

P - 24.625

Case: 33651

REHECHA I

288946

288946

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

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

e n

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de DOMINION ENGINEERING WORKS LIMITED, entidad canadiense,
establecida en 1st. Avenue, Lachine, Quebec, Canadá, por:

"UN DISPOSITIVO EN MAQUINAS HIDRAULICAS Y BOMBAS CENTRIFUGAS".

La presente invención se refiere a nuevos y útiles perfeccionamientos en máquinas rotatorias de flúidos, merced a los cuales se reducen las pérdidas por rozamiento del flúido. Esto se logra mediante la introducción de un flúido adicional de menos densidad y viscosidad absoluta que el flúido de trabajo, en los espacios que circundan los fondos o escudos del rodete.

En las turbinas hidráulicas pueden derivarse apreciables mejoras de rendimiento por reducción del rozamiento del flúido, dependiendo la extensión de estas mejoras de la presión hidráulica de trabajo, y siendo progresivamente mayores cuanto mayor sea esta presión.

288946



Una mejora de 1% en rendimiento capitalizada, podría llegar al precio de la turbina.

Los factores que afectan al rozamiento del fluido son:

- las características hidráulicas del fluido de trabajo,
- el área mojada, y
- la velocidad.

La ecuación general de las pérdidas por rozamiento es la forma

$$F = K \cdot n^2 \cdot dV, \text{ donde}$$

- 10
- F = potencia mecánica consumida en el rozamiento (CV),
 - K = un parámetro,
 - n = el número de revoluciones por minuto de la máquina, y
 - d = el diámetro de contacto entre las partes giratorias y el fluido de trabajo.

15

Se han efectuado numerosos intentos para aumentar el rendimiento de las máquinas rotatorias de fluido, reduciendo el rozamiento del fluido. Estos intentos se vienen basando en el concepto de reducir bien sea K o d, o una combinación de ambos factores, pero nunca han llegado a obtenerse los máximos beneficios posibles.

20

La presente invención se refiere a y tiende a aumentar el rendimiento de las máquinas rotatorias de fluido mediante la combinación óptima del más bajo valor del parámetro efectivo (K) para las condiciones específicas de proyecto, y el mínimo diámetro de contacto entre las partes rotatorias y el fluido de trabajo.

25

El valor K disminuye directamente al disminuir la viscosidad absoluta del fluido entre las partes que giran entre sí. Por consiguiente, sustituyendo el fluido de trabajo que está normalmente en contacto con la superficie externa de las partes giratorias por un fluido de menor viscosidad absoluta, es posible lograr considerables

30

mejoras de rendimiento.

288940



Aun cuando esta invención es aplicable a las turbinas, bombas y turbobombas, la exposición que sigue se referirá concretamente, para mayor claridad, a las turbinas hidráulicas del tipo Francis.

5 Como ejemplo: el aire es un fluido de menor viscosidad absoluta que el agua; por tanto, dentro del campo de las turbinas hidráulicas, se han hecho intentos para aumentar el rendimiento de las turbinas Francis sustituyendo con aire el agua que de ordinario se encuentra entre las partes estacionarias y giratorias. Un método ya conocido ha consistido en procurar un cierre hermético entre la corona y la banda de rodete por sus periferias, dejando abiertas al tubo de aspiración las partes internas de los espacios comprendidos entre la corona y las partes estacionarias de la turbina, y entre la banda y las partes estacionarias de la turbina. -
10 A continuación se introduce aire en estos espacios de modo que - - el agua de escape o fuga pueda pasar al tubo de aspiración sin acumularse en los espacios arriba mencionados.

