



PATENTE DE INVENCION

por 20 años

por "PERFECCIONAMIENTOS EN LAS BOMBAS DE ENGRANAJES", a favor de DANA CORPORATION, de nacionalidad norteamericana, domiciliada en TOLEDO (Ohio), (U.S.A.) - 4500 Dorr Street.

Foid

=====

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente Patente de Invención se refiere a unos perfeccionamientos en las bombas de engranajes. Las bombas de engranajes giratorios de tipo conocido emplean un par de engranajes en una cámara de forma especial del cuerpo o cubierta de una bomba. En operación, los dos engranajes producen áreas de presión flúida alta y baja dentro de la cubierta de la bomba, disponiéndose varias obturaciones para contener el flúido comprimido. Un área crítica de obturación se encuentra en las caras laterales axiales de los engranajes. La presente Patente de Invención, se refiere al tipo de bomba de engranajes en el cual se provee un dispositivo de obturación adyacente a las caras axiales del engranaje.

Numerosos problemas de obturación se presentan



- en las bombas de engranajes para flúidos, de este tipo. En virtud de que las presiones que se ejercen sobre el lado de alta presión de la bomba ascienden a muchas veces la magnitud de las presiones que se aplican sobre el lado de baja presión de la bomba, se dificulta la obturación de las caras laterales axiales de los engranajes. Si un dispositivo de obturación de tipo mecánico se impulsa inicialmente contra las caras laterales de los engranajes, de manera que las fuerzas mecánicas produzcan obturación contra la alta presión durante el funcionamiento a toda velocidad, la carga inicial es tan grande que tiene lugar una fricción excesiva entre el dispositivo obturador y las caras laterales del engranaje, lo cual, por supuesto, aumenta el desgaste y las fugas, abreviando así la duración de la bomba y reduciendo su eficiencia.
- 5.
- 10.
- 15.

La presente Patente de Invención consiste en proporcionar una bomba de engranajes, del tipo que incluye una cubierta o cuerpo provisto de una entrada y de una salida para los flúidos, la cubierta delimita una cámara perfilada interior; unos engranajes giratorios situados sobre ejes dentro de la cubierta y que tienen caras laterales axialmente separadas; una placa de empuje adyacente por lo menos a una de las caras laterales axialmente separadas, determinando la placa de empuje y la cubierta circunscriben unos pasos de forma concavo-convexa o luniforme en el lado de alta presión de la bomba, y un dispositivo de precarga adyacente a la placa de empuje, en relación opuesta a la cara lateral, para mantener inicialmente la placa de empuje en una relación de obtura-

20.

25.

30.

25



ción o tiene con la cara lateral axialmente separada; que se caracteriza en que la placa de empuje tiene unas aberturas a través de las cuales se extienden los ejes de los engranajes, siendo el diámetro de las aberturas mayor que el de los ejes dichos, y la placa de empuje está en libertad de flotar dentro de la cámara en un plano perpendicular al eje de rotación de los ejes.

En los dibujos que se acompañan:

La figura 1 es una vista en sección longitudinal de una bomba de engranajes construída de acuerdo con la presente Patente de Invención.

La figura 2 es una vista en sección parcial, a lo largo de la línea 2-2 de la figura 1.

La figura 3 es una vista en sección parcial, a lo largo de la línea 3-3 de la figura 1.

La figura 4 es una vista en sección esquemática, a través de los engranjes y que indica el aumento proporcional de la presión que ocurre entre la entrada y la salida de la bomba.

La figura 5 es una vista en perspectiva de una placa de empuje, de acuerdo con la presente Patente de Invención.

La figura 6 es una vista en perspectiva de un dispositivo mecánico de precarga, construído conforme a la presente Patente.

La figura 7 es una vista esquemática, algo semejante a la de la figura 4, que indica el gradiente de presión que ocurre cuando una bomba de engranajes, construída según la presente Patente de Invención, está bajo una carga.



La figura 8 es una vista parcial, algo semejante a la de la figura 2, que muestra otra modalidad de la presente invención, para permitir la reversibilidad de la bomba de engranajes.

