

178.04

P.- 5886.-

Case 630.-



JUL. 1947

18 JUL 1947

MEMORIA DESCRIPTIVA
para solicitar

17836-1

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 AKTIEBLAGET LJUNGSTROMS ÅNGTURBIN, entidad sueca, establecida en Kungsgatan 32, Estocolmo, Suecia,
por:

"UN DISPOSITIVO ROTATIVO DEL TIPO DE RUEDA HELICOIDAL"

El presente invento se refiere a dispositivos giratorios del tipo de rueda helicoidal, y particularmente a los dispositivos de la clase en que un fluido gaseoso se comprime o dilata, según el caso, en espacios o cámaras de trabajo formados entre rotores engranados provistos de muescas helicoidales y la caja de los mismos, cámaras que varían

5



1947

178864

de volumen al girar los rotores. Ejemplos típicos de estos dispositivos se describen en las patentes de los EE.UU. números 2.174.522 y 2.243.874 concedidas a Ali Lysholm.

Dispositivos de la clase de que se trata funcionan ordinariamente en seco disponiéndose los espacios de holgura práctica más pequeños entre los rotores que engranan entre sí y entre ellos y la caja, con el fin de reducir a un mínimo el escape de fluido de las cámaras de trabajo; y para reducir al mínimo la pérdida en porcentaje y así mantener una eficiencia volumétrica relativamente alta, los rotores se hacen funcionar ordinariamente a grandes velocidades. Además, para asegurar las deseadas relaciones de dilatación o contracción de las cámaras de trabajo entre los tiempos de coincidencia de las mismas con los portillos de entrada y de salida con rotores de diámetro y ángulo de hélice uniforme, es necesario que las muescas de los rotores tengan un ángulo de hélice de considerable magnitud. Esto a su vez hace necesario emplear rotores emparejados, uno de los cuales, al que llamaremos convenientemente rotor macho, está provisto de resaltos y muescas que están virtual o totalmente fuera del círculo de paso del rotor, y el otro, al que convenientemente se llamará rotor hembra, está provisto de resaltos y muescas que están virtual o totalmente dentro del círculo de paso del rotor. Para obtener una holgura o línea de cierre adecuadamente uniforme entre los resaltos y muescas de los rotores cooperantes, ha sido en general práctica en los pares de rotores macho y hembra formar los costados del rotor macho como superficies generadas, que en sección transversal se definen



JUL. 1947

170034

por curvas generadas, respectivamente por los puntos de intersección de los lados de las muescas del rotor hembra con el círculo de paso de los mismos y formar los dos lados de las muescas en el rotor hembra como superficies generadas
5 cuyas secciones son curvas generadas por los puntos de vértice o cresta de los resaltos del rotor macho. Un ejemplo de esta construcción se representa en la patente de los EE.UU. nº 2.687.716, concedida a Joseph E. Whitfield. Aunque los resaltos y muescas generados ofrecen adecuada continuidad de
10 línea de cierre, también están sometidos a deficiencias definidas de las cuales quizás las más importantes son: 1º, longitud de la línea de cierre debido al hecho de que con tales contornos la línea de cierre se extiende axialmente a lo largo de una línea bruscamente oblicua desde las crestas a las
15 bases de los resaltos, más bien que en ángulo recto con los ejes de los rotores; y 2º, la inevitable formación de espacios entre paredes de una muesca y los costados de un resalto cooperante, espacios que tienen forma de media luna en su sección transversal y crean unas bolsas encerradas indeseables que varían de volumen al girar los rotores. Para
20 disminuir la pérdida debida a escape, acortando la longitud de la línea de cierre entre los rotores en comparación con un perfil totalmente generado, Ljsholm proponía un perfil asimétrico en el cual el lado de ataque del resalto macho es virtualmente circular, y el lado de salida es generado.
25 Este perfil, aunque realiza dicho propósito, aun produce los espacios que crean las bolsas encerradas indeseables características del perfil totalmente generado.



1947

170004

La consideración primaria hasta ahora en el desarrollo de perfiles de rotor para aparatos del genero de que se trata han sido producir perfiles que funcionan para dar líneas de cierre continuas o ininterrumpidas entre los rotores, por la teoría de que la disposición de una línea de cierre de extensión no interrumpida y de holgura virtualmente uniforme de valor práctico mínimo es superior a todas las demás consideraciones si se ha de obtener la máxima eficiencia de funcionamiento.

Sin embargo, he descubierto que no ocurre así, y en general objeto de mi invento es perfeccionar el funcionamiento de dispositivos de la clase descrita disponiendo rotores que tienen una nueva forma de perfil, y ofreciendo opcionalmente detalles adicionales que sólo se hacen posibles en virtud del nuevo perfil, los cuales funcionan no sólo para eliminar las deficiencias inherentes a las estructuras hasta ahora propuestas sino que también ofrecen nuevas y positivas ventajas por subordinar la continuidad de la línea de cierre de holgura uniforme a las otras ganancias que pueden obtenerse.

Para conseguir estos propósitos doy a los perfiles de los resaltos del rotor tal curva que al girar los rotores la cresta de cada resalto convexo se pone en contacto o en contacto empaquetado de espacio (proximidad de cierre) con la pared de la muesca hembra cooperante, en un lugar dentro del círculo de paso del rotor hembra.

La forma como se consiguen los objetos generales y más detallados del invento que después se expondrán, junto



1947

173964

con las ventajas a derivar del uso del invento, se comprenderán mejor examinando la porción que sigue de esta Memoria en unión con los dibujos adjuntos, en los cuales:

5 La figura 1 es una vista en planta, parcialmente en corte de un dispositivo que incorpora el invento, habiéndose omitido ciertos detalles de cierre para la claridad de la ilustración.

La figura 2 es un alzado parcialmente en corte, del dispositivo representado en la figura 1.

10 La figura 3 es un corte transversal del dispositivo representado en la figura 1, que muestra tiras de cierre del rotor que pueden usarse opcionalmente.

La figura 4 es una vista diagramática que representa la línea de cierre resultante del uso de rotores que tienen resaltes con perfiles generados.

15 La figura 5 es una vista similar que muestra la línea de cierre obtenida con rotores que tienen los perfiles del presente invento.

20 Las figuras -6a- a -6c- son diagramas que ilustran la producción de bolsas encerradas resultantes del uso de perfiles generados.

Las figuras -7a- a -7c- son diagramas similares que ilustran bolsas similares resultantes del uso de perfiles asimétricos.

25 Las figuras -8a- a -8c- son diagramas similares que representan la eliminación de dichas bolsas por el presente invento.

La figura 9 es una vista análoga a la figura 2, que



UL. 1947

178804

muestra la aplicación del presente invento a un dispositivo que tiene rotores de "espinarez";

La figura 10 es una vista en corte transversal que ilustra ciertas ventajas que pueden obtenerse con el invento.

5 La figura 11 es una vista en perspectiva de rotores que incorporan el invento.

Las figuras 12 a 14 son vistas en corte que ilustran ciertas variaciones del perfil básico representado en la figura 3.

10 Con referencia ahora a los dibujos, las figuras 1 a 3 muestran, por vía de ejemplo, pero sin limitación, una forma de aparato que incorpora el invento, y que se describirá en el funcionamiento como un compresor, aunque debe entenderse que los dispositivos de la clase a que este invento es
15 aplicable pueden hacerse funcionar igualmente bien como compresores de fluido elástico o motores de fluido elástico, según la dirección de rotación de los rotores. El aparato representado comprende una estructura de caja que tiene una sección central 10 provista de dos perforaciones cilíndricas,
20 paralelas y que se cortan 12 y 14 para recibir los rotores, una sección de extremo 16 que ofrece un cierre de extremo de entrada y una sección de extremo 18 que ofrece un cierre de extremo de salida. Las secciones extremas tienen cojinetes
25 adecuados para montar giratoriamente los rotores 20 y 22, y estos últimos se mantienen en la debida relación de fase para impedir el contacto de rozamiento por los engranajes de tiempo 24 y 26. El dispositivo es movido por el árbol 28 que se extiende desde el rotor 20.



1947

173064

En la realización representada, la caja ofrece portillos de entrada y salida combinados radial-axiales, teniendo el portillo de entrada 30 una porción -30a- que se abre radialmente a la caja y una porción -30b- que se abre al través de la pared extrema, al paso que el portillo de salida 32 tiene porciones radiales y axiales similares -32a- y -32b- respectivamente. En lo que se refiere al presente invento, el tipo de portillo: axial, radial o combinado, no es crítico, como tampoco la configuración específica ni los contornos específicos del mismo, que por tanto no se han indicado, ya que pueden ser de uno cualquiera de clase bien conocida.