 En el caso de las turbinas Francis proyectadas para trabajar a gran presión, el diámetro del rodete en la admisión es considerablemente mayor que el diámetro a la salida. Como las pérdidas por rozamiento de fluido en el cierre de un rodete varían con la 4ª potencia del diámetro, es conveniente mantener el diámetro del cierre al mínimo valor practicable. Es decir, que el cierre para el escudo inferior de tal turbina vertical Francis, conforme a
20 esta invención, está situado en la extremidad inferior del escudo, donde el diámetro es mínimo. El cierre de corona podría en realidad efectuarse al diámetro del árbol del rodete; pero esto, aun cuando da el mínimo diámetro posible de cierre hermético, daría lugar a un elevadísimo empuje hidráulico hacia abajo sobre el rodete, con el consiguiente incremento de la carga de empuje axial -
25 -
30 -

288946



5 en los cojinetes, que en la mayoría de los casos sería inconveniente, si no intolerable. Es evidente que el aumento de empuje debido al empleo del mínimo diámetro posible en cierre de corona traería como consecuencia unas pérdidas por rozamiento mayores - en el cojinete de empuje axial; este aumento de pérdidas en el cojinete de empuje podría anular la reducción de pérdidas de rozamiento en el cierre de corona.

10 En la forma preferida de ejecución de este invento, el diámetro del cierre hermético de corona es intermedio entre el diámetro exterior del escudo o plato superior y el diámetro del árbol del rodete, con lo cual se logra el óptimo compromiso, y se obtiene un mínimo de pérdidas conjuntas en cojinete de empuje y en el cierre hermético.

Con referencia a los dibujos adjuntos:

15 - la figura 1 es una sección fragmentaria de una forma de ejecución del presente invento, aplicado a una turbina Francis de alta presión;

- la figura 2 es una sección parcial agrandada, tomada por la línea 2-2 de la figura 1 mirando en el sentido de las flechas;

20 y
- la figura 3 es una sección fragmentaria que ilustra la forma preferida de ejecución del presente invento, aplicada a una turbina Francis de alta presión.

25 En los dibujos, la invención ha sido representada, a título ilustrativo, en su aplicación a una turbina Francis de alta presión, pero se sobrentiende que del mismo modo idóneo podría aplicarse a otros tipos de máquinas rotatorias de fluido.

30 Con referencia a los dibujos, en los cuales se designan con los mismos caracteres de referencia las partes semejantes en las distintas figuras, y más en particular en relación con la figura

288946 29

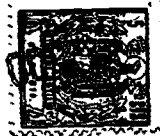


3, la turbina Francis representada y realizada conforme a la invención incluye para el rodete un escudo superior 1 y un escudo inferior 2, que conectan los álabes 3 del rodete entre sí y al árbol 4. Al rodete se le suministra agua a presión por el distribuidor 5 y este agua sale, a presión mucho menor, por el tubo de aspiración en 6. Los cierres, designados en general con los números 7 y 8, son del tipo descrito en nuestra solicitud de patente U.S. nº 808.546 del 26 de Marzo de 1959, adecuadamente modificados como se describe en lo que sigue; si bien pueden ser de cualquier tipo usual de cierre de espacio que lleven incorporadas las mencionadas modificaciones. Los tubos 30 y 31 suministran una corriente de circulación de aire relativamente pequeña a los espacios 11 y 10, respectivamente.

Para describir completamente el modo de funcionamiento de esta invención, consideremos la turbina al ponerse en marcha partiendo del reposo, hasta adquirir la velocidad normal de trabajo.

Con la turbina en reposo, los espacios 10 y 11 están llenos de agua. Al comenzar a girar el rodete, éste comunica a esta agua un movimiento rotatorio, que la somete a fuerza centrífuga. La introducción del agua, que es un fluido de menos densidad que el agua, en el espacio 11, crea en el agua un hueco por acción centrífuga y, al aumentar la relación en volumen de aire a agua, el hueco se extiende progresivamente desde el extremo inferior 32 al superior 33, de la parte externa del escudo inferior 2. El agua que ha sido desplazada por el aire escapa por el huelgo 14, con lo cual se une a la corriente principal de agua que entra en el rodete. Esto no quiere decir que del espacio 11 sea expulsada toda el agua. El agua que queda recibe un movimiento giratorio que le comunica en su rotación el cuerpo de aire sobre el cual actúa el escudo inferior 2, y esta agua tiende a subir por la pa

288946



red inclinada 34.