5. Una bomba de engranajes, construída según la presente Patente de Invención se indica, por lo general, en la figura 1 con el número de referencia -10-. La bomba de engranajes -10- incluye un cuerpo o cubierta perfilada -11-, la cual comprende una parte o sección central -12- y partes o secciones extremas -13- y -14-. Se disponen unas clavijas posicionadoras -15- para alinear las secciones -12-14-, y unos pernos -16- sujetan las secciones -12-14-. La cubierta -11- delimita una cámara interior perfilada -17- que aloja a un par de engranajes -18- y -19-.

15. El engranaje -18- se monta sobre un eje arrastrado -20-, el cual gira sobre un par de casquillos -21- y -22-. De manera semejante, el engranaje -19- se monta sobre un eje loco -23- que se articula por medio de un par de casquillos -24- y -25-. Unos dispositivos de obturación en forma de anillo tórico -26- se disponen entre las respectivas secciones de la cubierta -12-14- y un retén -27- para ejes se dispone entre el eje impulsado -20- y la sección extrema -13- de la cubierta. Los engranajes -18- y -19- tienen, cada uno, unas caras laterales axiales -28- y -29-. Una placa de empuje -30- (véase la figura 3) se coloca adyacente a las caras laterales axiales -28- de los engranajes -18- y -19-. De modo análogo, una placa de empuje axial -31- se dispone adyacente a las caras laterales axiales -29- de los engranajes -18- y -19-.



Debe observarse que, en ciertos casos, puede omitirse una de las placas de empuje, no habiendo sino una sola placa de empuje adyacente a una de las caras laterales axialmente separadas de los engranajes.

5. Refiriéndonos a la figura 5, en ella se muestra en perspectiva la placa de empuje -30-, la cual, en la presente modalidad, comprende una placa de acero que tiene una capa de latón de cojinete -32- sobre el lado adyacente a las caras laterales axiales -28- de los engranajes -18- y -19-. La placa de empuje -30- delimita también un pasaje para el aceite -33- que se comunica con un sistema de canaladuras (figura 3) practicado en la sección extrema -13- de la cubierta.

15. Una característica muy importante del presente invento reside en que las aberturas -40- y -41- de la placa de empuje, a través de las cuales se extienden los ejes -20- y -23-, son de un diámetro considerablemente mayor que el diámetro de los ejes, permitiendo así que las placas de empuje se muevan o floten dentro de la cubierta en un plano perpendicular al eje de rotación de los ejes. Como se explicará posteriormente, la anterioridad elimina la necesidad de mecanizar con exactitud los bordes periféricos de las placas, y también hace posible el funcionamiento igualmente eficaz y en cualquier dirección de una bomba reversible de engranajes.

20. Refiriéndonos a las figuras 2 y 6, un montaje de precarga -34- se coloca en la sección extrema -14- de la cubierta, adyacente al lado posterior de la placa de empuje -31-. En la presente modalidad, el montaje de precarga -34- comprende un primer elemento -35- que se cons



truye de goma o de un material análogo, y que se sitúa en una canaladura complementaria -36- circunscrita por la sección extrema -14- (figura 1). Asimismo, el dispositivo de precarga -34- incluye un segundo elemento -37- que es contiguo al primer elemento -35-, y que se hace de un material muy resistente al desgaste, como el que se conoce bajo la marca industrial registrada "Nylatron". El segundo elemento -37- es contiguo a la cara posterior de la placa de empuje -31-. Cuando la bomba de engranajes -10- se ensambla inicialmente, el dispositivo de precarga a presión -34- precarga las placas de empuje -30- y -31- hacia una íntima relación de acoplamiento, axialmente con respecto a los engranajes laterales -18- y -19-.

Por el lado de alta presión de la bomba -10- (figura 2), la placa de empuje -31- y la cubierta -11- delimitan unos pasajes luniformes -38- entre la cubierta -11- y los bordes -39- de las placas de empuje -30- y -31-. En la presente modalidad, se provee un espacio libre nominal de 0.0254 a 0.0508 cm. entre la cámara interior perfilada -17- y los bordes -39- de las placas de empuje -30- y -31-, para lograr los pasajes perfilados -38- durante la operación a presión. El espacio libre nominal puede variar de acuerdo con la velocidad, las condiciones de presión y de temperatura, y las viscosidades del fluido que prevalezcan en un funcionamiento particular de la bomba de engranajes. Sin embargo, el espacio libre nominal varía normalmente entre 0.00127 y 0.0127 cm.

