



27

226347
226347

MEMORIA DESCRIPTIVA
de una Patente de Invención a nombre de:
KARSTEN ALFRED ØVRETVÆIT, súbdito norue-
go, domiciliado en FJELL, BERGEN (NORUE-
GA); por: "MEJORAS EN LAS BOMBAS Y MOTO-
RES ROTATORIOS DE FLUIDO Y SIMILARES."

=====

El presente invento se refiere a bombas, motores y similares de fluido (a continuación designados como "bombas de la clase descrita") con una carcasa en la que se disponen un rotor de bombeo provisto de láminas bombeadoras y un rotor de cierre dispues-
5 tos sobre ejes paralelos en cojinetes y se engranan entre sí de manera que giren en dirección opuestas en compartimientos cilíndricos de la carcasa, los cuales poseen una abertura longitudinal recíproca, de tal modo que las láminas bombeadoras pueden penetrar en correspondientes ranuras del rotor de cierre sin contacto con
10 ellas, sobresaliendo axialmente dichas láminas bombeadoras del rotor de bombeo citado y formando cierre con dicha carcasa, siendo tal la disposición que el par principal se recibe en todos los tiempos por el rotor de bombeo, en contraposición a los ventiladores del tipo Rootes o a una bomba de engranajes, en los que el par princi-
15 pal alterna entre los rotores cooperantes.



Ha sido además costumbre en las bombas de rotor de cierre de la clase descrita hacer las ranuras en el rotor de cierre tan grandes en comparación con las láminas que quede un amplio juego o espacio muerto entre la lámina y el borde de la ranura (y entre la lámina y la carcasa en el borde de la ranura) cuando la lámina entra o sale de la ranura, de modo que todo el fluido o una parte esencial del mismo desplazado por la lámina deba pasar por estos espacios muertos alrededor de los extremos y/o de los lados de las láminas entre éstas y el borde de las ranuras para moverse hacia afuera o dentro de las ranuras. Sin embargo este espacio muerto adicional resulta inconveniente, pues en particular tiende a limitar el rendimiento de que es capaz la bomba, mientras la reducción de mucho espacio muerto da por resultado vibraciones que también limitan la velocidad y la capacidad de la bomba.

Uno de los objetos del presente invento es proporcionar una bomba de la clase descrita con una construcción que permite obtener rendimientos relativamente elevados de las bombas y un tipo o tamaño dado, sin que aumenten indebidamente las vibraciones o el desgaste y además haciendo posible el construir bombas más grandes.

Se ha propuesto prever en las bombas de la clase descrita varias ranuras en el rotor de cierre para alojar las láminas del rotor de bombeo y para obtener una comunicación intermedia limitada entre las diversas ranuras con objeto de poder compensar las fuerzas hidrostáticas actuantes sobre el rotor de cierre (lo que resulta muy ventajoso); y esta propuesta incluye el prever rebajos en la carcasa del rotor de cierre de suerte que cuando se cargan con fluido a la presión debida, mantenga el equilibrio de las fuerzas hidrostáticas sobre el rotor de



226347

cierre, asegurándose la carga de estos rebajos o receptáculos gracias a estrechas ranuras intercomunicantes mientras las láminas del rotor de bombeo penetran y salen de las ranuras o por tanto (en una forma de ejecución de dicha propuesta) mediante conductos estrechos se comunican con la salida y admisión de la bomba. Esta disposición para mejorar la compensación hidrostática se emplea en algunas formas de ejecución del presente invento.

Según el presente invento, una bomba de la clase descrita se construye y dispone de manera que una parte importante del fluido desplazado cuando las láminas del rotor de bombeo entran y salen de las ranuras del rotor de cierre atraviese los espacios muertos entre las láminas y los bordes de las ranuras, de suerte que todo el fluido o una parte esencial del fluido desplazado no tenga que atravesar por los indicados espacios muertos alrededor de los extremos o lados de la lámina. Por lo demás se comprenderá que cuanto menor es la velocidad y mayor la bomba, deberá ser preferible prever únicamente un espacio muerto estrecho entre la lámina u hoja y la carcasa en la parte inmediatamente adyacente al punto en que la hoja entra o sale de la ranura, como también entre la hoja y el mismo rotor de cierre. Por consiguiente la frase aquí empleada "el borde de la ranura del rotor de cierre", no solo comprende la parte del rotor de cierre por el borde de la ranura, sino también las partes de la carcasa adyacentes a la misma cuando la hoja entra y sale de la ranura.

En conformidad con otra característica del presente invento, una bomba de la clase descrita se caracteriza por un pequeño espacio libre o muerto entre las láminas de bombeo y los bordes de las ranuras del rotor de cierre y por preverse canales de paso para el fluido desplazado cuando las láminas entran y



salen de las ranuras.

