

439369

'E3 SET. 1975'

Inventor	Foyd
----------	------

P.- 60.719

Docket 73019

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION

A nombre de ABEX CORPORATION

entidad norteamericana

establecida en 530 Fifth Avenue, Nueva York, Nueva York,  
10036, Estados Unidos de América.

por: "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN UN DISPOSITIVO  
DE TRANSFORMACION DE ENERGIA DE FLUIDO, DE CAUDAL  
VARIABLE".

27-8-75

- 1 -

## ANTECEDENTES DEL INVENTO

### I. CAMPO DEL INVENTO

5 El presente invento se refiere en general a dispositivos de transformación de energía de fluido del tipo de émbolos axiales de caudal o desplazamiento regulable y más concretamente a los dispositivos de control para los mismos.

### II. DESCRIPCION DE LA TECNICA ANTERIOR

10 Un tipo corriente de dispositivo de transformación de energía de fluido de émbolos axiales es una bomba o un motor que incluye un alojamiento que tiene un cuerpo cilíndrico montado para rotación con una pluralidad de áni-  
15 mas de cilindro espaciadas circunferencialmente. Entre el cuerpo cilíndrico y las lumbreras de entrada y de tra-  
bajo del dispositivo hay interpuesta una placa de lumbreras para conectar alternativamente cada cilindro con las lumbreras de entrada y de trabajo del dispositivo al ser  
20 hecho rotar el cuerpo cilíndrico. Dentro de cada ánima hay un émbolo el cual está conectado mediante zapatas a un conjunto de leva oscilante pivotable o de bamboleo, el cual hace moverse alternativamente a los émbolos para bombear fluido al ser hecho rotar el cuerpo cilíndrico.

25 En una forma de bomba de émbolo axial de caudal re-

5 gulable, el conjunto de leva oscilante es hecho pivotar alrededor de un eje geométrico perpendicular al eje geométrico de rotación del cuerpo cilíndrico para variar la inclinación del conjunto de placa de empuje. Esto hace que cambie la carrera de los émbolos y por consiguiente, cambia el caudal de la bomba. En tales bombas, se ha previsto un dispositivo de control para variar la inclinación de la leva oscilante.

10 En la patente de los EE.UU. número 3.739.691 de Bobier, se ha ilustrado una bomba de émbolo axial de caudal regulable con un conjunto de leva oscilante sobre una horquilla pivotable. Al pivotar la horquilla, el conjunto de leva oscilante es hecho pivotar con respecto al cuerpo cilíndrico para variar la carrera de los émbolos. Un  
15 brazo de forma de L en la horquilla tiene una ranura, en la cual encaja un pasador de conexión. Este pasador está conectado a un dispositivo de control del caudal.

20 En una realización ilustrada en la Patente de Bobier, el dispositivo de control del caudal es un émbolo montado en un ánima del alojamiento y situado en posición mediante un tornillo de mariposa.

25 En otra realización ilustrada en la Patente de Bobier, la horquilla tiene un par de brazos de control transversales cada uno de los cuales se aplica a un par de émbolos movibles opuestos.

La patente de los EE.UU. número 2.945.449 de Le Febvre y otros, ilustra un conjunto de leva oscilante sobre un bloque de inclinación que tiene un respaldo convexo, el cual cabalga sobre pares opuestos de rodillos.

5 El dispositivo de control del caudal ilustrado en la Patente de Le Febvre, es un émbolo hidráulico centrado por resorte, el cual está conectado a la leva oscilante mediante una transmisión articulada mecánica. El émbolo es hecho funcionar mediante una válvula de control hidráu-  
10 lico la cual incluye un mecanismo seguidor. Otro dispositi-  
tivo de control del caudal de la técnica anterior se ha  
ilustrado en la Patente americana número 3.302.585.

