodillos está arrollado en torno del pivote de su álabe de freno hidráulico asociado y unido a él.

10 10º. - Una turbina hidráulica de reacción de paso axial en la cual están pivotados álabes de freno hidráulico dentro de una caja de freno unida al rotor de la turbina en torno de pivotes situados en un plano de rotación en torno del eje de la turbina tangencialmente a un círculo dentro de dicha caja de freno, y unos medios detenedores que normalmente mantienen a dichos álabes de freno hidráulico retraídos dentro de dicha caja son vencidos por la fuerza centrífuga a una
15 velocidad excesiva predeterminada de la turbina, siendo entonces dichos álabes de freno hidráulico basculados hacia fuera dentro del paso de agua y produciendo un par de giro opuesto al producido por el rotor de la turbina.

20 11º. - Una turbina hidráulica según se reivindica en el punto 10, en la cual dichos álabes de freno hidráulico son de sección transversal en forma de luna que tiene su cuerda sustancialmente paralela al eje de la turbina en la posición proyectada de dichos álabes.

25 12º. - Una turbina hidráulica.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y

11 AB



208732

con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de catorce hojas y la presente escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

11 ABR. 1953

P. A.

Alberto de Elzabara

Por Poderes

A handwritten signature in dark ink, appearing to be "A. de Elzabara", written over the typed name and "Por Poderes".