En conformidad con otra característica del invento, se disponen por lo menos dos ranuras simétricamente alrededor de la circunferencia del rotor de cierre y se prevé un paso a través del rotor de cierre hacia otra u otras de dichas ranuras y por consiguiente hacia la salida o entrada de la bomba según sea más conveniente; debiéndose por lo demás entender que el fluido desde el lado de salida de la bomba debe hacerse pasar a la salida y el fluido desde la admisión hacerse pasar al lado de admisión de la bomba. También debe entenderse que para lograr aprovechar totalmente el presente invento, el tamaño y la disposición de los canales de paso y la dirección de la salida o admisión, donde dichos canales de paso se acoplan con la salida o la admisión de la bomba, deben escogerse de modo que permitan la corriente libre de fluido que atraviesa a lo largo de dichos pasos.

Refiriéndonos ahora a los adjuntos dibujos en ellos se representa en:

La figura 1 una sección radial esquemática por la línea AB de la figura 2, ilustrando el principio del rotor de bombeo compensado para la presión radial del fluido y los rotores de cierre, encontrándose éstos últimos en posición de cierre con dos hojas o láminas del rotor en posición de bombeo y las dos láminas del rotor en posición inactiva.

La figura 2 es una sección esquemática por la línea horizontal CD de la figura 1 e ilustra el principio para el rotor de bombeo compensado en su presión axial y para los rotores de cierre.

La figura 3 es una sección vertical esquemática por la línea EF de la figura 1 e ilustra las láminas del rotor de bombeo en posición en las canaladuras anulares de bombeo de la carcasa de la bomba.



La figura 4 es una sección parcial esquemática de la figura 1 que ilustra uno de los rotores de cierre en una fase de la lámina en posición de recibir para rotación contraria a las agujas de un reloj del rotor de bombeo o de la lámina que abandona la posición de la dirección de rotación según las agujas de un reloj del rotor de bombeo.

La figura 5 es una sección cortada que presenta una construcción, en la que las láminas del rotor metálico están revestidas de resina plástica.

115 La figura 6 es una sección por la línea G - H de la figura 7 e ilustra una construcción alternativa de los canales de paso y un rotor de cierre por solo un lado radial del rotor del par.

La figura 7 es una sección por la línea J - K de la figura 6.

120 La figura 8 es una sección longitudinal parcial por la línea G - H de la figura 7, e ilustra los rotores en una posición diferente.

La figura 9 es una sección por la línea L - M de la figura 10, e ilustra una construcción alternativa del rotor de cierre.

125 La figura 10 es una sección por la línea N - O de la figura 9.

En todas las figuras se emplean los mismos números de referencia para las partes iguales. Refiriéndonos ahora a la forma de ejecución ilustradas en las figuras 1 a 4, se indica por 1 la carcasa o caja de la bomba. Para simplificar y dar rigidez a la carcasa se hace ésta de dos mitades que se atornillan entre sí por la cara 2. Para ajustar el rotor se puede lograr un ajuste axial utilizando la empaquetadura (no ilustrada) inserta entre las dos partes.

135 El árbol del rotor de bombeo 3 se apoya en cojinetes 4



226347

de la carcasa 1. Los cojinetes 4 del rotor pueden soportar las cargas radiales y axiales. Los cojinetes pueden ajustarse axialmente mediante anillos de ajuste 5 con objeto de disponer el rotor 3 para que gire muy cerca pero sin contacto metálico con la superficie 6 del estator de la bomba. Las hojas o láminas 7 del rotor son de forma rectangular y sobresalen axialmente por cada lado por la periferia del rotor 3. Las láminas son de igual longitud y también de igual anchura radial.

Las hojas 7 del rotor se disponen para girar en canaladuras anulares 8 en las dos mitades de la carcasa 1, poseyendo dichas canaladuras forma rectangular axialmente semejante a la de las hojas 7 y poseyendo las hojas y las canaladuras de las mismas un ajuste para girar muy juntas.

Las periferias interior y exterior de las canaladuras anulares 8 para las hojas y el árbol principal 20 del rotor tienen el mismo eje.

En el ejemplo ilustrado se prevén cuatro hojas en el rotor, pero puede emplearse cualquier número conveniente.

El número mínimo de hojas o láminas de rotor debe ser suficiente para obtener un cierre hermético durante la rotación del rotor entre las lumbreras de admisión 10 y las lumbreras de salida 11. Los rotores de cierre 12 y 13 se colocan por pares sobre los árboles 18 y 19 en compartimientos cilíndricos de la carcasa 1 a cada lado de la pared 9, estando situada esta pared en el mismo plano y a ras con los lados del rotor principal 3. Gracias a esta disposición quedan compensados o equilibrados axialmente los rotores de cierre 12, 13.