Los rotores 20 y 22 son del tipo macho y hembra, teniendo el rotor macho unos resaltos en hélice -20a-, que forman entre sí unas muescas -20b- y teniendo el rotor hembra 22 resaltos helicoidales -22a- que forman entre sí las muescas -22b-. En el ejemplo representado, el rotor macho tiene tres resaltos y el rotor hembra tiene cuatro, teniendo los del rotor macho un ángulo de hélice mayor que los del rotor hembra, y estando los rotores debidamente engranados por los engranajes de tiempo de manera que el rotor macho gira a mayor velocidad que el hembra. La relación entre el número de resaltos y muescas de los diferentes rotores puede, sin embargo, variar ampliamente, dependiendo de consideraciones tales como la relación de compresión deseada, la diferencia de presión, etc. Para el estado teórico ideal de cierre entre los rotores, la envoltura del rotor hembra coincide con su círculo de paso, estando las muescas -22b- totalmente dentro de este último, al paso que los fondos de las muescas -22b-



178964

del rotor macho coinciden con su círculo de paso, de manera que los resaltos-20a-están totalmente fuera de dicho círculo. Pero esta construcción da por resultado que los resaltos del rotor hembra tengan bordes afilados en sus crestas y que las muescas del rotor macho tengan esquinas afiladas en el arranque de los resaltos. Esto no es deseable desde un punto de vista práctico, y por consiguiente, para ofrecer esquinas redondeadas para los bordes de los resaltos hembras y filetes de las raíces de los resaltos machos, la envoltura del rotor hembra se hace ordinariamente en la práctica algo mayor o menor de diámetro que el círculo de paso. Lo primero es preferible y esta construcción se ha representado en la figura 3, indicándose el círculo de paso de los rotores en -20c- y -22c- respectivamente. Pero con el tipo de dispositivo de que se trata la desviación permisible del círculo de paso sin abrir orificios de sople importantes en las líneas de cierre, es muy limitada en relación con las profundidades de las muescas, de manera que en todos los casos las mayores porciones de las muescas de un rotor estarán dentro del círculo de paso, en tanto que lo contrario será cierto del otro rotor. Por tanto a los efectos de esta Memoria, los términos macho y hembra deben entenderse como definiendo rotores en los cuales los fondos de las muescas del rotor macho y las crestas de los resaltos del rotor hembra están en los respectivos círculos de paso o cerca de ellos.

La forma general de funcionamiento de un compresor del tipo de dispositivo que se acaba de describir es bien conocida. Con los rotores girando en las direcciones indicadas



1947

178964

por las flechas 34 y 36, las muescas helicoidales se llenan durante la fase de entrada o inducción del ciclo cuando pasan por el portillo de entrada. Después de perder la coincidencia con este portillo, llevan el fluido periféricamente a volumen constante (estando las muescas cerradas en sus extremos por las paredes extremas de la caja) durante lo que puede llamarse la fase de transporte del ciclo. A esta fase sucede la de compresión, que comienza cuando los resaltos de un rotor entran en las muescas llenas del otro, desplazándose axialmente el punto de entrada al girar el rotor debido a la naturaleza helicoidal de los resaltos, para disminuir la longitud y volumen de las cámaras cuando los rotores siguen girando. La compresión continúa hasta que las muescas se ponen en comunicación con el portillo de salida para iniciar la fase de descarga del ciclo, lo cual continúa hasta que el punto de entrada de un resalto en su muesca cooperante se ha movido hasta el extremo de decaer a de la muesca y reducido su volumen a cero. Evidentemente, cuando el dispositivo se hace funcionar como motor, el ciclo anterior se invierte, y el fluido motor a presión hace salir a los resaltos fuera de las muescas para alargar y aumentar los volúmenes de las cámaras de trabajo y finalmente descargarse en su estado dilatado al través del portillo de baja presión que en el caso de un compresor sería el portillo de entrada.

Según los principios de este invento, las fases de entrada, descarga y compresión del ciclo se mejoran disponiendo una nueva forma de perfil para los resaltos y muescas del rotor que funciona para producir una línea de cierre entre



1947

173064

rotor más corta que la obtenida hasta ahora, para eliminar
bolsas de fluido encerrado en los extremos de descarga de las
muescas, que producen pérdidas y la creación de bolsas de ab-
sorción de naturaleza análoga en el extremo de entrada (tam-
5 bién productoras de pérdidas) para permitir un paso mejorado
de fluido a las cámaras de trabajo y fuera de ellos, y para
ofrecer una construcción que hace posible emplear, si se quie-
re, aletas de cierre similares a las usadas en turbinas de
fluido elástico para reducir la cantidad de escape, y que
10 no han sido practicas en formas anteriores de perfiles pro-
puestos para el tipo de dispositivo de que se trata.

A este fin, los resaltos y muescas de los rotores
se proveen con preferencia de perfiles simétricos, siendo
las porciones exteriores o de cresta de los resaltos machos
15 de sección circular, al paso que las muescas hembras son de
igual sección circular. Por razones que luego se expondrán,
en algunos casos pueden ser deseables pequeñas desviaciones
del perfil circular simétrico exacto, pero consideraciones
prácticas limitan la magnitud de estas desviaciones a tan
20 pequeño valor en relación con el tamaño de los perfiles, que
aún cuando se toman en cuenta los perfiles puede decirse que
son virtualmente simétricos y virtualmente circulares, tér-
minos que según se emplean en las reivindicaciones anexas,
se desea que incluyan dichas desviaciones.

25 En la realización representada en la figura 3,
el perfil de los resaltos machos se hace en forma de un arco
-a- de radio R, trazado desde un punto P situado en el punto
de intersección del círculo de paso del rotor con un radio



1947

178964

que se extiende desde el eje del rotor y divide en dos la
sección del resalto. El arco -a- se extiende desde el punto
-b- al punto -c-, puntos que están en los lugares de intersec-
ción del perfil con el círculo de paso -22c- cuando la sec-
5 ción del resalto está totalmente engranada con la muesca hem-
bra. Desde los puntos -b- y -c- a las raíces -d- y -e- res-
pectivamente, las porciones -f- y -g- son curvas generadas
de forma epiciclica, generadas respectivamente por los pun-
tos de intersección de la curva de la muesca hembra con el
10 círculo de paso del rotor hembra. La desviación de las
curvas -f- y -g- de un arco de radio R es relativamente muy
ligera, de manera que puede decirse que el perfil es virtual-
mente circular, y, como se explicará luego, pueden hacerse
otras desviaciones de menor importancia del perfil circular
15 exacto dentro del propósito del invento. El perfil de la
muesca hembra es complementario de la porción exterior ar-
queda del resalto macho.

Con la configuración anterior, la longitud de la
línea de cierre entre los rotores disminuye materialmente,
20 como se verá claro comparando las figuras 4 y 5, en las cuales
se representa en forma desarrollada el curso de las líneas
de cierre entre rotores que tienen perfiles generados simé-
tricos y rotores que tienen perfiles que incorporan el presen-
te invento. En dichas figuras, se representa el rotor macho
25 y las líneas de cierre indicadas son las que haría un rotor
hembra superpuesto al macho y engranado con él. En la figura
4, que muestra un perfil totalmente generado, la línea de
cierre comprende una porción -h-i- que se extiende paralela



L. 1947

178964

a los ejes del rotor y está formada entre la cresta cilíndrica del resalto hembra y el fondo cilíndrico de la muesca macho; una porción -i-j- que se extiende angularmente a lo largo de un costado del resalto macho desde la raíz a la cresta; una porción -j-k- que se extiende a lo largo de la cresta o vértice del resalto macho; una porción -k-l- que se extiende angularmente desde la cresta del resalto macho a su raíz a lo largo del segundo costado del resalto; y una porción -l-m- similar a la porción -h-i- formada entre el fondo de la siguiente muesca macho y la cresta de su resalto hembra cooperante. La figura 5 muestra la línea de cierre obtenida con el perfil de este invento, que comprende la porción -n-o- en la base de la muesca macho; la porción -o-p- que sigue a la porción de base generada de un costado macho, por ejemplo, la porción -f- del perfil representado en la figura 3; la porción -p-q- que sigue la porción arqueada -a- del perfil macho y se extiende en ángulo recto con los ejes del rotor; la porción -q-r- que sigue la porción a la porción de curva generada -g- del perfil macho; y la porción -r-s- en la base de la muesca macho siguiente. Es evidente por la mera inspección que con el nuevo perfil la longitud de la línea de cierre se reduce muy considerablemente y aunque la línea de cierre entre los rotores es sólo una parte de la línea de cierre total, estando la restante formada por la línea de cierre entre las crestas de los resaltos del rotor y los extremos del rotor por una parte y la caja por otra, la disminución en la longitud de la línea de cierre total alcanza como a un 12% en un diseño normal, en comparación con



1947

173964

la línea obtenida con perfiles totalmente generados.