Aceite a baja presión penetra por una entrada -42- de la bomba de engranajes -10-. Los engranajes -18-



25 ABR 1911

y -19- giran en el sentido de las flechas que se ven en la figura 2, y la presión del aceite aumenta al desplazarse, por la acción de los engranajes -18- y -19-, hacia la salida -43-. La figura 4 es una vista esquemática que indica el aumento en la presión del aceite al ser conducido hacia la salida por los dientes de los engranajes -18- y -19-. La letra "P" representa la presión de salida. El bien conocido efecto del gradiente de la presión se ilustra esquemáticamente en la figura 7. Dicho efecto es variable y depende de ciertas variables como la velocidad de funcionamiento, viscosidad del fluido, la temperatura y las tolerancias de fabricación de las partes componentes de la bomba de engranajes. Por lo tanto, es evidente que los gradientes de presión que se muestran en la figura 7, y las presiones relativas que se representan en la figura 4, son ejemplos únicamente ilustrativos.

La presión "P" que se ejerce en la salida de la bomba se manifiesta en los bordes adyacentes de las placas de empuje -30- y -31- y, en virtud de la relación de flotación de dichas placas con respecto a los engranajes -18- y -19- y a la cubierta -12-, actúa para impulsar a las placas de empuje en un plano perpendicular al eje de rotación de los engranajes y hacia el lado de entrada de la bomba, para establecer los necesarios pasajes luniformes -38-. Por lo tanto, la posición final de las placas de empuje y la configuración real de los pasajes establecidos varía de acuerdo con las variables del funcionamiento de la bomba, desplazándose las placas a una posición en la cual se reduce al máximo grado posible



la fuga periférica de las placas de empuje, del lado de alta presión al lado de baja presión de la bomba. Así pués, las placas de ajuste son de ajuste automático y automáticamente se desplazan a una posición en la cual

5. la bomba funciona con una eficiencia máxima, a la vez que se elimina la necesidad de mecanizar con exactitud la periferia de las placas para obtener una forma óptima en los pasajes luniformes -38-.

Refiriéndonos a la figura 6, el dispositivo de

10. precarga -34- incluye unos salientes radiales -44-, -45-, -46- y -47- en la porción superior, y unos salientes análogos -48-, -49-, -50- y -51- en la porción inferior. Los salientes -47- y -51- sirven sólo como espaciadores y no funcionan como barreras contra la presión.

15. Los salientes -44-, -45- y -46- actúan como barreras contra la presión y delimitan unas zonas de carga de presión predeterminada sobre la cara posterior de la placa de empuje -31-, que se designan LA# 1, LA# 2 y LA# 3. Unas zonas de carga semejantes se encuentran en la

20. porción inferior del dispositivo y la siguiente descripción que se refiere a la porción superior se aplica igualmente a la porción inferior.

El dispositivo -34- precarga inicialmente las placas de empuje -30- y -31- contra las caras laterales

25. axiales -28- y -29- de los engranajes -18- y -19-. En funcionamiento, el fluido a presión pasa por los pasajes luniformes -38- y actúa sobre las zonas de carga de presión de la cara posterior de la placa de empuje -31-, para producir una fuerza axial de carga de empuje además de la

30. precarga mecánica que resulta del dispositivo de precar-



25 AB

- ga -34-. En virtud de que las fuerzas dinámicas de presión varían en la periferia de los engranajes, como se ilustra en la figura 4, deben aplicarse unas cargas de fuerza de equilibrio a los lados posteriores de las placas de empuje -31-, suficientes para lograr que la cara de latón -32- de la placa de empuje -31- se mantenga acoplada con las caras laterales axiales -29- de los engranajes -18- y -19-. La carga axial que se ejerce sobre la parte posterior de la placa de empuje -31- debe ser ligeramente mayor que la carga hidráulica generada por los engranajes -18- y -19- (como se ilustra en la figura 4), dichas fuerzas tienden a impulsar la placa de empuje -31- lejos de las caras de engranje respectivas -29-. Lo anterior se logra disponiendo unas zonas ligeramente mayores en LA# 1, LA# 2 y LA# 3 que las zonas delimitadas por los dientes de los engranajes y que estén expuestas a la presión del aceite por el lado de la placa de empuje -31- adyacente a las caras laterales axiales -29- de los engranajes -18- y -19-.
20. En vista de que las presiones que se ejercen en la sección de engranajes están en comunicación positiva, a través de los pasajes luniformes -38-, con las zonas de carga de presión LA# 1 - LA# 3, etc., el empuje de sobrecarga conveniente proporcionado por las placas -30- y -31- contra las caras de engranajes respectivas -28- y -29- puede controlarse hasta unos límites precisos, según se requiera, para obtener un rendimiento y una durabilidad óptimos. Por lo tanto, las placas de empuje -30- y -31- quedan flotando por completo y no están sujetas a flexiones ni deformaciones. Así pues, una parte del flúid