Los pares de rotores de cierre 12 y 13 se colocan de modo que sobresalgan parcialmente por encima de los lados del rotor principal 3 (lados indicados por 25 y 26) de manera que dejen



226347

espacio para que las hojas 7 de rotor pasen por dentro de las ranuras 22, 23 y 21, 24 que reciben la hoja del rotor de cierre, entre los sectores de cierre 25 y 26 y los casquillos del árbol de los rotores de cierre 12 y 13 respectivamente.

170 Los árboles 18 y 19 van montados en cojinetes 14 y 15 en soportes 16 y 17. Estos soportes de apoyo están ajustados herméticamente en la carcasa 1 y son ajustables axialmente para obtener los cierres o juntas axiales perfectas para los rotores de cierre. Los indicados árboles 18 y 19 del rotor de cierre son
175 paralelos al árbol 20 del rotor de lámina y los tres árboles se apoyan conjuntamente, los 33 - 34 y 33- 35, de modo adecuado de suerte que las hojas 7 actúan conjuntamente en las ranuras 21, 22, 23 y 24 en los rotores de cierre 12 y 13 cuando gira el rotor de hojas y los rotores de cierre y las hojas 7 pasan desde el
180 lado de presión siguiendo la flecha dibujada por trazos llenos (figuras 1 y 4) a través del sector inactivo y de lumbrera 11 por los sectores de cierre 25 y 26 y las ranuras en los rotores de cierre. El ancho de las ranuras 21, 22 y 23, 24 que reciben la hoja se hacen menores que el ancho de los sectores de cierre
185 25 y 26 respectivamente para impedir toda comunicación entre las lumbreras 40 y 41. Para impedir todo escape excesivo y el vacío del medio hidráulico cuando las hojas 7 se mueven hacia adentro y hacia afuera de las ranuras de los rotores de cierre, estos rotores se hacen huecos, con pasos 27, 28 y las lumbreras
190 de admisión y salida 29, 30 se comunican con los canales de admisión y salida 10 y 11 de la bomba respectivamente. Los cojinetes del rotor de cierre son ajustables para obtener el espacio muerto y axial irradial, mediante tapas extremas 31 y anillos de ajuste 32. Las ruedas de los engranajes 33, 34 y 35 giran en



226347

195 un compartimiento 36 completamente cerrado.

Se prevé una junta hermética 37 para impedir que el fluido escape de la carcasa de la bomba, por el punto en que el árbol 20 de la misma se extiende por fuera de dicha carcasa. Una disposición similar se ilustra por líneas de puntos 38 en el lado 200 opuesto de la bomba.

La vista en sección parcial de la figura 5 ilustra una disposición de las hojas metálicas 7 del rotor revestidas de un conveniente material 7A de resina plástica por los lados de las hojas que pueden ponerse en contacto con la superficie metálica 205 de las canaladuras anulares 8 para las hojas en la carcasa 1, con objeto de impedir que dichas canaladuras anulares se desgasten en el caso de que al ajustar inexactamente los rotores de bombeo en la carcasa 1 o a consecuencia del desgaste en los cojinetes 4 y también para facilitar un espacio muerto mínimo entre las 210 hojas y las canaladuras anulares para las mismas, sin correr el riesgo de que se deteriore la superficie anular de dicha canaladura, consiguiendo de este modo el rendimiento máximo de bombeo.

Debe procurarse que los pasos o conductos 27 o 28 en los 215 rotores huecos de cierre 12 y 13 y los canales 29 y 30 constituyan pasos que atraviesen los espacios huecos alrededor de los extremos hilados de las hojas 7 de suerte que estas hojas 7 penetren y salgan de las ranuras 21, 22 o 23, 24 y una porción importante de líquido desplazado corra a lo largo de dichos 220 pasos en lugar de alrededor de las hojas. Si el rotor de bombeo 3 gira en contra de las agujas de un reloj, entonces el líquido bombeado seguirá la dirección ilustrada por flechas llenas, el líquido se succionará dentro de la bomba a través de los canales