Junto con la mejora debida a una línea de cierre acortada, del uso del invento resultan otras ventajas aún más importantes. Una de ellas es la eliminación de las bolsas

5 de fluido encerradas en los extremos de las muescas, bolsas que son características de perfiles que tienen un costado totalmente generado y que son creadas desde volumen cero en el extremo de entrada y corren hasta el volumen cero en el extremo de salida al girar los rotores. Estas bolsas re-

10 quieren desahogo en el extremo de salida de las muescas si se han de evitar presiones inadmisiblemente altas, y también crean indeseables bolsas de vacío en la entrada a no ser que se provean canales especiales para admitir fluido a las mis-

15 mas. Varias maneras de hacer esto se han propuesto en la técnica anterior, por ejemplo el medio representado en las patentes de Lysholm nº 2.243.874 y nº 2.289.371, y en la pa-

20 tente de Whitfield nº 2.287.716. Pero todos estos medios implican cierta cantidad de pérdida, y aún con respiradero, las bolsas producen fuerzas no equilibradas productoras de

25 impulsos de rotación que tienden a hacer girar a los rotores fuera de fase y que imponen un esfuerzo adicional a los engranajes de tiempo para mantenerlos en fase. Esto se comprenderá mejor con referencia a las figuras -6a- a -8c-, que muestran, a los efectos de comparación, la acción que tiene lugar con diferentes formas de perfiles de rotor. En las diversas figuras, las secciones se han dibujado mirando desde los extremos de salida de las muescas hacia los extremos de entrada, y en la figura -6a-, se indica en 38 la bolsa ence-



1947

178964

rrada formada delante del lado de ataque del resalto macho, en un dispositivo que tiene perfiles generados cuando el vértice 40 del resalto entra en la muesca hembra. Mientras los rotores continúan girando en la dirección de las flechas 34 y 36 el volumen de la bolsa 38 disminuye constantemente como se verá con referencia a las figuras -6b- y -6c-, ya que el vértice 40 sigue la curva de la muesca hembra para cerrar la bolsa en un lado al paso que el punto de cresta 42 del rotor hembra sigue el costado del resalto macho, para cerrar el lado opuesto de la bolsa. En un extremo la bolsa está cerrada por la línea de cierre que se extiende a lo largo del costado del rotor macho, (debajo del plano del papel), y en su otro extremo la bolsa está cerrada por la pared extrema de la caja (que se supone estar en el plano del papel). En la posición representada de líneas llenas en la figura -6a-, la fuerza resultante de la presión del fluido encerrado en la bolsa se representa por el vector 44, que pasa por el eje 46 del rotor hembra, y en esta posición no se ejerce impulso de rotación sobre el último por el fluido encerrado en la bolsa. Pero tan pronto como los rotores siguen girando, por ejemplo a la posición representada de líneas de trazos, el vector de fuerza resultante oscila a la posición 44 para producir un impulso rotatorio que tiende a hacer que el rotor hembra conduzca al rotor macho. Este impulso rotatorio aumenta al girar los rotores debido al creciente brazo de momento al través del cual actúa el vector de fuerza resultante. Para cuando los rotores están totalmente engranados, como se ve en la figura -6b-, la bolsa se ha reducido grandemente de vo-



1947

178964

lumen, como se indica en 38, con el aumento resultante en la presión dentro de la bolsa, salvo que se desahoguen, y ulterior aumento en la longitud del brazo de momento entre el vector de fuerza y el eje del rotor. Cuando los rotores

5 continúan girando desde la posición de la figura -6b- a la de la figura -6c-, la bolsa corre evidentemente hasta el volumen cero porque los puntos 40 y 42 se acercan entre sí, y cada cual continúa siguiendo el perfil del otro rotor.

Mientras esto ocurre, se abre una segunda abertura 48 entre

10 el costado de salida del resalto macho y la pared de la muesca, y dicha abertura aumenta en área seccional conforme giran los rotores. Sin embargo, debido al ángulo helicoidal de las muescas y resaltos, esta abertura no representa un volumen encerrado, pero por otra parte abre un pasaje atrás

15 hacia el extremo de entrada del dispositivo y por consiguiente debe cerrarse por la pared extrema de salida u otro cierre equivalente si se ha de evitar el soplo hacia atrás a la entrada. En el caso de un perfil asimétrico que tiene un lado generado, el resultado es muy similar, como se verá

20 con referencia a las figuras -7a- a -7c-. Como en el caso antes citado, la bolsa encerrada 38 se forma tan pronto como el vértice 40 del resalto macho entra en la muesca hembra, y esta bolsa corre hasta el volumen cero para cuando los rotores están totalmente engranados, como se ve en la figura -7b- debido a la naturaleza arqueada del costado de ataque del resalto macho. Igualmente, la abertura 48 del lado de salida del resalto macho se abre, conduciendo hacia atrás a la entrada.

25 En este caso también debe desahogarse la bolsa encerrada para



178004

evitar presiones excesivas y aun que sea desahogada cualquier presión que exista en ella ejerce un impulso de rotación indeseable en el rotor hembra por las mismas razones explicadas con referencia a las figuras -6a- a -6c-. Si la bolsa se desahoga a la entrada representa una pérdida volumétrica, y si se desahoga a la salida debe evidentemente ponerse a la presión de descarga.

La manera como se evitan por el presente invento las bolsas encerradas indeseables se representa en las figuras -8a- a -8c-. Debido al hecho de que la porción exterior o de cresta del perfil mecho no es generada, no encuentra el borde de la muesca hembra cuando el vértice del resalto macho entra en la muesca, como se verá en la figura -8a-, sino que en su lugar, puede decirse que el resalto rueda dentro de la muesca para dar un espacio 50 en forma de una canal abierta que permanece en comunicación libre con la cámara de compresión principal formada entre los rotores y la caja hasta que los rotores están totalmente engranados y el espacio 50 se ha reducido a volúmen cero como se ve en la figura -8b-. Como la muesca hembra es simétrica y abierta la fuerza resultante debida al fluido comprimido en la muesca actúa en todas las posiciones del rotor entre la representada en la figura -8a- y la representada en la figura -8b- radialmente a lo largo del vector 44 que pasa por el eje del rotor 46 y así no produce impulso giratorio en el rotor. En el lado de salida del resalto macho una abertura 52 a modo de canal se abre tan pronto como el resalto pasa más allá de la posición totalmente engranada como se verá en la figura -8c-.



1947

178964

Así, con la presente forma de construcción se eliminan las pérdidas y el impulso de torsión indeseable debido a volúmenes encerrados, y como un resultado de esto pueden emplearse mayores velocidades de rotor con el consiguiente perfeccionamiento del funcionamiento. La eliminación de las
5 bolsas encerradas es especialmente ventajosa en los diseños en que se desean relaciones de compresión relativamente altas, porque al aumentar la relación de compresión, el volumen de
10 cada espacio de compresión al tiempo de la descarga se vuelve más pequeño y el volumen encerrado viene a ser un porcentaje cada vez más grande de la cantidad total de fluido sometida a compresión. Así, para proporciones de compresión altas, las bolsas encerradas resultan cada vez más perjudiciales para un funcionamiento eficiente.

15 Otra ventaja resultante de la eliminación de bolsas encerradas es el hecho de que si se desea pueden emplearse sin desventaja rotores de espinapez, y en la figura 9 se representa por vía de ejemplo tal construcción. La disposición representada es en su organización general como el dispositivo
20 previamente descrito salvo que en el presente caso la estructura de caja ofrece dos portillos de entrada en extremos opuestos de la caja y un portillo de salida situado centralmente 122. Los rotores, de los cuales el macho 120 aparece en la figura son del perfil previamente descrito,
25 pero están divididos cada cual en dos porciones de ángulo helicoidal opuesto, tales como las porciones-120a- y -120b- del rotor macho representado. En este caso el portillo de salida se abre del todo radialmente en las cámaras de compre



178964

5 sión y los extremos de salida de las muescas están situados
entre medio de las longitudes de los rotores y no están ce-
rrados por una pared extrema de caja. En su lugar, los es-
pacios de compresión formados en cada una de las dos porcio-
nes de los rotores comunican entre sí y con el portillo co-
mún de descarga, corriendo estos espacios hasta el volúmen
cero uno contra otro al girar los rotores. Si no fuera por
la nueva forma de perfil característica de este invento,
se formarían las bolsas encerradas de la clase descrita en
10 la patente de Lyholm nº 2.289.571, y tendrían que ser des-
ahogadas al extremo de entrada como se explica en dicha pa-
tente. Tal como están las cosas, todo el fluido comprimido,
tanto en las cámaras de compresión como en las canales forma-
das entre los costados próximos de los resaltos y muescas,
15 se descarga libre y suavemente a la salida y sin apreciable
pérdida del trabajo realizado.