do que es desplazado circunferencialmente por los dientes de los engranajes es enviado lateralmente con relación a los bordes de las placas de empuje, para aumentar la presión axial aplicada mecánicamente sobre las placas y contra las caras de los engranajes; la proporción adicional de fuerza que se requiere depende de las áreas proyectadas de los dientes y del área de los espacios libres que haya entre ellas.

Igualmente, debe observarse que el montaje de precarga -34- puede construirse de varias maneras diferentes, por ejemplo, puede ser una estructura de un elemento a diferencia de la estructura de dos elementos antes descrita. Además, si se requiere una precarga mecánica adicional, pueden utilizarse resortes u otros dispositivos mecánicos análogos para impulsar inicialmente las placas de empuje -30- ó -31- contra las caras laterales axiales respectivas -28- ó -29- de los engranajes.

En la figura 8 se muestra otra modalidad de la presente invención. Una cubierta (que no se muestra) delimita una cámara interior perfilada -60-, en la cual se alojan unos engranajes (que no se muestran). Unas placas de empuje -61-, que tienen una configuración periférica ligeramente menor que la cámara -60-, se colocan dentro de la cubierta; las placas de empuje -61- circunscriben unas aberturas circulares -62- y -63- que tienen diámetros mayores que las flechas respectivas -64- y -65-. De esta manera, las placas de empuje quedan libres para flotar dentro de la cubierta en un plano perpendicular al eje de rotación de los engranajes. Las superficies posteriores -66- de las placas de empuje -61- topan contra un



25 A

dispositivo de precarga de presión -67-. Como en la primera modalidad, el dispositivo de precarga de presión -67- incluye unos salientes radialmente extendidos -68- que delimitan áreas de carga individuales y predeterminadas entre los salientes adyacentes -68-. Esta modalidad se refiere a una bomba birrotacional de engranajes, en virtud de lo cual las áreas de carga son simétricas alrededor de una línea vertical que se extiende a través de los centros de los engranajes. Las placas de empuje -61- son libres para flotar y automáticamente se desplazan hacia un orificio -69- ó -70-, según el lado en el cual actúe como orificio de entrada. Las placas de empuje -61- son impulsadas continuamente hacia el orificio de entrada por la presión que se ejerce en el lado de alta presión de la bomba. Quedan así circunscritos los pasajes luniformes entre el borde de las placas de empuje -61- y la cámara de la cubierta -60-.

En el modelo birrotacional que se ilustra en la figura 8, se requiere un sistema de válvula de retención, conocido en la técnica, para controlar la presión en la cámara de obturación y la presión en los extremos confinados de los engranajes.

Todo cuanto no afecte, altere, cambie o modifique la esencia de los perfeccionamientos descritos, será variable a los efectos de la actual Patente.

N O T A.

Se reivindica como objeto de esta Patente de Invención:

1.- Perfeccionamientos en las bombas de engranajes, del tipo que comprenden un cuerpo provisto de una



25

- entrada y de una salida para el flúido, cuyo cuerpo delimita una cámara interior perfilada, unos engranajes giratorios situados sobre los ejes, dentro del cuerpo y que tienen caras laterales axialmente separadas, una placa de empuje adyacente cuando menos a una de las caras laterales axialmente separadas, la placa de empuje y el cuerpo delimitan unos pasajes luniformes en el lado de alta presión de la bomba y un dispositivo de precarga adyacente a dicha placa de empuje en relación opuesta con la cara lateral, para mantener inicialmente a la placa de empuje en una relación de obturación con la cara lateral axialmente separada, caracterizados porque la placa de empuje tiene unas aberturas a través de las cuales se extienden los ejes de los engranajes y que son de diámetro mayor que el diámetro de los ejes, quedando la placa de empuje en libertad de flotar dentro de la cámara en un plano perpendicular al eje de rotación de dichos ejes.