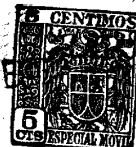


226347

10 y se expulsará por los canales anulares de bombeo 8 viéndose
225 impedido de retroceder a los canales 10 por los rotores de
cierre 12 y 13 y se forzarán a salir de la bomba por los cana-
les de escape 11. Con el fin de reducir el peligro de que se
desequilibren radialmente los rotores de cierre 12 y 13, se
han hecho las lumbreras 40 y 41 tan estrechas cuanto es posible,
230 aunque de suficiente tamaño para que por ellas pasen las lám-
nas 7. Como las láminas u hojas 7 pasan desde las lumbreras
40 a 41, la ranura periférica correspondiente se mueve en el
rotor de cierre a la posición por los engranajes 33, 34 y 35
de modo que las láminas 7 pasan desde la lumbrera 40 a la
235 lumbrera 41 o desde la lumbrera 41 a la lumbrera 40, sin tocar
las ranuras 22, 23 o 21, 24 y como las láminas 7 atraviesan
las lumbreras 40 dentro de la ranura 22 (figura 4) el líquido
a presión puede atravesar por los canales 27 y 28 en los roto-
res de cierre 12 y 13 respectivamente y salir de los canales
240 30 a la carcasa 1 y juntarse con la corriente de líquido proce-
dente de los canales 11 a través de tubos exteriores (no ilus-
trados). De este modo se evita que el líquido a presión se es-
trangule en las lumbreras 40. Cuando las láminas 7 se mueven
por fuera de las ranuras 22 y 23, o 21 y 24 en los rotores de
245 cierre 13 y 12 respectivamente y atraviesan las lumbreras 41
(figuras 1 y 4) se evita todo vacío excesivo por el hecho de
que puede absorberse líquido neutro de los canales 29 por los
canales 27 y 28 a los rotores de cierre y los canales 29 están
acoplados por tubos exteriores con los canales principales de
250 succión 10 (estos tubos exteriores no se ilustran). Las lum-
breras 29 y 30 están dispuestas en oposición diametral y simé-
trica a las lumbreras 41 y 40 para las láminas respectivamente.

226347

27 B



Las áreas de los rotores de cierre 12 y 13 que están sometidas a la presión radial a través de las lumbreras 40 y 30 o 29 y 41 serán por consiguiente de igual tamaño. Las ranuras 21, 22 y 23, 24 en la periferia de cada uno de los rotores de cierre 12 y 13 respectivamente están también opuestas entre sí diametral y simétricamente, gracias a lo cual se equilibra el empuje radial contra los rotores de cierre 12 y 13 por el líquido a presión desde las lumbreras 40 y 30 o 29 y 41. Los árboles 18 y 19 de los rotores de cierre giran con juego en los orificios 42 y 43.

Debido a la dificultad de mantener la junta o cierre 37 del árbol principal contra una presión relativamente elevada, se dispone un conducto de comunicación 50 - 51 entre los compartimientos principales de apoyo y el compartimiento 36 de engranajes para acoplarse a un tanque de expansión a través del canal 54 (figura 2) (dicho tanque de expansión no se ilustra) o para acoplarse al lado de aspiración de la bomba a través del mismo canal 54. Como se sabe perfectamente en los sistemas hidráulicos, el volumen total del sistema varía frecuentemente con los cambios de temperatura y estas variaciones pueden originar dificultades. Según esto es práctica común el prever un depósito de expansión que comprende un recipiente acoplado al circuito hidráulico de tal modo que permita el paso libre del fluido hidráulico al interior del mismo o fuera de él, según lo requieran las circunstancias. La construcción y el modo de acoplar este coeficiente o depósito al circuito hidráulico es bien conocido y no se necesita ninguna explicación ulterior.

Normalmente solo un extremo del árbol 20 del rotor principal de bombeo tiene que sobresalir fuera de la carcasa, aunque

226347

27 FEB



dicho árbol principal 20 puede disponerse para sobresalir por fuera de la carcasa por ambos lados de la bomba, como se ilustra en la figura 2 por líneas llenas y punteadas. Una junta conveniente 37 del árbol se prevé también para la segunda prolongación del mismo. El equilibrio o compensación axial del rotor de bombeo puede asegurarse además mediante agujeros 52 a través del rotor 3 entre las láminas 7 para comunicar con las canaladuras anulares 8 para las láminas en los dos lados axiales del rotor 3 con objeto de asegurar una presión igual a ambos lados de dicho rotor. De este modo se evita todo peligro de empuje axial desigual debido al escape o paso desigual por los bordes de las láminas 7 o debido al paso o escape desigual entre el rotor 3 y la carcasa en los compartimientos de presión 8.

Volviendo ahora a la construcción modificada ilustrada en las figuras 6 a 9, se dispone un paso desde el área 60 inactiva (figura 6) a través del orificio 41 (figura 8) y una lumbrera 61 (figura 6) en la superficie extrema 62 del compartimiento del rotor de cierre y por fuera a través del canal 63 al canal principal 10. De modo análogo se dispone un paso desde el canal principal 11 a través del canal 64, la lumbrera 65 y el orificio 40 (figura 8) para desembocar en el espacio inactivo 66 (figura 6). La parte 67 (figura 8) de la carcasa del rotor de bombeo entre las lumbreras 61 y 65 se hace suficientemente más ancha que la anchura de las ranuras 21 y 22 en el rotor de cierre 12 para facilitar la junta o cierre durante toda la rotación del rotor 12. El canal 10 y el canal de paso 63 pueden hacerse como un solo canal si lo permite la resistencia del material de la carcasa y del mismo modo pueden combinarse los canales 11 y 64.