De igual manera, la introducción de aire en el espacio 10 --
crea un hueco en el agua por acción centrífuga y, al ir aumentando
la relación en volumen de aire a agua, el hueco se extiende progre-
sivamente desde la zona interna 35 a la zona externa 36 del exterior
del escudo superior 1 del rodete. El agua desplazada por el aire es
5: capa por el huelgo 13, uniéndose a la corriente principal de agua que
entre en el rodete. Aquí, como antes, tampoco es expulsada toda el
agua del espacio 10, y la que queda recibe un movimiento giratorio
10 que le comunica en su rotación el cuerpo de aire sobre el cual ac-
túa el escudo superior 1 del rodete, y esta agua tiende a correr --
por la pared inclinada 37 abajo; de igual modo, toda agua que haga
contacto con el exterior del escudo superior 1 entre la zona inter-
na 35 y la externa 36, se verá expulsada por la fuerza centrífuga a
15 través del huelgo 13.

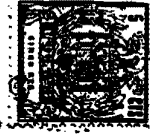
En el caso de que a los espacios 10 y 11 se le suministre un
exceso de aire, por encima del necesario para mantener una condi-
ción de equilibrio, el aire sobrante escapará por los huelgos 13 y
14 entrando en el distribuidor 5 y manteniendo así automáticamente
20 una condición de equilibrio. Todo exceso de aire que escape al dis-
tribuidor 5 lo hará en tan pequeña cantidad que no producirá efectos
adversos en el funcionamiento de la turbina.

La presente solicitud que corresponde a la presentada en los
Estados Unidos de América, con fecha 12 de Junio de 1.962, bajo el
25 Número 201.881, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigen-
te Estatuto sobre Propiedad Industrial.

N O T A

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

288946



1.^o.— Un dispositivo en máquinas hidráulicas y bombas centrífugas del carácter descrito en la Memoria, que tiene cubiertas de rotor superior e inferior, cierres para dichas cubiertas de rotor, siendo dichas cubiertas de mayor diámetro que dichos cierres, una estructura estática que rodea a dichas cubiertas y medios para excluir el agua del espacio entre dicha estructura estática y dichas cubiertas, incluyendo dichos medios aire a una presión mayor que la presión del fluido en la entrada.

2.^o.— Un dispositivo del carácter descrito, que tiene cubiertas de rotor superior e inferior, medios de cierre para dichas cubiertas de rotor, siendo dichas cubiertas de mayor diámetro que dichos cierres, una estructura estática que rodea a dichas cubiertas y medios para excluir el agua del espacio entre dicha estructura estática y dichas cubiertas, comprendiendo dichos medios aire bajo presión mayor que la presión de fluido en la entrada.

3.^o.— Un dispositivo del carácter descrito, que comprende cubiertas de rotor superior e inferior, cierres para dichas cubiertas de rotor, siendo dichas cubiertas de mayor diámetro que dichos cierres, una estructura estática que rodea a dichas cubiertas y medios para excluir agua del espacio entre dicha estructura estática y dichas cubiertas, incluyendo dichos medios aire a presión, suficiente para impedir la entrada de agua y mayor que la presión de fluido en la entrada.

4.^o.— Un dispositivo del carácter descrito, que comprende cubiertas de rotor superior e inferior, cierres para dichas cubiertas de rotor, siendo dichos cierres de menor diámetro que dichas cubiertas, una estructura estática que rodea a dichas cubiertas y medios para excluir agua del espacio entre dicha estructura estática y dichas cubiertas y un manatíal de agua a alta presión para dichos cierres mayor que la presión de fluido en la entrada.