En tales mecanismos de control de la técnica anterior, el dispositivo de control está conectado a la leva  
15 oscilante por una transmisión articulada mecánica. Una  
desventaja de tales mecanismos es la de las tolerancias  
inherentes a las transmisiones articuladas mecánicas, la  
cual puede originar holgura y puede hacer que resulte di-  
20 fícil la colocación en posición exacta de la leva osci-  
lante. Además, la cantidad de holgura puede aumentar al  
producirse desgastes en la transmisión articulada.

#### RESUMEN DEL INVENTO

25 El presente invento difiere de esos y de otros dispo-  
sitivos de la técnica anterior al proporcionar un motor

o bomba del tipo de émbolos axiales (designado genéricamente como un dispositivo de transformación de energía de fluido de caudal regulable) que tiene una leva oscilante y un nuevo mecanismo de control para situar en posición la leva oscilante.

De acuerdo con los principios del invento, el mecanismo de control incluye un miembro de motor de fluido movable y un miembro de válvula seguidora, cada uno de los cuales está sujeto rígidamente a la leva oscilante y es movable con ésta. Se cree que esta disposición, y los detalles estructurales de la misma, producen una precisión de ajuste y una fiabilidad de funcionamiento anteriormente desconocidas en la técnica.

#### DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

Estas y otras características y ventajas del presente invento se han incorporado en la realización actualmente preferida del invento, ilustrada en los dibujos, en los cuales:

La Fig. 1 es una vista en corte axial de un dispositivo de transformación de energía de fluido de acuerdo con el presente invento, tomada a lo largo de la línea 1-1 de la Fig. 2;

La Fig. 2 es una vista en corte axial del dispositivo de transformación de energía de fluido de acuerdo con

el presente invento tomada a lo largo de la línea 2-2 de la Fig. 1;

La Fig. 3 comprende una vista en despiece ordenado del mecanismo de control del presente invento;

5 La Fig. 4 es una vista a escala ampliada del mecanismo de control mostrando el motor de fluido que funciona para cambiar la posición del conjunto de placa de empuje;

10 La Fig. 5 es una vista esquemática que ilustra los pasos de fluido entre las lumbreras del plato de válvulas y el motor de fluido;

La Fig. 6 es una vista en corte a escala ampliada de una parte del mecanismo de control mostrando una válvula que controla el flujo de fluido al motor de fluido;

15 La Fig. 7 es una vista en corte, a escala ampliada, de otra parte del mecanismo de control de la Fig. 3 mostrando un indicador de posición de la leva oscilante; y

20 Las Figs. 8 y 9 son vistas a escala ampliada de una zapata de válvula usada en la válvula de control ilustrada en la Fig. 3-7.

#### DESCRIPCION DE LA REALIZACION PREFERIDA

En un dispositivo de transformación de energía de fluido, una lumbrera se designa como la lumbrera de baja presión y la otra lumbrera se designa como la lumbrera

25

de alta presión o de trabajo. Si un elemento motor principal acciona el dispositivo de tal modo que es suministrado fluido de baja presión y sale fluido de alta presión, el dispositivo se conoce corrientemente con el nombre de bomba. No obstante, si se suministra fluido de alta presión para hacer funcionar el dispositivo y sale fluido de baja presión, se designa corrientemente con el nombre de motor. Para facilitar esta descripción, el dispositivo se designará aquí en lo que sigue como bomba.

Con referencia ahora a las Figs. 1 y 2, se ha ilustrado una bomba de émbolos axiales que tiene una caja o envuelta 11 la cual incluye un alojamiento central 12, una tapa extrema 13 en un extremo de la misma y una tapa 14 de lumbrera en el otro extremo. La caja 11 está sujeta unida mediante pernos 15.

La caja 11 tiene una cavidad 16 en la cual hay montado un cuerpo cilíndrico giratorio 17 sobre rodillos 18 de un cojinete 19, el cual tiene su pista exterior 20 oprimida contra un resalto 21 del alojamiento. Un eje de accionamiento 22 pasa a través de un ánima 23 en la tapa extrema 13 y está apoyado para rotación en un cojinete 24. El extremo interior 25 del eje de accionamiento 22 está conectado para accionamiento a un ánima central 26 en el cuerpo cilíndrico 17.