Otra ventaja que se deriva del presente invento
es que hace práctico el uso de tiras de cierre para reducir
la holgura entre los rotores y entre los rotores y la caja,
20 enteramente de igual modo que se emplean dichas tiras para
reducir los escapes en el sistema de paletas de una turbina
de fluido elástico. Como es bien sabido, es un desiderátum
muy deseable en los dispositivos de la clase de que se trata
hacer lo mas pequeñas posibles las holguras entre las partes
25 que se mueven relativamente, pero muchas consideraciones prác-
ticas, tales como la desigual dilatación bajo la influencia
del calor de compresión, la desviación lateral y torsional
de los rotores, la regulación exacta y sincronización de los



L. 1947

178864

mismos, así como la tolerancia de exactitud de fabricación en estado comercial de los ángulos de hélice y perfiles de los resaltos y muescas de hélice limitan definitivamente la mínima holgura práctica a un valor apreciablemente por encima del óptimo. También debido a las altas velocidades de funcionamiento, que implican velocidades de punta para los resaltos del rotor macho del orden de no menos de 150-200 metros por segundo, la reducción de la holgura a valor cero de modo que ocurra rozamiento entre las superficies de rotor y entre ellas y la caja, por lo común da por resultado una serie avería ya que no la destrucción de los aparatos en breve tiempo. Se ha expuesto ya la idea de emplear tiras o aletas de cierre delgadas que sobresalen de los resaltos y pueden desgastarse sin deterioro si rozan, pero en las formas anteriores de perfiles propuestos, esto no ha sido práctico para el cierre entre resaltos y muescas, por la razón de que si dichas tiras se emplean como se desea con dichos perfiles interferirían una a otra en un lugar que avanzaría a lo largo de la longitud de las tiras al girar los rotores. Con la presente forma de perfil este estorbo se evita por el hecho de que el borde de la cresta del resalto hembra y la cresta del resalto macho, no se encuentran en el punto de intersección de los círculos de envoltura de los dos rotores donde las crestas están en íntima proximidad a la pared de la caja. En vez de ello, en cualquier sección dada, la cresta del rotor macho pasa más allá de la cresta del resalto hembra con espaciamiento radial entre estos puntos, y luego subsiguientemente rueda en la base de la muesca



1947

176004

hembra después de haber sido solapado por el borde de ataque de la cresta del resalto hembra.

5 Esto puede apreciarse fácilmente comparando la figura -8a- con la figura -6a- en la cual se han representado cortes de la caja 10 con holgura exagerada para la claridad de ilustración. En la figura -8a-, el rotor macho se representa provisto de una tira de cierre -54- de la clase que comúnmente se emplea en la práctica de las turbinas, esto es, una fina aleta metálica, que se extiende a lo largo
10 del resalto y sobresale radialmente de la línea de cresta del mismo. Se muestra una segunda tira 56 que se extiende periféricamente desde la porción de borde de ataque de la cresta del resalto hembra, con preferencia precisamente en el círculo de paso y una tira similar 58 se representa en el
15 borde de salida de la cresta del resalto hembra. Como se verá en la figura -8a-, las tiras, cada una de las cuales idealmente salva virtualmente toda la holgura entre los rotores sobresalen una hacia otra en la posición de los rotores representada en la figura, pero debido a la naturaleza
20 de los perfiles están espaciadas periféricamente con los rotores en esta posición, de manera que la tira 54 puede pasar libremente a la muesca sin interferir con la tira saliente 56. Esto no sería posible con un perfil que tuviera un costado generado como se verá examinando la figura -6a-, de
25 la cual resultará evidente que si una tira 54 proyectada radialmente desde la cresta del resalto macho y una tira tal como la tira 56 proyectada periféricamente desde la cresta hembra, las dos tiras interferirían al pasar las crestas más



1947

178864

5
10
15
20
25

allá de este punto, y como el punto de interferencia viaja a lo largo de los resaltos al girar los rotores toda la longitud de las tiras se doblaría o destruiría por esta interferencia. La utilidad principal de la tira de cierre 54 del rotor macho, es ofrecer el cierre más íntimo posible entre el resalto macho y la pared de la caja, al paso que la de las tiras 56 y 58 es ofrecer el mejor cierre posible a lo largo de las porciones de raíz del costado macho, esto es, las porciones de perfil -f- y -g- representadas en la figura 3, y particularmente si el círculo de paso en casos en que la porción cilíndrica de fondo de la muesca macho está ligeramente dentro del círculo de paso para permitir que se filetean los bordes de fondo de la muesca. Para hacer el cierre entre las crestas de los resaltos hembras y la caja, pueden emplearse con ventaja las tiras 60, que se extienden a lo largo de dichas crestas y sobresalen radialmente de ellas.

20
25

La característica del perfil del invento ofrece otra evidente ventaja, cuando se combina con pasos de entrada y salida adecuadamente dispuestos, y que funcionan para mejorar el paso de fluido a las cámaras de trabajo y su salida de las mismas y para reducir las pérdidas dinámicas. Esto se entenderá mejor examinando la figura 10 en la cual se representa la acción con referencia a una salida o portillo de descarga de la caja de un compresor. Como se ve en esta figura la caja 10 está provista de un portillo de salida 52 que comunica con un paso de salida 62 que conduce desde el portillo en dirección generalmente tangencial con res-



1947

173964

pecto a la porción a añadir del rotor macho, como se indica por la línea de construcción 64. Con los rotores girando en la dirección de las flechas 24 y 26, será evidente por la figura que al aproximarse cada resalto de machos -20a- y pasar más allá del borde del portillo -32c-, el perfil característicamente redondeado del lado de salida del resalto forma entre sí mismo y la pared de la caja una abertura de descarga de contornos lisos -32d-, de forma a modo de difusor, que se abre más bien gradual que bruscamente para el paso del fluido desde la muesca -20b- al paso de salida 62, que también es con preferencia de forma de difusor desde la porción de garganta -62a-. No sólo se reducen las pérdidas dinámicas en comparación con un portillo que se abre bruscamente del tipo usual corriente, sino que el nivel de ruido de la descarga producida por la habitual apertura brusca se reduce considerablemente. Aunque el paso de fluido desde la muesca hembra -22b- al paso 62 no es tan directo como el de las muescas machos -20b-, esto es de menor importancia, porque debido al mayor volumen y velocidad periférica de las muescas machos el fluido descargado de las últimas ordinariamente ha descargado del 70 al 80 % de la energía cinética total del fluido, aunque este porcentaje puede variar en diseños individuales.

Las ventajas expuestas hasta ahora y la ulterior ventaja de un dispositivo reversible debida al uso de un perfil simétrico más bien que asimétrico, se obtienen subordinando a estas ventajas, como se ha indicado previamente, el factor de la continuidad de la línea de cierre de holgura



JUL. 1947

178864

uniforme, hasta ahora considerada como de importancia prima-
ria y controladora. En el presente caso, este último fac-
tor, que yo he descubierto ser de secundaria importancia, se
descarta en favor de perfiles que procuran muchas ventajas
5 más importantes, empleando un contorno que da una línea de
cierre para las cámaras de compresión que incluyen una peque-
ña sección donde la holgura de cierre o la línea de cierre
no es de anchura uniforme continua, sino que está interrumpi-
da por una corta sección que da por resultado una abertura
10 muy ligera en forma de un triángulo muy plano y muy obtuso y
virtualmente isósceles. Se recordará por la exposición de
la figura 5, que la línea de cierre entre los resaltos y las
muescas que se entrelazan es continua, como lo es también,
al igual que en construcciones anteriores, la línea de cierre
15 u holgura entre los extremos del rotor y la pared final de
la caja. También la línea de cierre entre las crestas del
rotor y las paredes cilíndricas de los cañones de la caja
son las mismas que antes. Sin embargo, en el presente caso,
la cresta 40 del rotor macho llega a la línea 66 de intersec-
20 ción entre las perforaciones o cañones 12 y 14 de las cajas
macho y hembra, desplazada axialmente delante del extremo de
salida de las muescas u hacia dicho extremo, (en un compresor)
en comparación con el borde de ataque de la cresta del
resalto hembra cooperante que define el otro lado del espa-
25 cio de compresión. Esto se verá por los cortes representa-
dos en las figuras 3 y -8a-, y la naturaleza de esta interrup-
ción se muestra mejor en la figura 11 en la cual la línea de
intersección de los cañones de cilindro se representa en 66.



1947

178964

La intersección de la cresta del rotor macho con esta línea en la posición de los rotores representada se indica en -x- al paso que el borde de ataque de la cresta hembra corta esta línea en Y, desplazada axialmente de -x-. En un lugar radialmente dentro del círculo de paso del rotor hembra, la cresta del resalto macho se pone en proximidad de cierre con la pared de la muesca hembra de manera que la interrupción en la línea de cierre uniforme está representada por el triángulo plano y en general isósceles -x-y-z-. Se verá por esta figura que el área de la interrupción es relativamente pequeña, y por vía de ilustración los datos siguientes servirán para mostrar el pequeño efecto de esta interrupción en el funcionamiento del conjunto del dispositivo. En el ejemplo representado, la combinación de resaltos es de tres para el macho y de cuatro para la hembra. Si suponemos que el rotor macho sea aproximadamente de 150 mm. de diámetro exterior y aproximadamente de 300 mm. de largo, con una holgura media entre los rotores y entre los rotores y la caja de 0,15 mm, la longitud total de la línea de cierre (en su longitud máxima) es aproximadamente de 1.632 mm, con una área de escape total de aproximadamente 252 mm². Con tal diseño y con el perfil macho exactamente circular en un arco trazado desde un centro del círculo de paso macho, el área efectiva de la interrupción (área -x-y-z-) es solo de unos 22 mm², o de 8,7 % aproximadamente del área de escape total

A este respecto, debe observarse que el área -x-y-z- es eficaz como una interrupción en la línea de cierre sólo durante la fase de compresión del ciclo antes de coincidir



1947

178064

el espacio de compresión con el portillo de salida. La
región -x-y-z- viaja axialmente al girar los rotores, y de-
ja de ser una parte de la línea de cierre tan pronto como
pasa más allá del borde del portillo de salida, que delante
del espacio de compresión es llevado al volumen cero duran-
te la fase de entrega del ciclo. Así esta área actúa como
una abertura de escape sólo durante una porción del tiempo
en que se comprime el fluido a presión, y se entrega a pre-
sión desde el espacio de compresión.