- 2.- Perfeccionamientos en las bombas de engranajes, según la reivindicación 1, en la cual la placa de empuje está libre para flotar dentro de la cámara perfilada interior, en un plano transversal al eje de rotación de los engranajes, para movilizarse por la presión en el lado de alta presión de la bomba en una dirección orientada hacia el lado de baja presión, con el fin de establecer los pasajes luniformes en el lado de alta presión de la bomba, independientemente del sentido de rotación de los engranajes, proporcionando así una bomba reversible.

- 3.- Perfeccionamientos en las bombas de engranajes, según la reivindicación 2, en la cual los ejes im

30.



pulsos de los engranajes se extienden a través de unas aberturas practicadas en la placa de empuje, caracterizados porque las aberturas son de un tamaño suficiente para permitir el movimiento de flotación de la placa en ambas direcciones, entre los lados de alta presión y de baja presión de la bomba.

4.- Perfeccionamientos en las bombas de engranajes, según las reivindicaciones 2 ó 3, caracterizados porque el dispositivo de precarga incluye unos salientes radialmente extendidos que delimitan unas zonas de carga predeterminadas dispuestas simétricamente en cada lado de un plano extendido a través del eje de rotación de los engranajes.

5.- Perfeccionamientos en las bombas de engranajes, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque la placa de empuje tiene una capa de un material de cojinete sobre la superficie adyacente a la cara lateral axialmente separada de los engranajes giratorios.

6.- Perfeccionamientos en las bombas de engranajes, según la reivindicación 5, caracterizados porque el material de cojinete comprende una capa de latón.

7.- Perfeccionamientos en las bombas de engranajes, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque el dispositivo de precarga incluye una pieza flexible situada entre el cuerpo y la cara posterior de la placa de empuje, por lo cual, la pieza flexible proporciona una precarga mecánica axial y una obturación de presión fluida entre una diversidad de áreas de carga delimitadas en puntos adyacentes a la ca-



ra posterior de la placa de empuje.

5. 8.- Perfeccionamientos en las bombas de engranajes, según la reivindicación 7, caracterizados porque el dispositivo de precarga incluye unos elementos complementarios, primero y segundo, el primero de los cuales se construye de un material flexible y el segundo elemento se hace de un material sumamente resistente al desgaste.

10. 9.- Perfeccionamientos en las bombas de engranajes, según las reivindicaciones 7 a 8, caracterizados porque el dispositivo de precarga incluye unos salientes radialmente extendidos, los cuales delimitan áreas de carga predeterminadas adyacentes a la carga posterior de la placa de empuje.

15. 10.- Perfeccionamientos en las bombas de engranajes, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque ninguna de las placas de empuje cede al doblado, por lo cual la placa de empuje mantiene un contacto superficial completo con la cara lateral axialmente espaciada, en diversas condiciones de carga.

25. 11.- Perfeccionamientos en las bombas de engranajes, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque incluye un cuerpo compuesto que tiene una entrada y una salida para el fluido, delimitando el cuerpo una cámara interior perfilada, un par de engranajes giratorios situados dentro de la cámara, los engranajes giratorios tienen caras laterales axialmente separadas, un par de placas de empuje que tienen
30. unas aberturas a través de las cuales se extienden los



- ejes de los engranajes y que son de un diámetro mayor que el diámetro de los ejes y tienen una periferia exterior complementaria de, y ligeramente menor que, la cámara perfilada situada dentro del cuerpo, cada una de las placas
5. de empuje y la cubierta circunscriben unos pasajes luniformes en el lado de alta presión de la bomba, y un dispositivo de precarga adyacente a la superficie posterior cuando menos de una de las placas de empuje, para mantener inicialmente las placas de empuje en una relación de
10. contigüidad con las caras laterales axialmente separadas, el dispositivo de precarga tiene una diversidad de salientes extendidos hacia afuera para delimitar una diversidad de zonas de carga predeterminadas en la cara posterior de una placa de empuje adyacente, por lo cual,
15. cuando la bomba está funcionando, se delimita un trayecto de comunicación flúida por los pasajes luniformes, para cargar las zonas de carga predeterminadas e impulsar las placas de empuje contra las caras laterales.