225347

Las lumbreras de paso 61 y 65 se extienden a toda la profundidad radial de los receptáculos para las hojas ilustrados por 22 y 61 (figura 6) y las lumbreras de paso citadas se disponen de manera que la parte interior 68 (figura 8) se
315 cierre o se abra por las ranuras 21 o 22 antes que la parte exterior 69.

Cuando una lámina 7 (figura 6) pasa por el orificio 41 y penetra en la ranura 22, entonces el fluido en el frente de la lámina y el desplazamiento volúmetrico del fluido producido por la lámina 7 al penetrar en la ranura 22, puede atravesar con
320 relativa libertad a través de la lumbrera 61 y el canal 63 desembocando dentro del canal principal 10 en lugar de tener que pasar alrededor de la lámina 7, impidiéndose de este modo toda estrangulación del fluido en la lumbrera 41 y en la ranura 22.
325 De modo análogo en dirección opuesta cuando la lámina 7 se mueve saliendo de la ranura 22, el fluido se aspira con relativa libertad desde el canal principal 10 a través del canal 63 y sale por la lumbrera 61 y llena la canaladura para la lámina por
330 detrás de la lámina 7 y de este modo impide toda cavitación o la formación de una presión excesivamente baja en el área por detrás de dicha lámina.

Las figuras 9 y 10 ilustran una construcción alternativa en la que las secciones huecas del rotor de cierre poseen prolongaciones de cierre o junta 70 con un espacio libre extremo 71 para
335 las láminas 7 en las ranuras 21 y 22. De este modo el rotor de cierre puede poseer un gran espacio muerto circular 72 respecto a la carcasa 1. Los canales de paso indicados por 29 y 30 en las figuras 9 y 10 se disponen lo mismo que en las figuras 1 y 4.

Se dispone un agujero de comunicación 73 (figura 9) en el



226347

rotor de cierre 12 que establece comunicación solo entre las ranuras 21 y 22 para asegurar una presión igual por los dos lados de la pared de cierre 9 si tuviese lugar un escape desigual entre las superficies axiales de la pared de cierre 9 y las superficies adyacentes axiales del rotor de cierre 12 ajustadas muy juntas.

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

Se reivindica como nuevo y de propia invención:

350 1.- Mejoras en las bombas y motores rotatorios de fluido y similares, caracterizadas por una bomba construida y dispuesta de manera que una parte importante del fluido desplazado cuando las láminas u hojas del rotor de bombeo entran y salen de las ranuras del rotor de cierre o junta, pasan por los espacios muertos o libres entre las hojas y los bordes de las ranuras.

360 2.- Mejoras según lo reivindicado en el punto 1, caracterizadas porque en la bomba solo se prevé un espacio muerto pequeño entre las hojas de bombeo y los bordes de las ranuras del rotor de cierre y los canales de paso para el fluido desplazado cuando las hojas entran y salen de las ranuras.

365 3.- Mejoras según lo reivindicado en los puntos 1 o 2, caracterizadas porque se prevén canales en el rotor de cierre como canales de paso para el fluido desplazado cuando las hojas entran y salen de las ranuras.

4.- Mejoras según lo reivindicado en los puntos 1 o 2, caracterizadas porque unos canales en la carcasa permiten al fluido desplazado, cuando las hojas entran y salen de las ranuras, correr axialmente por los extremos de las ranuras.

226347

27 EN 6



370 5.- Mejoras según lo reivindicado en el punto 3, caracte-
rizadas porque al menos dos ranuras se disponen simétricamente
alrededor de la circunferencia del rotor de cierre y los cana-
les de paso en el rotor comprenden canales que acoplan entre
sí cada ranura con una o más de las otras, constituyendo otros
375 canales en la carcasa un paso para el fluido desplazado cuando
la hoja entra y sale en cada ranura a través de una ranura o
de ranuras acopladas con él a la salida o la admisión respecti-
vamente de la bomba .

380 6.- Mejoras según lo reivindicado en cualquiera de los
puntos precedentes, caracterizadas porque se prevén dos o más
rotores de cierre dispuestos simétricamente alrededor del
rotor de bombeo.

385 7.- Mejoras según lo reivindicado en cualquiera de los
puntos precedentes, caracterizadas porque la carcasa de la
misma bomba se hace de dos partes siendo la división normal
al eje del rotor.

390 8.- Mejoras según lo reivindicado en cualquiera de los
puntos precedentes, caracterizadas por preverse un paso de com-
pensación de la presión a través de la comunicación que transmi-
te el par del rotor, con las canaladuras anulares para la
hoja a los dos lados del rotor.