Como se ha dicho previamente el nuevo perfil per-
feccionado funciona para acortar la línea de escape y por
tanto disminuir la región de escape en una cantidad del orden
como de un 12% de modo que es evidente desde el punto de vis-
ta de la región de escape sólo que el acortamiento de la lon-
gitud de la línea de cierre (o de escape) compensa sobrada-
mente la interrupción introducida en la línea.

A este respecto, es importante observar que la
interrupción en la línea de cierre no abre un orificio de
soplo o abertura que conduzca de nuevo a la entrada, sino
que únicamente conduce a la muesca que forma una parte de
la cámara de compresión siguiente, en la cual un volumen
confinado de fluido está siendo transportado a volumen cons-
tante o está siendo comprimido. Como se verá por la figu-
ra 11, cualquier fluido que se escape por la abertura repre-
sentada por la interrupción -x-y-z- fluye sólo desde el es-
pacio de compresión 68 a la muesca 70 que ha dejado de coin-
cidir con el portillo de entrada y está cerrada en su extre-
mo de descarga por la pared extrema de la caja, y en su ex-



178984

tremo de entrada por la pared del extremo de entrada o el resalto cooperante del rotor hembra si la compresión ha comenzado ya en esta muesca, como ocurre con los rotores representados en la figura. Por consiguiente, la diferencia de presión al través de la abertura de escape es solo la que existe entre dos cámaras de trabajo contiguas, y es por tanto en la mayoría de los casos relativamente pequeña, de manera que el escape que fluye de vuelta de cámara a cámara por dicha abertura es de importancia relativamente mínima.

5

10 También, debido a la alta velocidad de funcionamiento hecha posible por los detalles ventajosos del perfil, la cantidad de escape al través de la interrupción es más pequeña, en porcentaje de lo que sería en otro caso. Contra esto, teniendo en cuenta la abreviada longitud de la línea de cierre,

15 las demás ventajas enumeradas son pura ganancia.

Desde el punto de vista de la eliminación de bolsas encerradas, sólo evitará totalmente estas bolsas, el perfil en que la porción exterior del perfil macho es un verdadero círculo trazado desde un centro del círculo de paso que coopera con una muesca hembra verdaderamente circular complementaria. Sin embargo, en el tipo de dispositivo de que se trata, cierta cantidad de escape al través del espacio de holgura normal tendrá lugar desde cualquier bolsa de las citadas. Por tanto, pueden tolerarse bolsas de un volumen tan pequeño

20

25 que puedan desahogar por escape normal sin indebido aumento de presión cuando pasan al volumen cero, si puede obtenerse ventaja por una ligera desviación del perfil circular. En algunos casos, la desviación puede ser ventajosa, ya que por



1947

178964

ciertas desviaciones el área de la interrupción -x-y-z- de la línea de cierre puede reducirse a costa de la formación de una bolsa tan pequeña que sea despreciable porque se desahoga por sí misma al través de la holgura normal. Esta desviación se representa en la figura 12. En esta forma el perfil macho se hace algo "más grueso" que el contorno exactamente circular utilizando los radios R_1 , R_2 y R_3 desde los centros indicados, indicándose la relación de la curva resultante por el arco de radio R de línea de trazos. Este perfil más grueso requiere que la muesca hembra sea relevada ligeramente sobre las distancias -t- para que el resalto macho despeje la muesca, produciendo así los pequesísimos volúmenes encerrados que pueden desahogar por la holgura normal. En la figura, la desviación del perfil verdaderamente circular y el tamaño de las bolsas se han exagerado un tanto para la claridad de la ilustración. En la práctica, la desviación requerida para reducir el área de la interrupción -x-y-z- en comparación con su área cuando se usa el perfil circular verdadero, en un importante porcentaje es relativamente muy pequeña dimensionalmente en comparación con la altura del resalto. Pero debe recordarse que incluso el tamaño máximo de la interrupción -x-y-z- producida por un perfil verdaderamente circular, es sólo una pequeña fracción del área de escape total, de manera que la reducción del área de la interrupción por la desviación del perfil circular verdadero no reduce el área total de escape, en porcentaje, en más de una pequeña cantidad por ciento. Usualmente, la desviación máxima ventajosamente empleable no será de más de tres o cuatro por ciento de la altura



1947 178964

del resalto que consiguientemente conserva aun su perfil virtualmente circular.

Otra forma de desviación que funciona para reducir el tamaño de la interrupción se muestra en la figura 13, en la cual la cresta del perfil macho se ha trazado en un arco de radio R_4 desde un centro situado fuera del círculo de paso del rotor. Esto necesita también relevar la muesca hembra y produce bolsas que desahogan por sí mismas.

En general puede decirse que las desviaciones como las descritas funcionan para reducir el tamaño de la interrupción y para producir bolsas encerradas, aumentando tanto la magnitud de la reducción del área de escape como el tamaño de las bolsas de desviación. Por consiguiente, el emplear cualquier desviación, así como la medida de la que se emplee dependerá de los requisitos individuales de casos especiales. Pero en todos los casos, la desviación, si se usa, es tan ligera que da por resultado un perfil que sigue siendo virtualmente circular.

En las desviaciones representadas en las figuras 12 y 13, el objeto primario es "reducir el tamaño de la interrupción en la línea de cierre o de escape, y desde este punto de vista el factor más importante es referente al cierre en el lado de presión del resalto. A causa de esto, es posible en algunos casos, si se desea, confinar la desviación de la verdaderamente circular basada en un centro del círculo de paso del rotor, a un lado del perfil, por ejemplo, en el caso de un perfil como el representado en la figura 12, hacer un lado del resalto al perfil de radio R y el otro al perfil re-



1947

178064

sultante de los radios R1, R2, R3. Aun en este caso, el perfil es virtualmente simétrico, y ordinariamente cualquier beneficio que se derive de esta variación no es como cosa práctica lo bastante para justificar una desviación de las formas más sencillas de perfil.

Otras razones que la reducción del área de la interrupción en la línea de cierre pueden hacer ventajosa una ligera desviación del perfil verdaderamente circular. Por ejemplo, si se usa una tira de cierre 54 en la cresta del resalto macho, su función más importante es cerrar virtualmente la holgura entre la cresta del rotor y la pared de la caja. Con un número diferente de resaltos en los rotores macho y hembra, cualquier resaltado del rotor macho entrará, durante las sucesivas revoluciones, en diferentes muescas del rotor hembra, y si una o más de dichas muescas fueran relativamente de poco fondo, debido a variaciones dentro de las tolerancias de fabricación, la holgura reducida podría ser tal que desgastara la tira de cierre en tal medida que no cerraría la holgura entre el rotor y la caja en la medida deseada. Para compensar, pues, estas variaciones prácticas en la holgura, la cresta del rotor macho puede aplanarse, ligeramente como se ve en la figura 14 para asegurar que la medida en que se desgaste la tira de cierre sea determinada por la holgura entre el rotor y la caja, y no por la holgura entre el resalto del rotor y cualquier otra muesca particular del rotor hembra. Esto puede dar por resultado una holgura ligeramente mayor 72 al través de la línea p-q- (figura 5), de lo que ocurriría en otro caso, pero la longitud de esta línea es mucho menor que la línea entre la cresta



1120864

del rotor y la caja, de manera que esta última es controladora. Igualmente, el mantenimiento de un cierre íntimo entre las crestas de los resaltos hembras y la caja, a lo largo de toda su longitud, es más importante que un cierre íntimo entre ellas y el fondo de las muescas machos a lo largo de las líneas -m-o- y -r-s- (Figura 5), que son relativamente cortas. A este fin los fondos de las muescas machos pueden proveerse con ventaja en algunos casos de ranuras estrechas longitudinales 74 en que las tiras 60 pueden rodar sin desgastarse en caso de que las holguras entre las crestas de los resaltos macho y los fondos de las muescas machos sea menor que la holgura entre el rotor hembra y la pared de la caja.