- Sean cuales fueren las circunstancias que concurren en la esencialidad de la Patente de Invención, definida en las anteriores reivindicaciones, cuyo objeto es:
- 20.

12.- "PERFECCIONAMIENTOS EN LAS BOMBAS DE ENGRANAJES",

25. Consta la presente memoria de dieciseis hojas foliadas, mecanografiadas por una sola cara y de los di-

M



bujos unidos a la misma.

Barcelona, 25 ABR. 1974

P.A. de DANA CORPORATION,

ALFONSO DURAN
P. P.

A large, stylized handwritten signature in black ink is written over the typed name 'ALFONSO DURAN'. The signature is fluid and cursive, with a long horizontal stroke extending to the left.

Fdo.: Luis Durán Benejam

JR/pc.

A small, handwritten mark consisting of a vertical line with a diagonal slash through it, resembling a stylized 'P' or a checkmark, is located in the lower-left quadrant of the page.

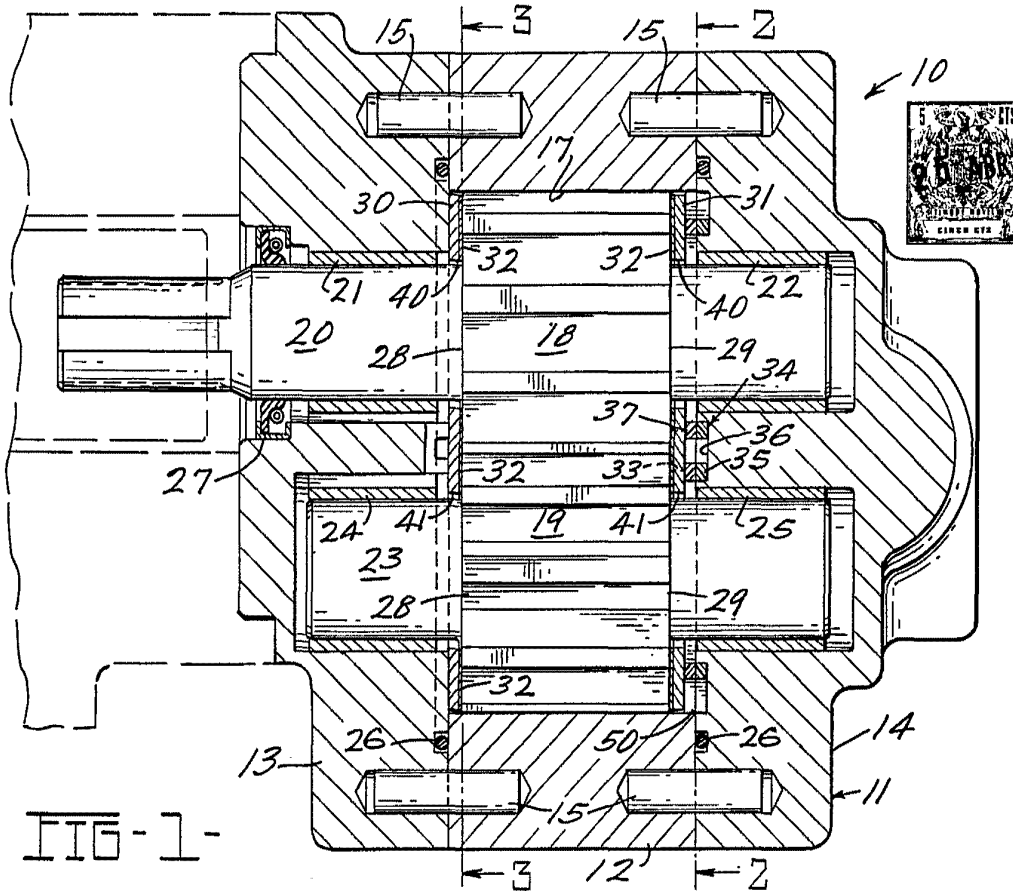


FIG-1-

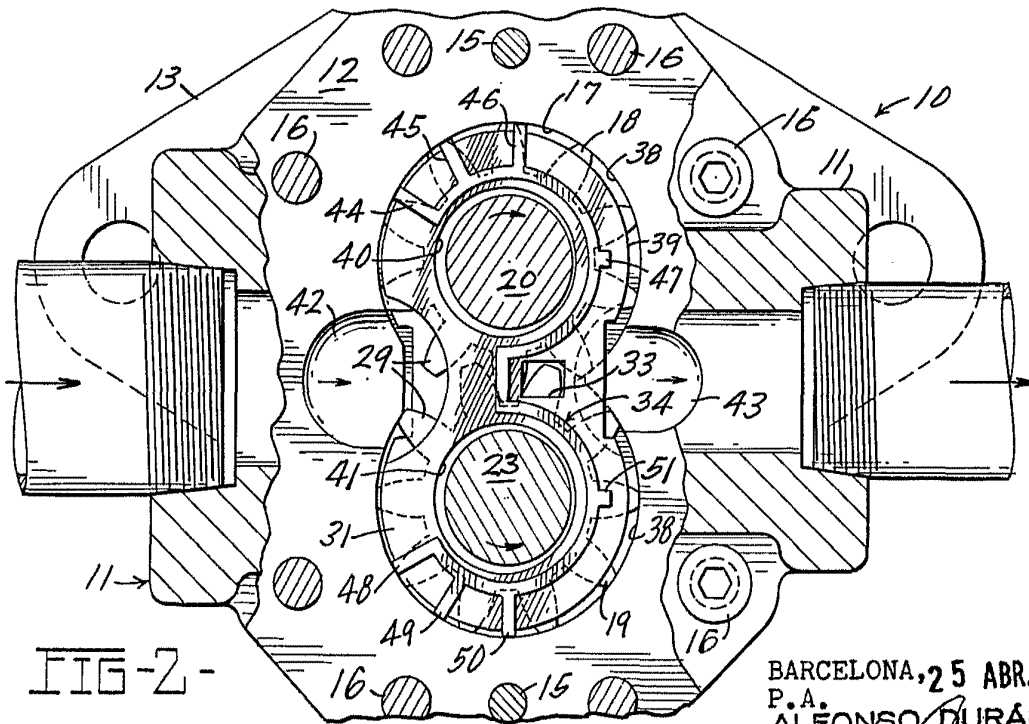


FIG-2-

ESCALA VARIABLE