201732

201732
201732

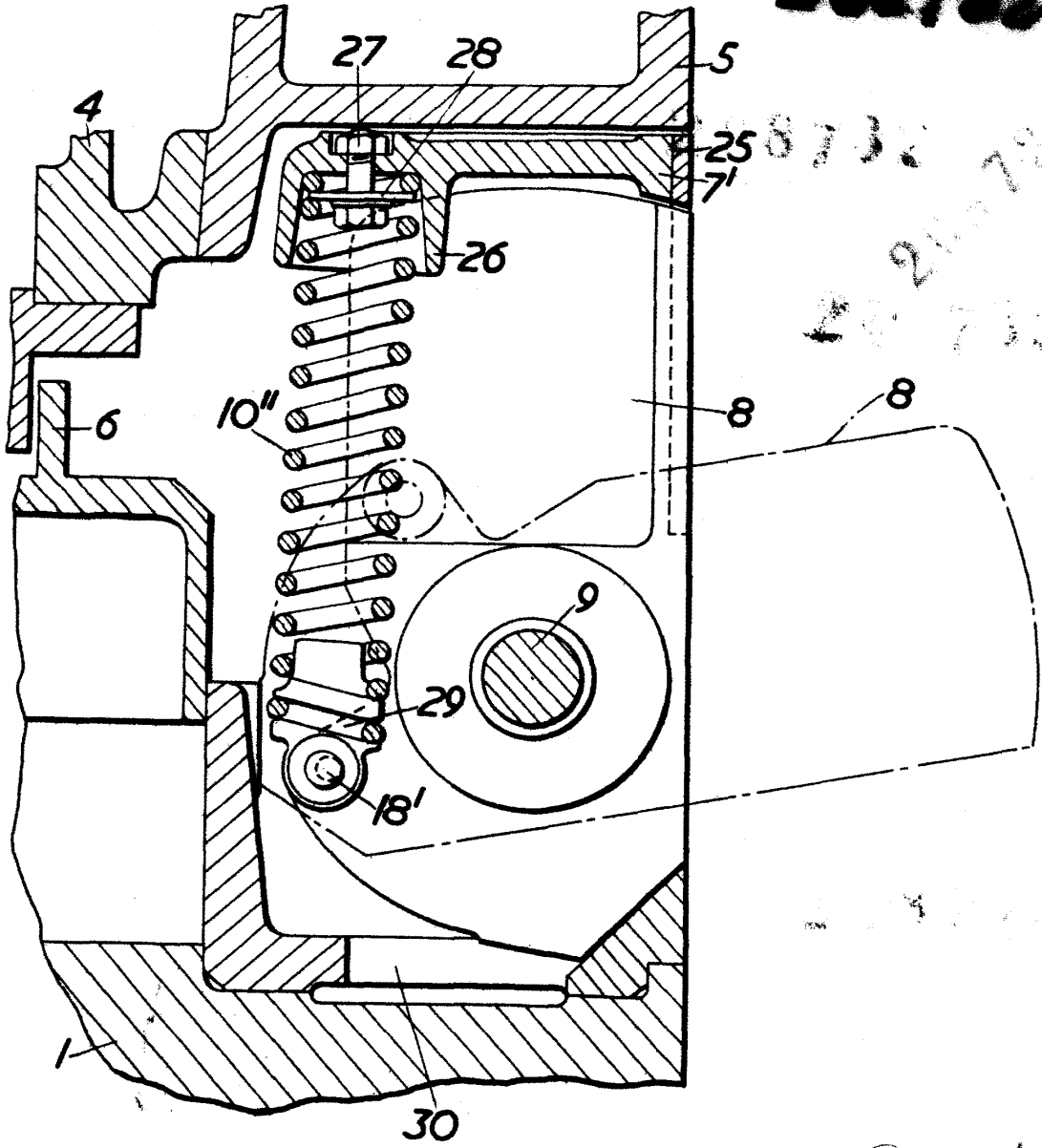


FIG. 4.

Alberto de El...
Alberto de El...