A este respecto, debe también hacerse notar que si bien el cierre de espacios de holgura por medios de tiras de cierre del tipo de turbina, se ha indicado como un procedimiento preferible, pueden emplearse otros medios, por ejemplo, martillar los bordes de las crestas de los resaltos hembras para producir bordes salientes periféricamente equivalentes a las tiras 56 y 58, que pueden hacer contacto con el rotor macho y desgastarse hasta una holgura sin perjuicio de la estructura.

Como será más o menos evidente por lo anterior, el invento es aplicable a una gran variedad de formas específicas de dispositivos, de capacidades muy diferentes y de amplio campo de relaciones de compresión. Pero es característica de las estructuras la formación de cámaras de trabajo o compresión entre resaltos que tienen un ángulo helicoidal importante y una relación entre el ángulo helicoidal y la longitud



L. 1947

178884

del rotor tal que los espacios de trabajo no son definidos por el engrane de convoluciones sucesivas de los mismos resal-
saltos. Ordinariamente la relación del ángulo helicoidal con la longitud del rotor es tal que la medida de la "envol-
tura" de los resaltes de rotor macho desde la entrada a la
5 salida será, de no menos de 90° y de menos de 360°.

Como previamente se ha observado, los dispositivos a que es aplicable el presente invento pueden accionarse, bien como compresor, bien como un motor de fluido elástico, y a
10 este respecto debe indicarse que las bolsas encerradas de gran volumen características de perfiles generados, que elimina el presente invento, tienen efecto adverso en el extremo de entrada del dispositivo, tanto si el extremo de entrada es el extremo de baja presión, como ocurre con un compresor,
15 como si es el extremo de presión alta, como ocurre con un motor. En ambos casos, en el extremo de entrada, estas bolsas encerradas se crean al girar los rotores aumentando desde el volumen cero al existente cuando la cresta del rotor macho pasa más allá de la muesca hembra, y por tanto estas
20 bolsas, creando espacios de vacío sino desthogan, producen pérdidas en el extremo de entrada así como en el de salida del dispositivo. Aun cuando el presente invento se usa en un dispositivo empleado como motor, el fluido a alta presión fluye inmediata y libremente a los espacios entre los lados y ranuras del rotor, lo cual no ocurriría, si estuvieran
25 presentes las grandes bolsas encerradas características de perfiles que tienen un costado generado. También es característico, en general del perfil, tanto si la porción de cres-



1947

178964

ta es exactamente circular como si se desvia ligeramente, el hecho de que el perfil macho es "mas grueso" que un perfil generado, con los lados situados fuera de las líneas de un perfil generado para un resalto de la misma altura.

5 Por lo anterior se verá que el invento se puede utilizar en una gran variedad de diseños específicos y por tanto su finalidad no debe considerarse como restringida al aparato aquí representado y descrito a los efectos de la explicación sino que debe entenderse que abarca todas las formas de aparatos que caen dentro de la finalidad de las reivindicaciones anexas.

10 Esta solicitud que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América, el 18 de julio de 1946, bajo el número 684.495, 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 VEINTI años, son los siguientes:

20 1ª.- Un dispositivo giratorio de la clase en que un rotor macho que tiene resaltes helicoidales de sección en general convexa, situados virtualmente fuera del círculo de paso del rotor, está montado para girar en una



1947

170034

primera perforación de caja en relación de engranaje con un rotor hembra que tiene resaltos helicoidales de sección en general cóncava que están virtualmente dentro del círculo de paso del rotor, y montados para girar en una segunda perforación de caja que corta la primera; caracterizado por el hecho de que el perfil de dichos resaltos es de tal curvatura que al girar los rotores la cresta de cada resalto convexo se pone en contacto o en contacto empaquetado de espacio (proximidad de cierre) con las paredes de la muesca cooperante del rotor hembra en un lugar dentro del círculo de paso del rotor hembra.

2º.- Un dispositivo giratorio según se reivindica en el punto 1º, caracterizado por el hecho de que los perfiles de dicho resalto son de tal curvatura que al girar los rotores la cresta de cada resalto convexo se pone en contacto o contacto empaquetado de espacio (proximidad de cierre) con su muesca cooperante del rotor hembra en la porción de fondo de dicha muesca.

3º.- Un dispositivo según se reivindica en los puntos 1º o 2º, en el cual los resaltos del rotor macho tienen perfiles cuyas porciones exteriores están curvadas convexamente para quedar periféricamente fuera de las líneas de un perfil generado para un resalto de la misma altura.

4º.- Un dispositivo según se reivindica en los puntos 1º a 3º, en el cual los resaltos del rotor macho tienen perfiles circulares virtualmente simétricos.

5º.- Un dispositivo según se reivindica en cualquiera de los puntos 1º a 4º, en el cual los resaltos del



1947

17800-

rotor macho son virtualmente simétricos y tienen perfiles
cuyas porciones exteriores son virtualmente circulares so-
bre un arco que tiene su centro en el círculo de paso del
rotor o cerca de él, y cuyas porciones interiores son gene-
5 radas por puntos del círculo de paso del rotor hembra o pró-
ximos al mismo.

6º.- Un dispositivo según se reivindica en cual-
quiera de los puntos 1º a 5º, en el cual los resaltos del
rotor macho tienen perfiles que comprenden una porción inte-
10 rior en cada costado generada por un punto del círculo de
paso del rotor hembra y una porción exterior que conecta
dichas porciones interiores y está formada por un arco tra-
zado desde el círculo de paso del rotor macho como centro.

7º.- Un dispositivo según se reivindica en cual-
15 quiera de los puntos 1º a 5º en el cual los resaltos del ro-
tor macho tienen perfiles cuyas partes exteriores en por lo
menos el lado de presión del resalto son curvas para ofrecer
una porción situada periféricamente algo fuera de un arco
verdadero circular trazado desde un centro situado ligera-
20 mente fuera del círculo de paso del rotor.

8º.- Un dispositivo según se reivindica en cual-
quiera de los puntos 1º a 5º, en el cual los resaltos del
rotor macho tienen perfiles cuyas porciones de cresta están
ligeramente aplanadas en comparación con un arco verdadera-
25 mente circular.

9º.- Un dispositivo según se reivindica en cual-
quiera de los puntos 1º a 5º en el cual los resaltos del ro-
tor macho tienen perfiles cuyas porciones exteriores son de



1947

178904

perfil virtualmente circular sobre un centro situado algo fuera del círculo de paso del rotor.

5 10^a.- Un dispositivo según se reivindica en cualquier de los puntos anteriores en el cual el medio de cierre se extiende a lo largo de los resaltos y ofrece bordes delgados que sobresalen de ellos para reducir el espacio de holgura entre las partes.

10 11^a.- Un dispositivo según se reivindica en el punto 10^a, en el cual el medio de cierre comprende bordes que sobresalen radialmente de las crestas de los resaltos del rotor macho.

15 12^a.- Un dispositivo según se reivindica en el punto 10^a, en el cual el medio de cierre comprende bordes que sobresalen periféricamente de las porciones exteriores de los resaltos del rotor hembra.

17^a.- Un dispositivo según se reivindica en el punto 10^a, en el cual el medio de cierre comprende bordes que sobresalen radialmente de las crestas de los resaltos del rotor hembra.

20 14^a.- Un dispositivo según se reivindica en el punto 10^a, en el cual el medio de cierre comprende bordes que sobresalen radialmente de las crestas y periféricamente de las porciones exteriores de los lados de los resaltos del rotor hembra.

25 15^a.- Un dispositivo según se reivindica en el punto 11^a, en el cual el fondo de las muescas hembras están provistos de rebajos que se extienden a lo largo para recibir los bordes de los resaltos machos cuando los resaltos



1947

178004

están totalmente engranados.

5 16º.- Un dispositivo según se reivindica en los puntos 13º a 14º, en el cual el fondo de las muescas machos están provistos de rebajos que se extienden longitudinalmente para la recepción de los rebordes en los resaltes hembras cuando los resaltes están totalmente engranados.

10 17º.- Un dispositivo según se reivindica en cualquiera de los puntos anteriores en el cual los rotores macho y hembra tienen porciones contiguas provistas de resaltes de ángulo helicoidal opuesto y la caja está provista de un portillo que comunica con las cámaras de trabajo formadas en ambas porciones.

15 18º.- Un dispositivo según se reivindica en cualquiera de los puntos anteriores en el cual la caja está provista de un portillo que comunica con las cámaras de trabajo y un paso para fluido que conduce desde ellas en dirección en general tangencial con respecto a la región a añadir del rotor macho, teniendo la pared de dicho paso tal forma que entre ella y los resaltes del rotor macho definen canales a modo de difusor para el paso de fluido entre las cámaras de trabajo y dicho paso, cuando los resaltes macho dejen atrás el borde del portillo.

19º.- Un dispositivo virtualmente como se describe y representa.

25 20º.- Un par de rotores cooperantes, virtualmente como se describen y representan.

21º.- Todos los detalles de novedad no reivindicados especialmente en su aspecto mas amplio.



170364

22º.- Un dispositivo rotativo del tipo de rueda helicoidal.

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.

5

Esta Memoria consta de treinta y siete hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 17 de Junio de 1947

P.A.