395 9.- Mejoras según lo reivindicado en cualquiera de los
puntos precedentes, caracterizadas por preverse un revestimien-
to de resina plástica en las hojas por los lados enfrentados
con las canaladuras para la hoja.

10.- Mejoras según lo reivindicado en cualquiera de los
puntos precedentes, caracterizadas porque el rotor de cierre
es doble y se prevén prolongaciones para el cierre respecto



226347

a la periferia interior cilíndrica del compartimiento para
400 dicho rotor de cierre.

11.- Mejoras según lo reivindicado en el punto 10, caracte-
rizadas por preverse un paso de comunicación a través del
rotor de cierre entre las ranuras opuestas.

12.- Mejoras según lo reivindicado en cualquiera de los
405 puntos precedentes, caracterizadas por preverse pasos para que
el fluido escapado retorne al lado de admisión de la bomba o
a un tanque de expansión.

13.- MEJORAS EN LAS BOMBAS Y MOTORES ROTATORIOS DE FLUIDO
Y SIMILARES.

Tal como se describe y reivindica en la presente Memoria
Descriptiva que consta de quince hojas escritas a máquina y
tres láminas de dibujos.

Madrid, 27 de Enero de 1.956. . .

ANTONIO FERNANDEZ PASQUAL
P. P.

226347



Fig. 1.

226347

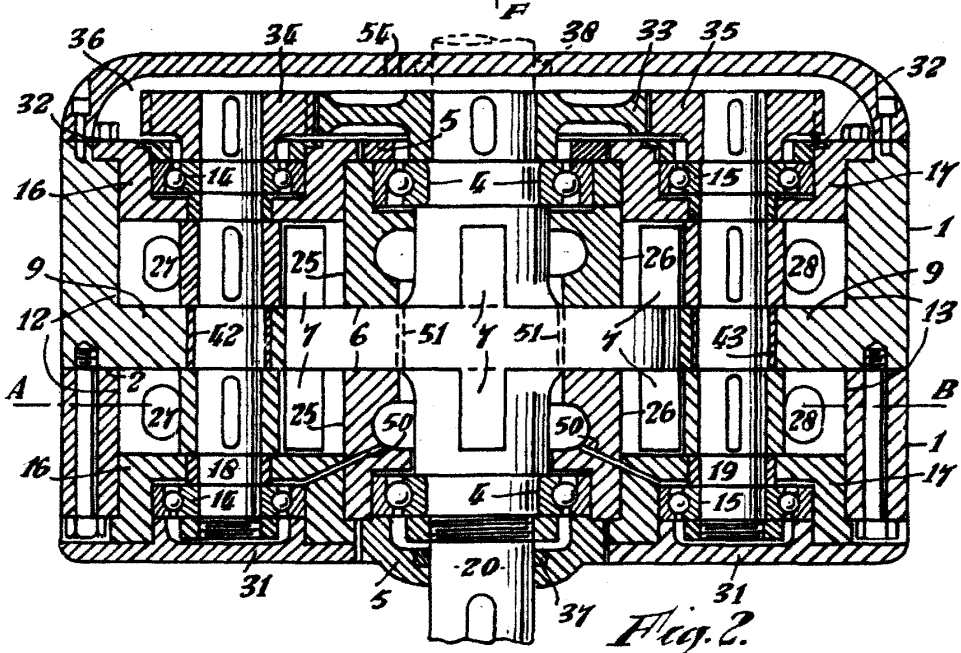
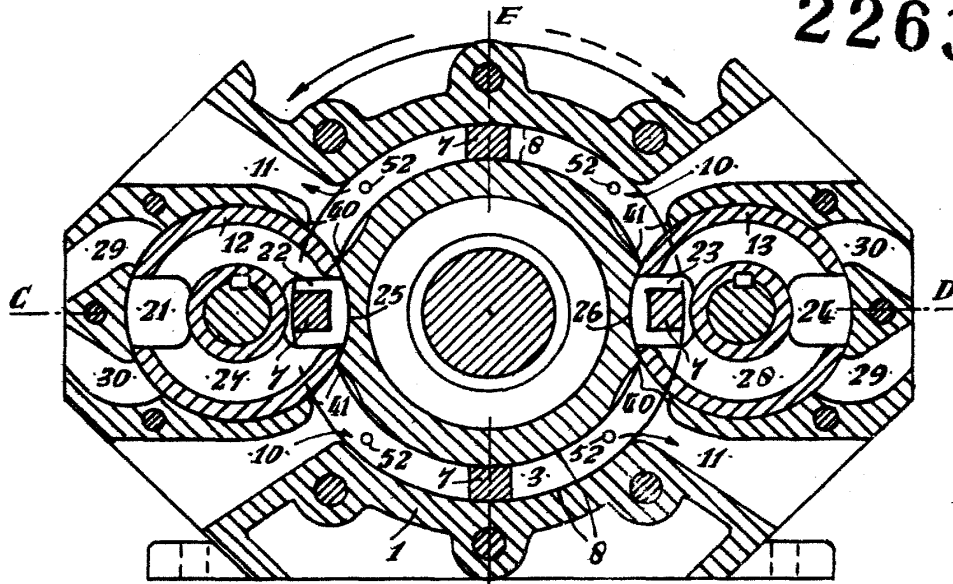
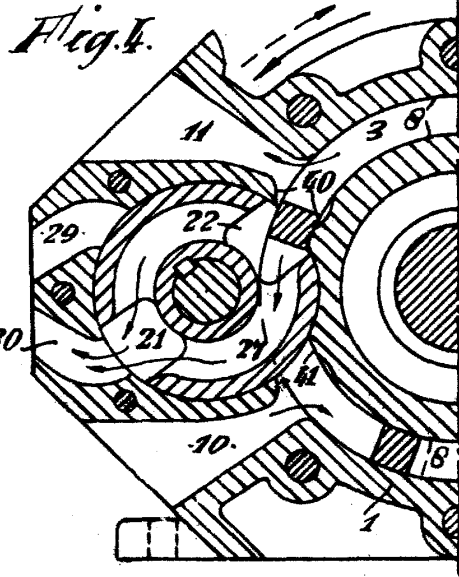
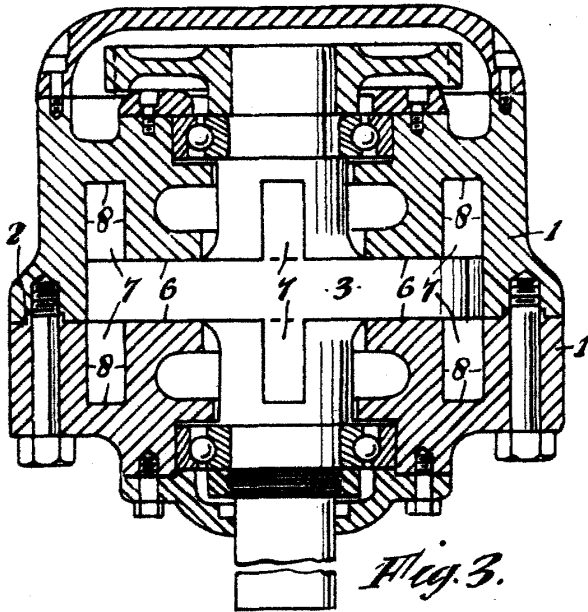