El cuerpo cilíndrico 17 tiene una pluralidad de áni

mas 27 espaciadas por igual circunferencialmente alrededor del eje geométrico de rotación del cuerpo cilíndrico 17. Una camisa 28 en cada ánima 27 recibe un émbolo 29. Cada émbolo 29 tiene una cabeza 30 de forma de bola, la cual está recibida en un receptáculo 31 de una zapata 32.

Cada zapata 32 está retenida contra una placa 33 de empuje plana, montada sobre una leva oscilante movible 34 mediante un conjunto 35 retenedor de zapata. El conjunto 35 incluye una placa 36 retenedora de zapata, con ánimas espaciadas por igual en número igual al de émbolos 29, la cual pasa sobre el cuerpo de cada émbolo y se aplica a un resalto 37 en cada zapata 32. La placa 36 retenedora de zapata tiene un ánima central 38, la cual pasa sobre un montante 39 fijado a la leva oscilante 34 mediante un anillo elástico 40. Hay un espaciador 41 interpuesto entre la placa 36 retenedora de zapata y un anillo elástico 42, el cual sujeta la placa 36 retenedora de zapata sobre el montante 39 e impide que las zapatas 32 se eleven separándose de la placa de empuje 33.

Cada ánima cilíndrica 27 termina en una lumbrera 43 de cilindro, la cual conduce fluido entre una placa 44 de lumbreras y el ánima 27. La placa 44 de lumbreras está situada entre el cuerpo cilíndrico 17 y la tapa 14 de lumbrera. En la placa 44 hay formadas un par de abertu

ras de forma arriñonada, no ilustradas. Estas aberturas comunican con las lumbreras  $P_1$ ,  $P_2$  en la tapa 14 de lumbrera. Una de las lumbreras contiene fluido de baja presión y es la lumbrera de admisión, mientras que la otra  
5 lumbrera contiene fluido de alta presión o de trabajo y es la lumbrera de escape, dependiendo de las condiciones de funcionamiento de la bomba.

Con referencia de nuevo a las Figs. 1 y 2, la rotación del eje 22 de accionamiento mediante un elemento mo  
10 tor principal, tal como un motor eléctrico, no representado, hará rotar al cuerpo cilíndrico 17. La leva oscilante 34 pivota alrededor de un eje geométrico que corta al eje geométrico de rotación del cuerpo cilíndrico y que es perpendicular al eje geométrico. Si la leva oscilante  
15 34 y la placa de empuje 33 están inclinadas con respecto a una posición neutra perpendicular al eje geométrico del eje 22, los émbolos 29 se desplazarán con movimiento alternativo al deslizar las zapatas 32 sobre la placa 33. Al moverse los émbolos 29 separándose de la placa de lum  
20 breras 44, es recibido fluido a baja presión dentro de las ánimas cilíndricas 27. Al moverse los émbolos hacia la placa de lumbreras 44, los mismos expelen fluido de alta presión a la lumbrera de escape.

La rotación del cuerpo cilíndrico 17 hace rotar a un  
25 eje 47 de sujeción del cuerpo cilíndrico, el cual está co

nectado para accionamiento al ánima central 26 del cuerpo cilíndrico 17. El eje 47 está apoyado en un casquillo 48 montado en un ánima 49 en la tapa 14 de lumbrera. Un resorte 52, actuando a través de un collarín partido 51, y un anillo elástico 50 fijan el cuerpo cilíndrico 17 contra la placa de lumbreras 44, la cual apoya a tope con el bloque 14 de lumbreras. El eje 47 es ajustado axialmente mediante una tuerca 53, la cual actúa sobre un espaciador 54, un cojinete de empuje 55 y un espaciador 56, el cual se aplica al bloque de lumbreras 14.