Alberto de Ezaburo

[Handwritten signature]

178824

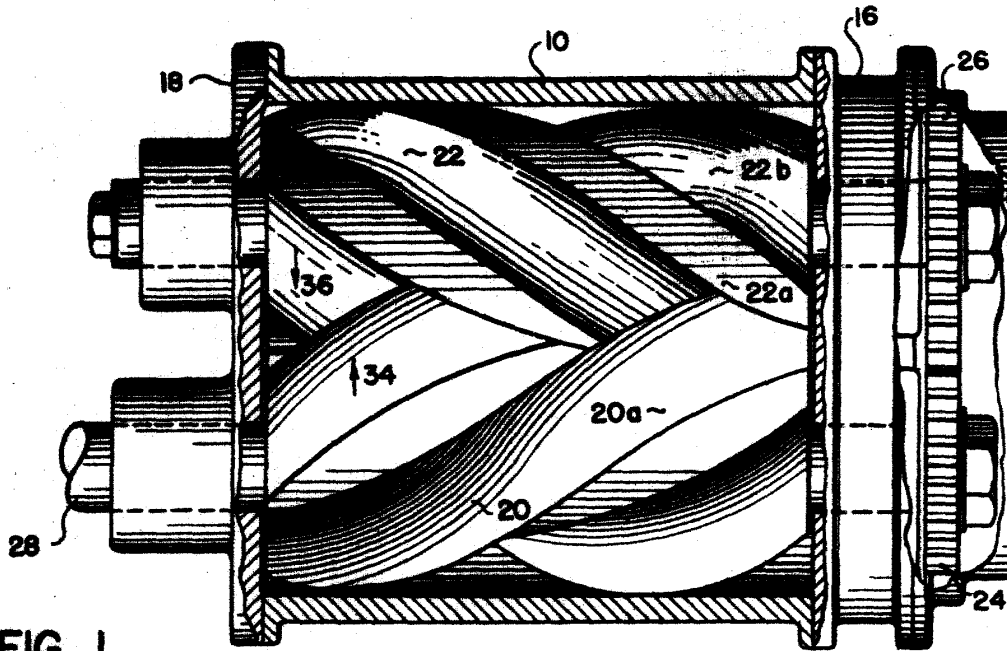


FIG. 1

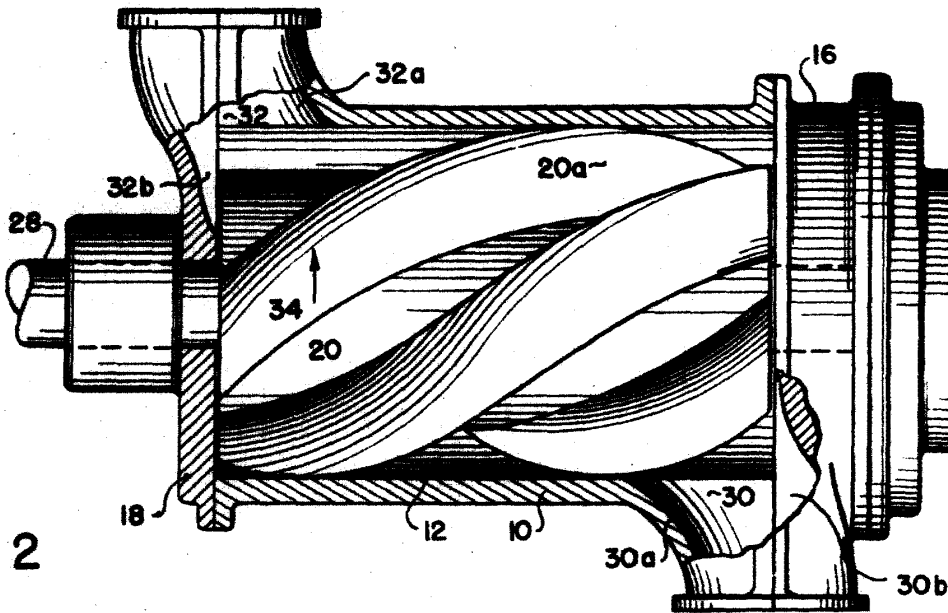


FIG. 2

Alberto M. Echeverri

178964

13 JUL

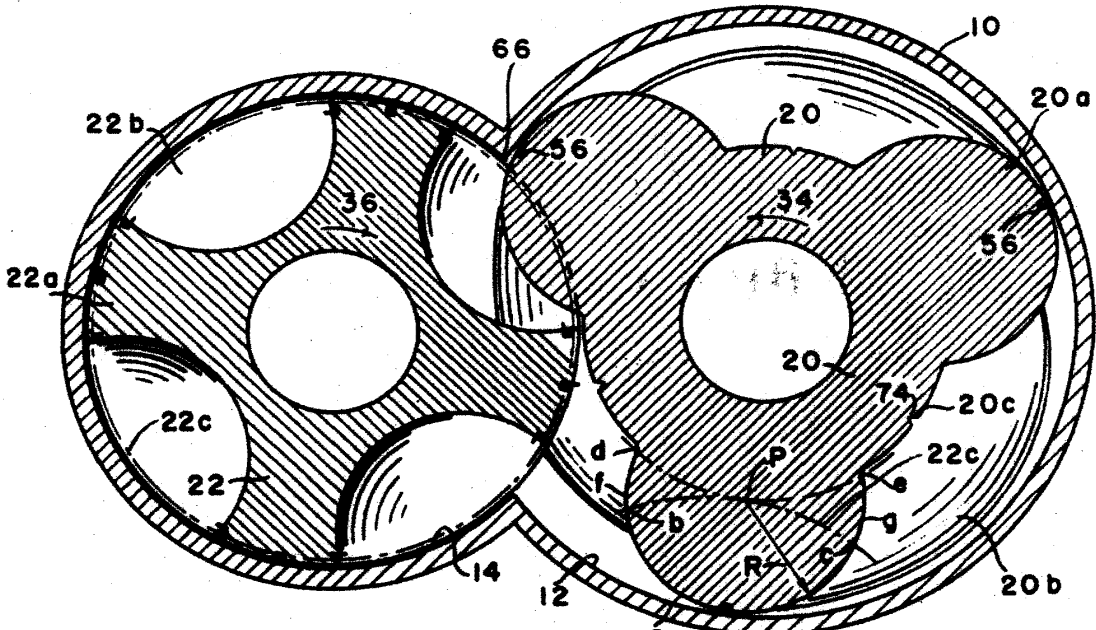


FIG. 3

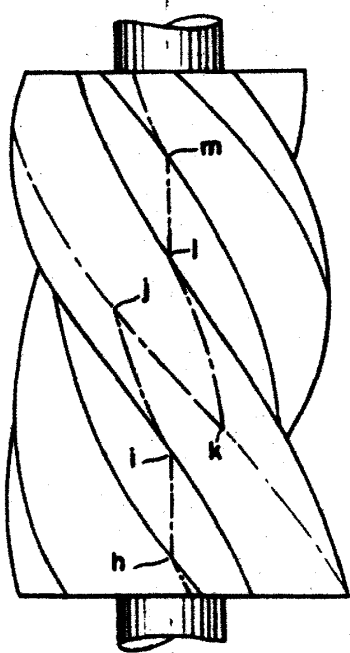


FIG. 4

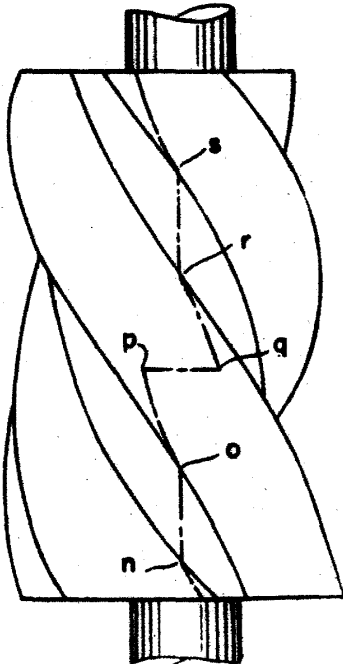


FIG. 5

Alberto de Echeburu
Por...
[Signature]