Fig. 2.

Madrid, 27 de Enero de 1956.

Escala variable



226347

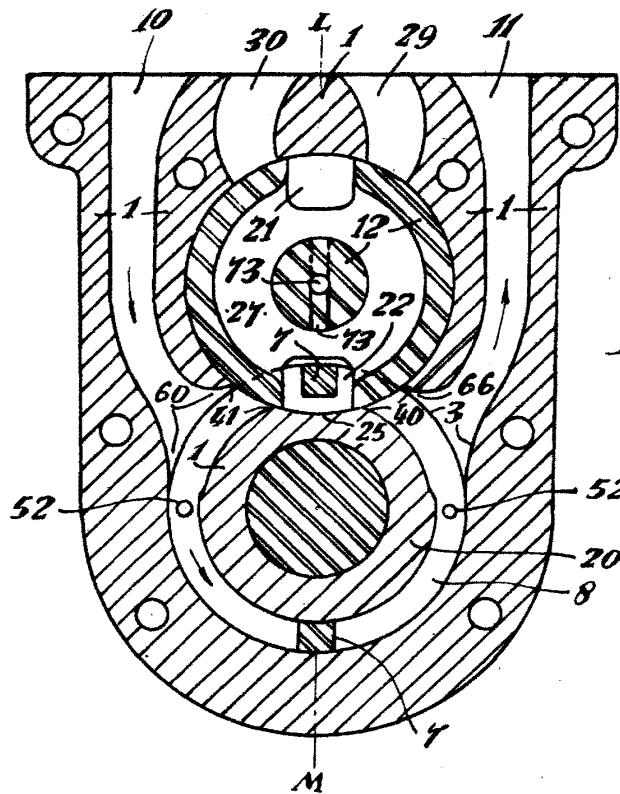


Fig. 10.

Madrid, 27 de Enero de 1956.