BARCELONA, 25 ABR. 1974
P.A.
ALFONSO DURAN
P. p. *[Signature]*



1974

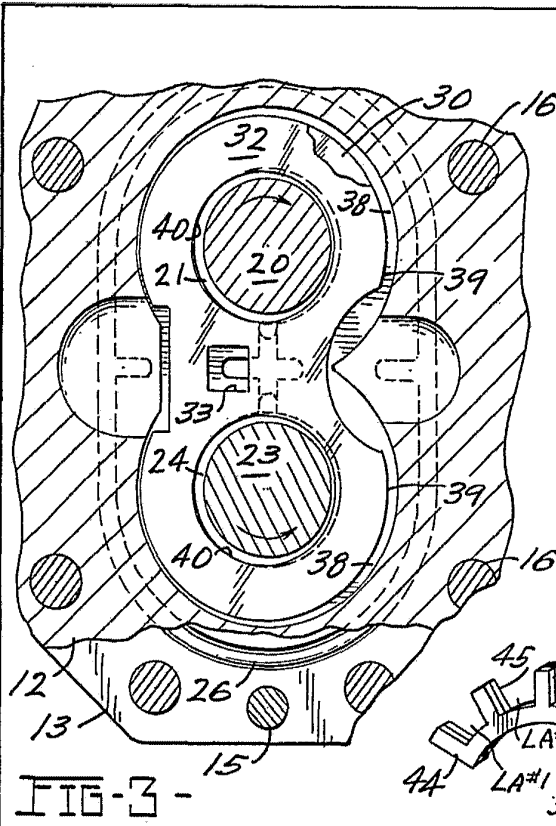


FIG-3-

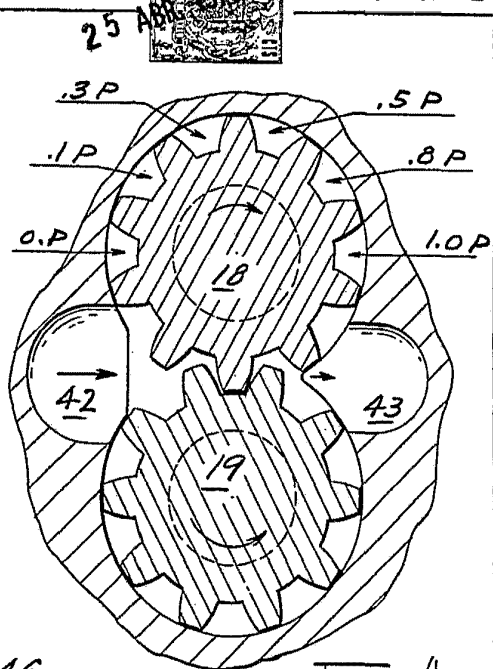


FIG-4-

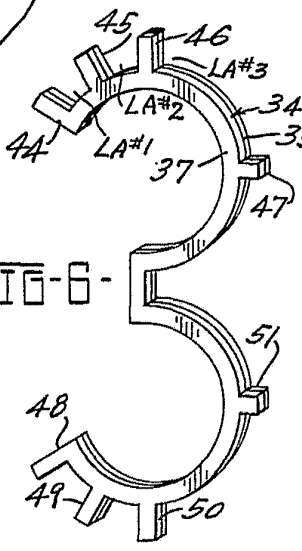


FIG-6-

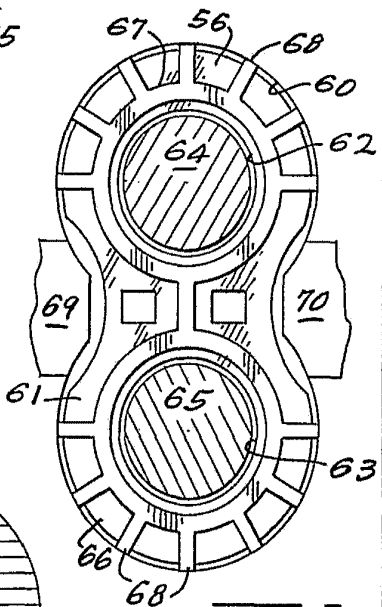


FIG-8-

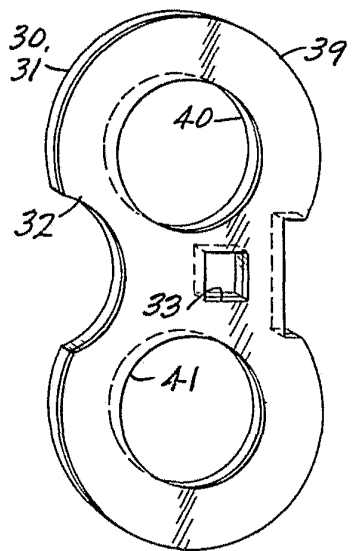


FIG-5-

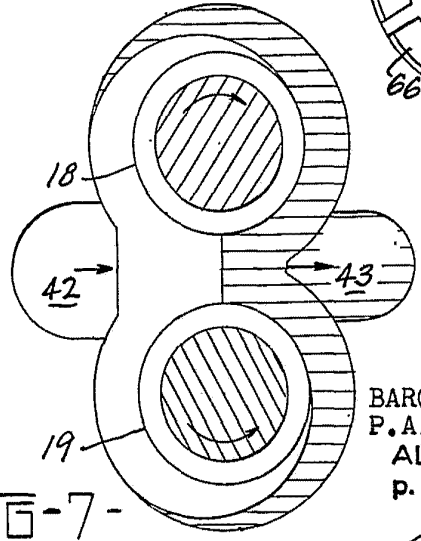


FIG-7-

BARCELONA, 25 ABR. 1974
 P.A.
 ALFONSO DURAN
 P.P.

Alfonso Duran

ESCALA VARIABLE

Fdo.: Luis Durán Benejam