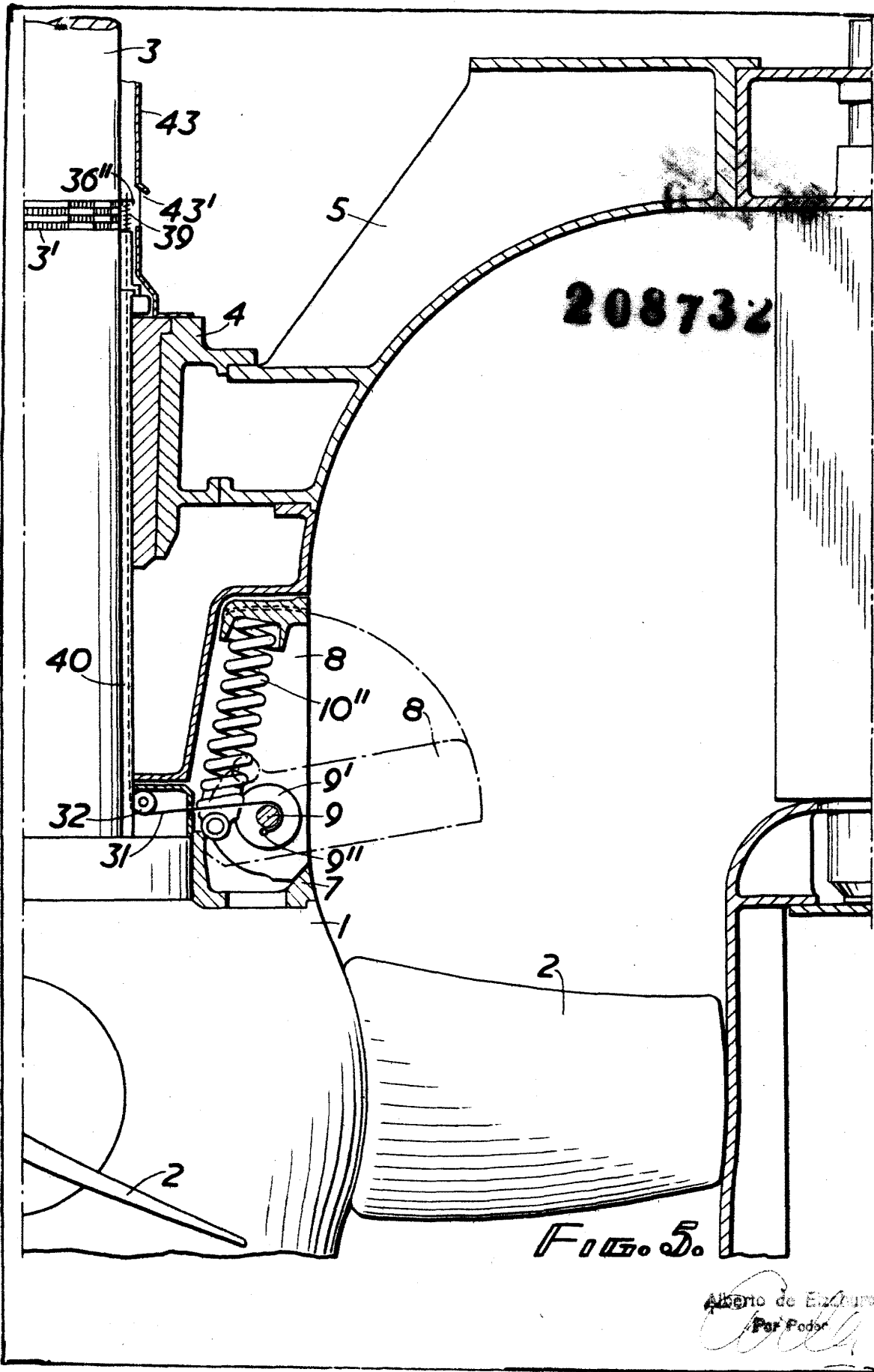
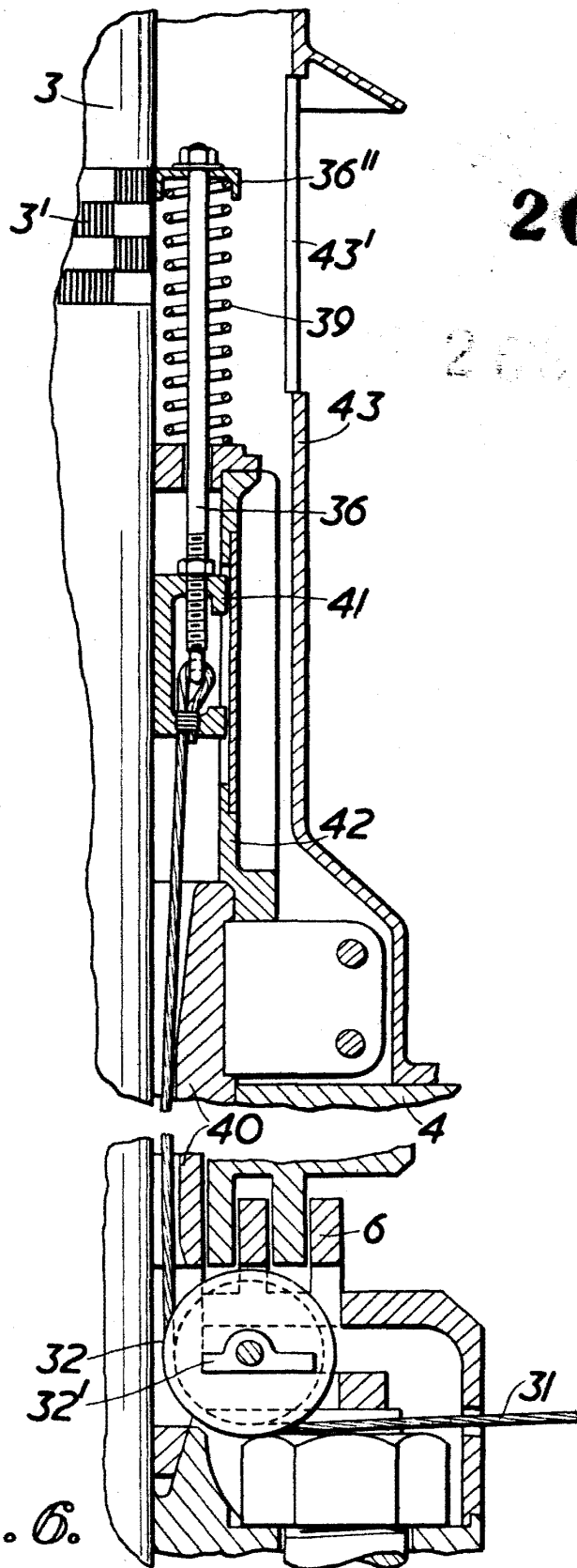


FIG. 5.

Alberto de Eizchaur
Por Poder

9157



208702

208702

208702

Alberto de Elzabon
Patent

FIG. 6.