Escala variable

ALFONSO PASCUAL

226347

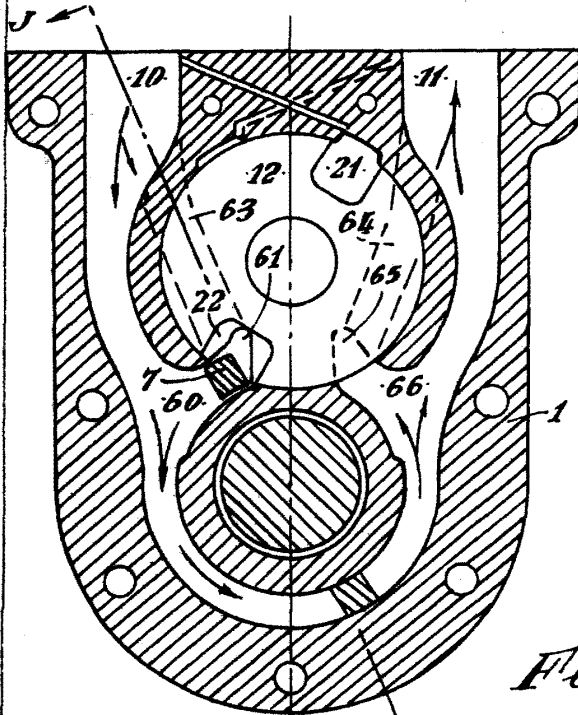


Fig. 6.

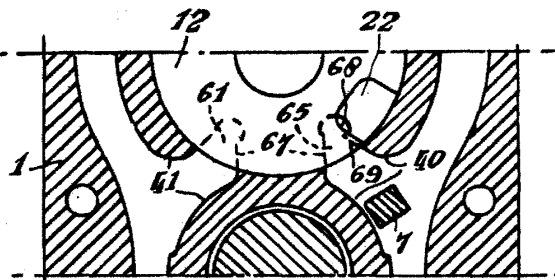


Fig. 8.

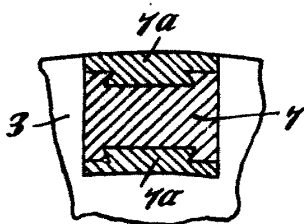


Fig. 5.

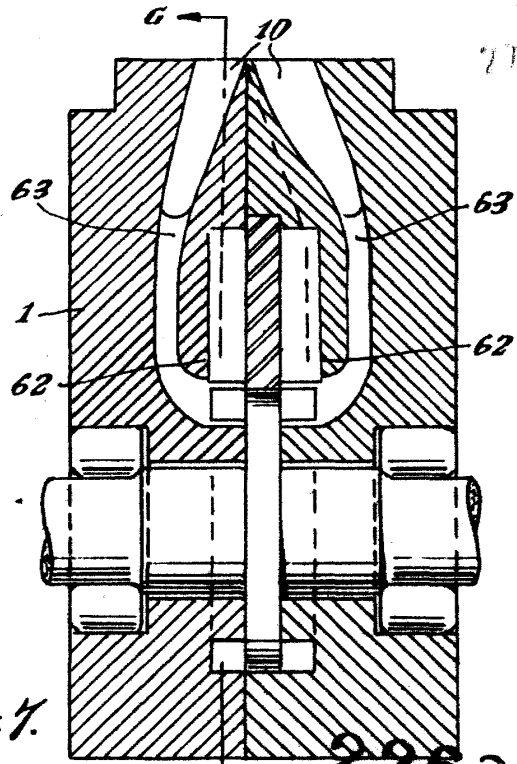


Fig. 7.

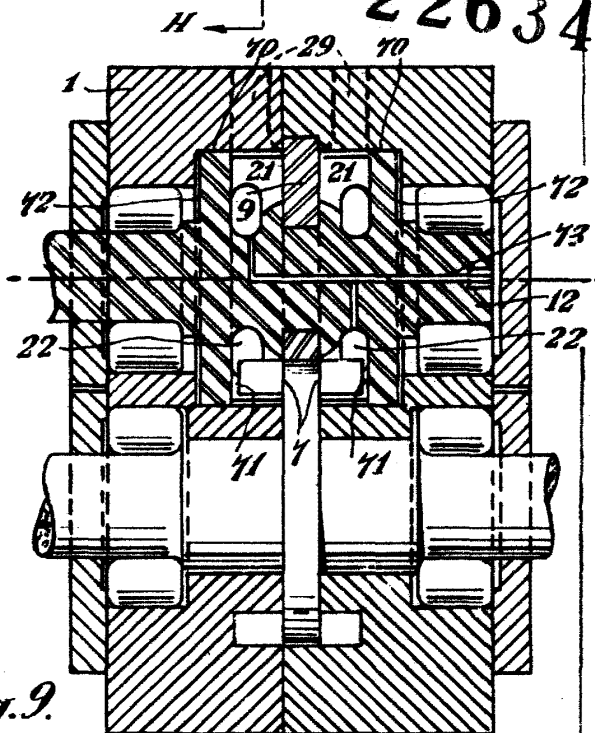


Fig. 9.

226347

Madrid, 27 de Enero de 1956.

Escala variable