Con referencia a las Figs. 3-5, se describirá a continuación el mecanismo de control del caudal de la bomba. El mecanismo en cada lado de la leva oscilante 34 es sustancialmente el mismo. Por consiguiente, la descripción se referirá al lado izquierdo ilustrado en las Figs. 3 y 4, y los elementos idénticos del lado derecho de la leva oscilante 34 serán indicados por los mismos números, en notación de números con el signo de prima. Se explicarán cualesquiera diferencias que haya en cuanto a la estructura.

La leva oscilante 34 tiene una superficie 57 de cojinete arqueada la cual está recibida en una superficie complementaria 58 formada sobre un apoyo 59 de leva oscilante montado en la tapa extrema 13. La leva oscilante 34 pivota alrededor de un eje geométrico fijo perpendicular

al eje geométrico de rotación del cuerpo cilíndrico 17. La leva oscilante 44 podría también estar montada sobre muñones o apoyada de otro modo para movimiento de pivota  
5 miento. La leva oscilante 34, la cual lleva la placa de empuje 33, es movida con relación al apoyo 59 para variar el caudal de la bomba mediante un motor de fluido, el cual se describirá a continuación.

Un miembro 60 de paleta o de motor está formado enterizo en el lado de la leva oscilante 34 de modo que es  
10 tá sujeto rígidamente a ésta y es movable con ella. La paleta 60 se extiende más allá de la superficie 57 de cojinete para superponerse al lado 61 del apoyo 59 de leva oscilante, de modo que el centro de la paleta 60 está en la superficie 57. La paleta 60 podría, alternativamente,  
15 estar unida con pernos rígidamente a la leva oscilante 34, de modo que no hubiese movimiento relativo entre la paleta 60 (sobre la cual actúa el fluido de control de una manera que se describe en lo que sigue) y la leva oscilante 34. La paleta 60 tiene una ranura central 62,  
20 la cual recibe un conjunto 63 de obturación.

Un alojamiento 64 de paleta está situado en el apoyo 59 mediante tacos 65 y está unido al apoyo 59 mediante pernos 66. Una mitad del alojamiento 64 de paleta se superpone a la leva oscilante 34 de modo que la paleta  
25 60 es recibida en una cámara arqueada 67 en el alojamiento

to 64. Una cubierta 68 cierra el extremo del alojamiento  
64 de la paleta y está sujeta mediante pernos 66. Tal co  
mo están así montados, la paleta 60 y su obturador 63 di-  
viden la cámara 67 en un par de cámaras 70, 71 de fluido  
5 expansibles, ilustradas en la Fig. 4, para formar un mo-  
tor de fluido.

Una junta de obturación de elástomero 72 ajusta en  
una garganta 73 en la superficie interior 74 del aloja-  
miento 64 de la paleta, que apoya a tope con la leva os-  
10 cilante 34, como se apreciará mejor en la Fig. 3. Esto  
proporciona una obturación dinámica para el motor de flui-  
do, para impedir las fugas cuando se hace pivotar la leva  
oscilante 34.

Las cámaras de fluido 70, 71 en el motor de fluido  
15 en un lado de la leva oscilante 34 están conectadas a cá-  
maras de fluido en el motor de fluido en el otro lado de  
leva oscilante 34 mediante pasos 75, 76. Por consiguien-  
te, el funcionamiento de un motor produce el funciona-  
miento simultáneo del otro motor. Los dos motores de  
20 fluido aplican una fuerza igual a la leva oscilante 34  
y la superficie 57 de apoyo permanece paralela a la su-  
perficie 58, lo cual reduce la fricción entre ellas. Los  
motores de fluido son hechos funcionar suministrando flui-  
do bajo presión a una de las cámaras 70, 71 y haciendo  
25 que escape el fluido desde la otra cámara 70, 71 para

mover la paleta 60 dentro de la cámara 67.