17994

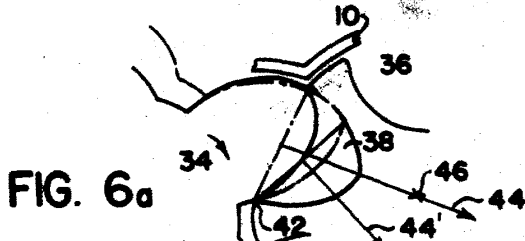


FIG. 6a

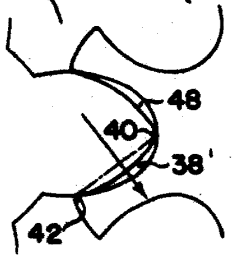


FIG. 6b

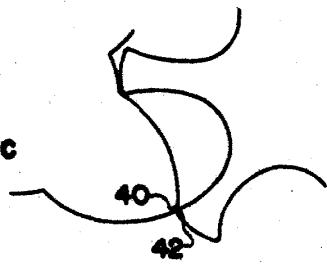


FIG. 6c

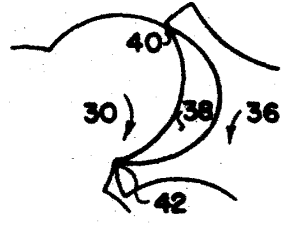


FIG. 7a



FIG. 7b

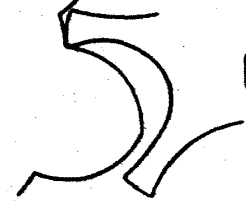


FIG. 7c

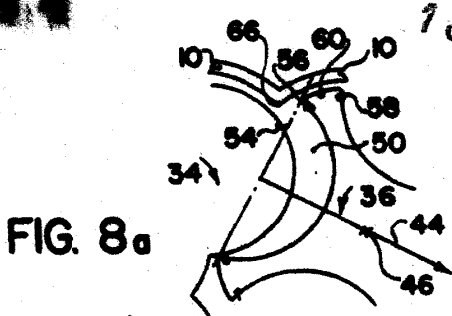


FIG. 8a

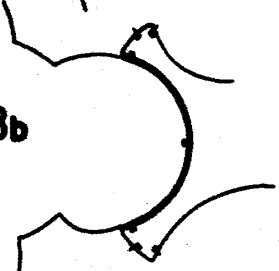


FIG. 8b

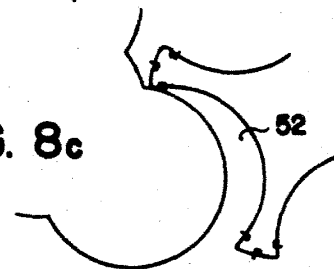


FIG. 8c

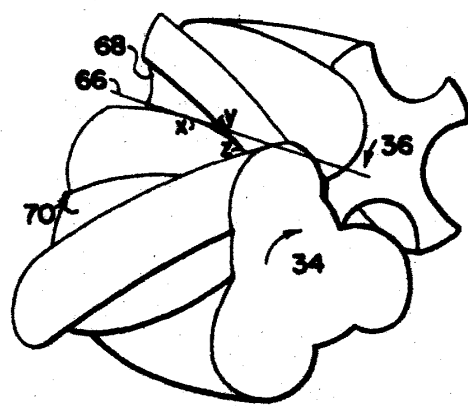


FIG. II

Alberto de Ezaburu

[Handwritten signature]

178964

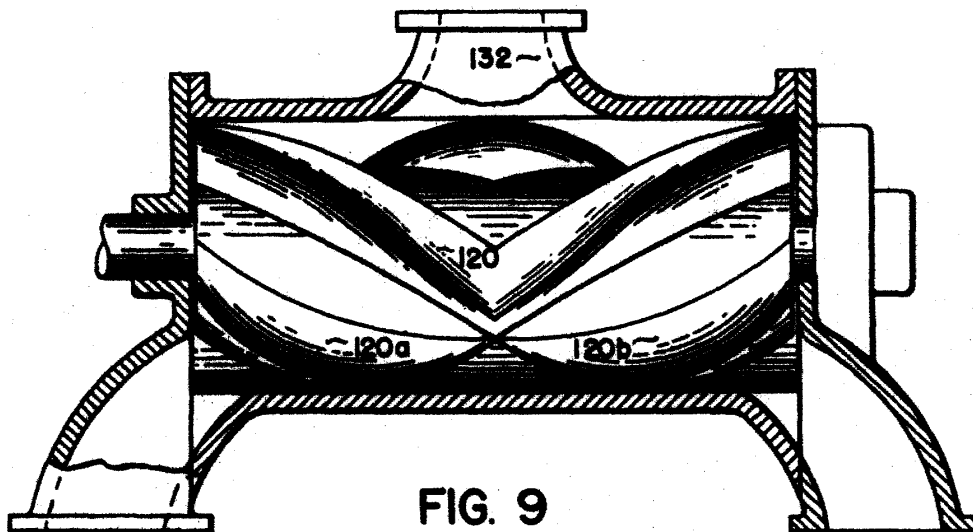


FIG. 9

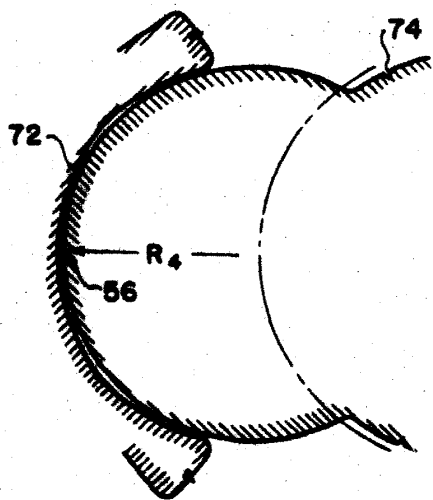


FIG. 13

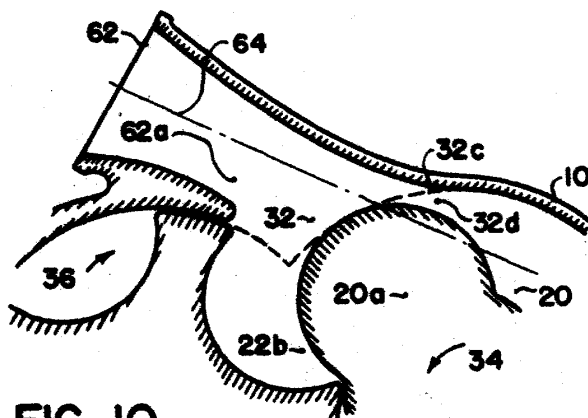


FIG. 10

Alberto de Elizaburu

170004

13086
16 JUL 1947
5 CENTS
5
SPECIAL MOVIE

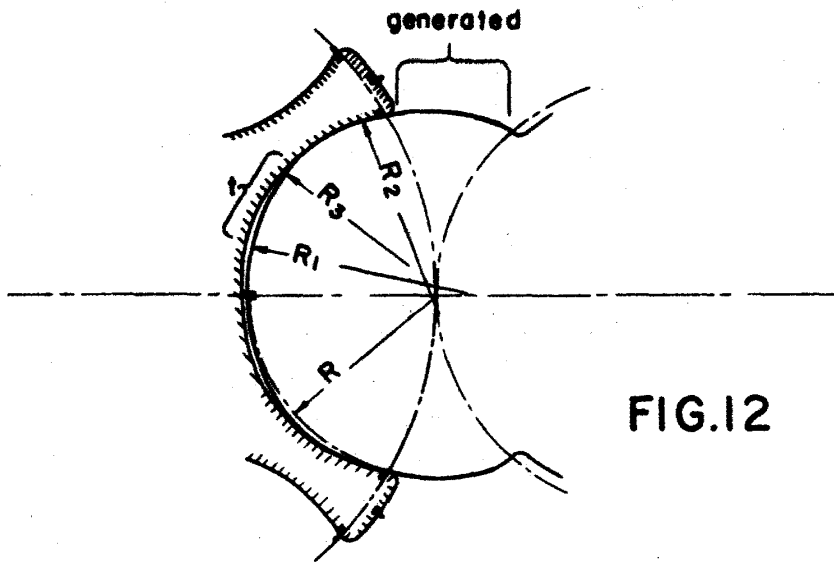


FIG. 12

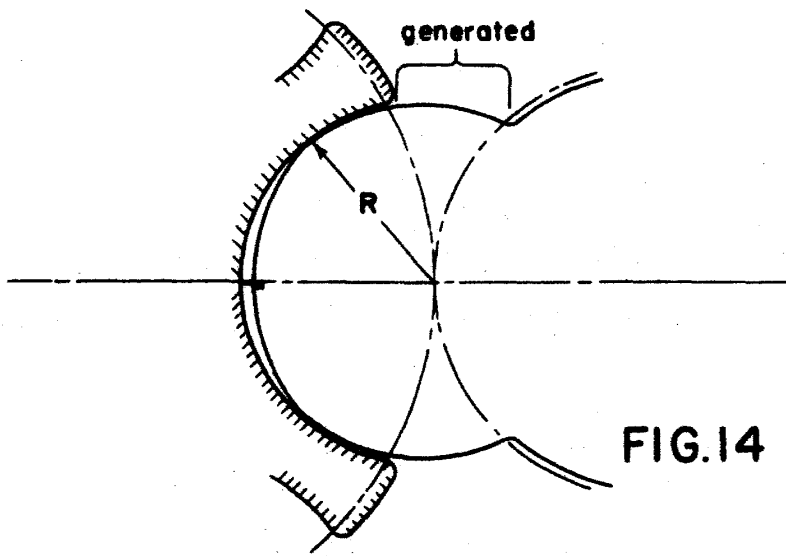


FIG. 14

Alberto de Echeverria
Per File
[Signature]