288946



biertas, comprendiendo dichos medios aire a presión y medios captados entre dichas cubiertas y dichos cierres para descargar agua de dicho espacio entre dichos cierres y dichas cubiertas a una presión mayor que la presión de fluido en la entrada.

5 9.- Una máquina hidráulica, que tiene una cubierta y una caja, estando dicha cubierta limitada por un borde de alta presión y un borde de baja presión, estando dicho borde de alta presión a un radio del eje de rotación mayor que dicho borde de baja presión, estando dichos bordes situados en relación cooperante con dicha caja y dimensiones de manera que creen holguras de marcha entre dichos bordes y dicha caja, un cierre que coopera con dicho borde de baja presión y dicha caja, un espacio anular limitado por dicho cierre, dicha caja, dicho borde de alta presión y dicha cubierta, medios para introducir fluido de obturación adecuado en dicho cierre entre sus extremos, y medios para introducir fluido de viscosidad absoluta relativamente baja y densidad relativamente baja, en comparación con el fluido de trabajo de dicha máquina, dentro de dicho espacio anular, con lo cual la separación centrífuga de dicho fluido de densidad relativamente baja y de dicho fluido de trabajo es efectiva para la expulsión de fluido de trabajo desde dicho espacio anular a través de dicha holgura de funcionamiento en dicho borde de alta presión.

15 10.- Una máquina hidráulica, que tiene un rotor o rodete y una caja, comprendiendo dicho rotor una cubierta superior provista de un saliente de obturación en su cara superior, una pluralidad de álabes y una cubierta inferior, una entrada radial al rodete limitada por dichas cubiertas en la región de sus diámetros máximos similares, una descarga axial del rodete a través de dicha cubierta inferior en la región de su diámetro mínimo, estando situados los bordes periféricos de dichas cubiertas en relación cooperante con ámbros correspondientes de dicha caja dimensionadas para dar holguras de funciona

288946



4

5

10

15

miento entre dichos bordes periféricos y dichas ánimas, un cierre inferior que coopera con dicha cubierta inferior cerca de dicho diámetro mínimo, un elemento estacionario de dicho cierre inferior asociado con dicha caja, un cierre superior que coopera con dicho saliente de obturación, un elemento estacionario de dicho cierre superior asociado con dicha caja, siendo dicho diámetro del cierre superior sustancialmente menor que el diámetro de dichos bordes periféricos, un espacio anular inferior limitado por dicho cierre inferior, dicha caja y dicha cubierta inferior, un espacio anular superior limitado por dicho cierre superior, dicha caja y dicha cubierta superior fuera de dicho saliente de obturación, medios para introducir agua de obturación en cada uno de dichos cierres entre sus extremos axiales y medios para introducir aire en cada uno de dichos espacios anulares, con lo cual la separación centrífuga del aire y el agua es eficaz para expulsar agua de dichos espacios anulares a través de dichas holguras de funcionamiento.

20

25

11.- Una máquina hidráulica que comprende una cubierta y una caja, estando dicha cubierta limitada por un borde de alta presión y un borde de baja presión, estando dicho borde de alta presión a un radio mayor del eje de rotación que dicho borde de presión inferior, estando dichos bordes situados en relación cooperante con dicha caja, y dimensionados de manera que creen holguras de funcionamiento entre dichos bordes y dicha caja, un cierre que coopera con dicho borde de baja presión y dicha caja, un espacio anular limitado por dicho cierre, dicha caja, dicho borde de alta presión y dicha cubierta.

30

12.- Una máquina hidráulica que comprende una cubierta y una caja, estando dicha cubierta limitada por un borde de alta presión y un borde de baja presión, estando dicho borde de alta presión a un radio mayor desde el eje de rotación que dicho borde de baja presión, estando situados dichos bordes en relación cooperan

288946.1203



te con dicha caja y dimensionados de manera que proporcionen holgura de funcionamiento entre dichos bordes y dicha caja, un cierre que coopera con dicho borde de baja presión y dicha caja, un espacio anular limitado por dicho cierre, dicha caja, dicho borde de alta presión y dicha cubierta, medios para introducir fluido de viscosidad absoluta relativamente baja y densidad relativamente baja, en comparación con el fluido de trabajo de dicha máquina, dentro de dicho espacio anular, con lo cual la separación - centrifuga de dicho fluido de densidad relativamente baja y de dicho fluido de trabajo es eficaz para expulsar fluido de trabajo desde dicho espacio anular a través de dicha holgura de funcionamiento en dicho borde de alta presión.

13.- Una máquina hidráulica que comprende una cubierta y una caja, estando dicha cubierta limitada por un borde de alta presión y un borde de baja presión, estando dicho borde de alta presión a un radio del eje de rotación mayor que dicho borde de baja presión, estando situados dichos bordes en relación cooperante con dicha caja y dimensionados de manera que proporcionen holguras de funcionamiento entre dichos bordes y dicha caja, un cierre que coopera con dicho borde de baja presión y dicha caja, un espacio anular limitado por dicho cierre, dicha caja, dicho borde de alta presión y dicha cubierta, medios para introducir un fluido obturador adecuado en dicho cierre entre sus extremos.

14.- Un dispositivo del carácter indicado, que tiene unos escudos de rodete superior e inferior, una estructura estática que rodea dichos escudos, un espacio de aire entre uno de dichos escudos y su estructura estática adyacente, y un cierre hermético para prevenir el escape de aire desde dicho espacio de aire, siendo dicho cierre hermético un cierre hidráulico a presión.

288946



4
5
15
15.- Un dispositivo del carácter indicado que tiene unos escudos de rodete superior e inferior, una estructura estática que rodea dichos escudos, un espacio de aire entre uno de dichos escudos y su estructura estática adyacente, y un cierre hermético para prevenir el escape de aire desde dicho espacio de aire, siendo dicho cierre hermético un cierre hidráulico a presión intercalado entre dicho escudo y dicha estructura estática adyacente.

10
16.- Un dispositivo del carácter indicado, que tiene unos escudos de rodete superior e inferior, una estructura estática que rodea dichos escudos, unos espacios de aire entre dicha estructura estática y dichos escudos, y un cierre hermético para prevenir el escape de aire desde uno de dichos espacios de aire, siendo dicho cierre hermético un cierre hidráulico a presión.

15
20
17.- Un dispositivo del carácter indicado, que tiene unos escudos de rodete superior e inferior, una estructura estática que rodea dichos escudos, unos espacios de aire entre dicha estructura estática y dichos escudos, y un cierre hermético para prevenir el escape de aire desde uno de dichos espacios de aire, siendo dicho cierre hermético un cierre hidráulico a presión intercalado entre dicha estructura estática y cada uno de dichos escudos.

18.- Un dispositivo en máquinas hidráulicas y bombas centrífugas.

25
Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en el dibujo que se acompaña y para los fines que se han especificado.

288946-20



La presente Memoria consta de trece hojas, escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid, - 2 OCT. 1963

P. A.

Alberto de Elzaburu
Por Poderes

MCR/.

288946

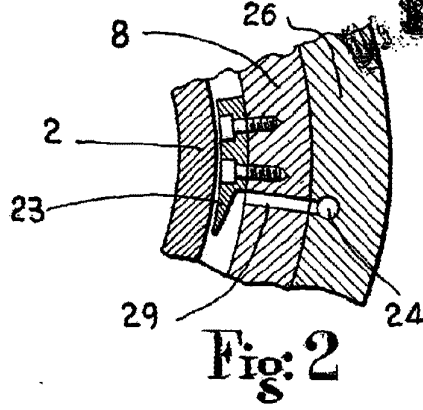


Fig: 2

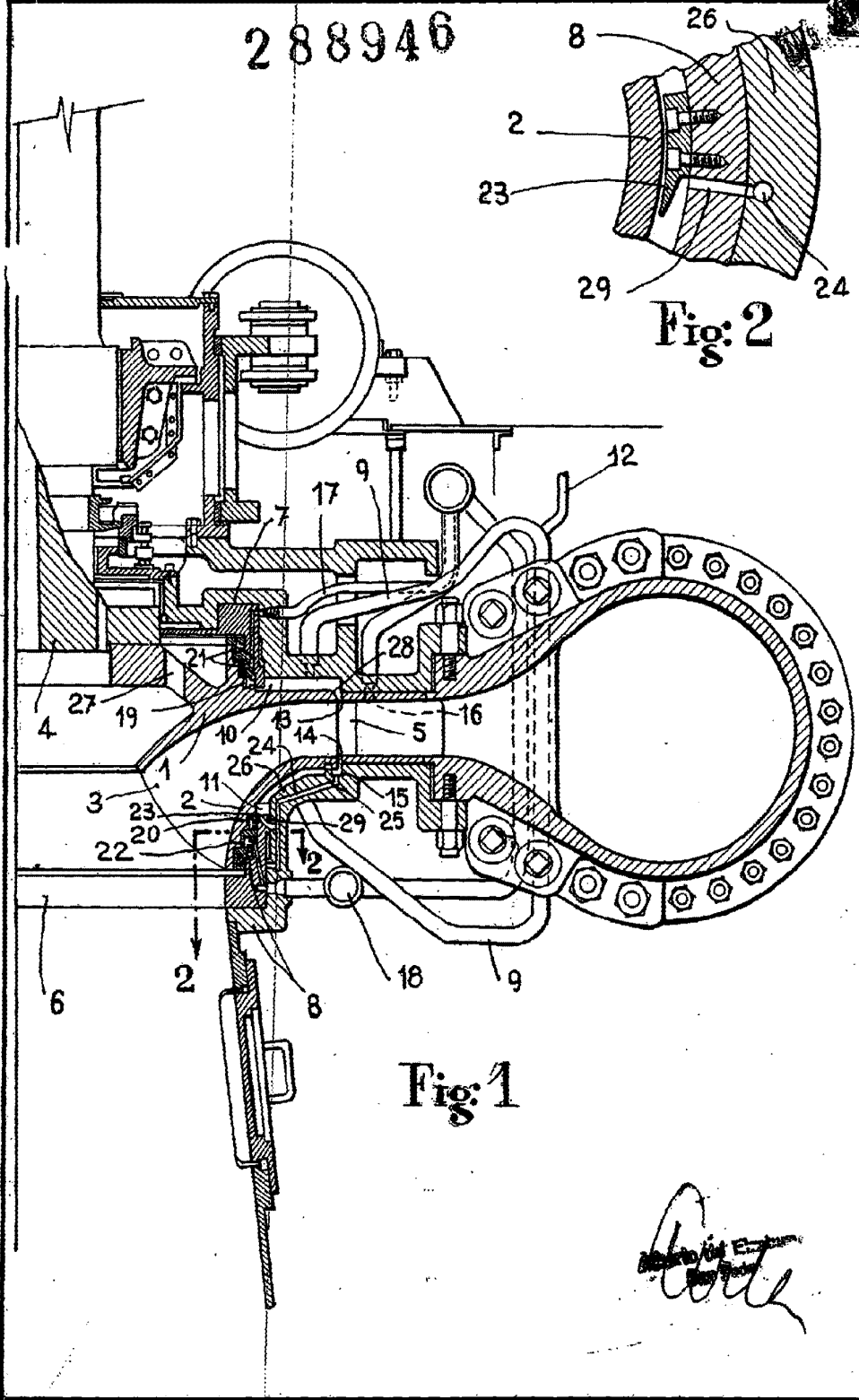


Fig: 1

Handwritten signature or mark, possibly 'A. E. ...' or similar, located in the bottom right corner of the drawing area.