El funcionamiento de motor de fluido es controlado por un servomecanismo o mecanismo de válvula de control de seguimiento 77, el cual regula el suministro de fluido bajo presión y que incluye un miembro de válvula de recepción de fluido. El miembro de válvula de recepción de fluido incluye un plato 78 de válvulas y un vástago 79, los cuales están montados sobre la leva oscilante 34 mediante pernos 80 de doble rosca. El miembro de válvula de recepción de fluido y la paleta 60 se mueven a lo largo de trayectorias arqueadas concéntricas cuando se mueve la leva oscilante 34. Pernos 81, con cabezas 82, que se proyectan por encima del plato de válvulas 78' montan el plato de válvulas 78' y el vástago 79' en el lado de la derecha de la leva oscilante 34 y funcionan como se describe aquí en lo que sigue.

El vástago 79 tiene una superficie curvada 83 adyacente a las superficies curvadas complementarias 84, 85, respectivamente, en el alojamiento 64 y en la cubierta 68. El plato 78 está parcialmente recibido en un canal 86 formado en la cubierta 68.

El plato de válvulas 78 tiene un par de lumbreras 87, 88, las cuales están conectadas a las respectivas cámaras de fluido 70, 71 en el motor de fluido a través de un par de pasos 89, 90 (ilustrados esquemáticamente en

la Fig. 5). El paso 89 incluye, conectadas en serie, el  
ánima 91 en el vástago 79, un ánima 92 en la leva osci-  
lante 34, una abertura taladrada, no ilustrada, en la le-  
va oscilante 34 y un ánima 93 en la paleta 60, la cual  
5 desemboca en la cámara de fluido 70. Análogamente, el  
paso 90 incluye, conectadas en serie, el ánima 94 en el  
vástago 79, un ánima 95 en la leva oscilante 34, una aber-  
tura taladrada, no ilustrada, en la leva oscilante 34 y  
un ánima 96, en la paleta 60, la cual desemboca en la  
10 cámara de fluido 71.

Para funcionamiento en sentido de giro a izquierdas  
del motor de fluido, como se ve en la Fig. 5, el fluido  
a presión suministrado a la lumbrera 87 fluye a través  
del paso 89 a la cámara 70 para mover la paleta 60 y la  
15 leva oscilante 34 en sentido a izquierdas. La expansión  
de la cámara 70 hace que la cámara 71 se contraiga y es-  
cape fluido a través del paso 90, saliendo por la lum-  
brera 88 y entrando en la caja de la bomba.

Para funcionamiento de giro en sentido a derechas  
del motor de fluido, se invierte el flujo de fluido. El  
20 fluido a presión suministrado a la lumbrera 88 expande  
la cámara 71, para mover la paleta 60 y la leva oscilan-  
te 34 en sentido de giro a derechas. La cámara 70 se  
contrae y da escape al fluido a través del paso 89 por  
25 la lumbrera 87 y a la caja de la bomba.

Como se ve esquemáticamente en la Fig. 5, en los pa-  
sos 89, 90 que conectan las lumbreras 87, 88 a las cáma-  
ras 70, 71 hay situadas válvulas de retención 97, 98 y  
orificios de restricción del fluido paralelos 99, 100.  
5 Esta distribución permite un alto flujo de fluido a una  
cámara de expansión 70, 71, pero limita el régimen al  
cual sale fluido desde la cámara que se contrae 70, 71  
para limitar la velocidad de movimiento de la paleta 60  
de motor de fluido. Las válvulas de retención 97, 98 y  
10 los orificios 99, 100 están situados en el vástago 79.

Con referencia a las Figs. 5-9, se describirá a con-  
tinuación aquella parte del mecanismo 77 de válvula de  
control de seguimiento que selectivamente suministra flui-  
do a las lumbreras 87, 88 en el plato de válvulas 78. Un  
15 mango de control 101 está unido a un eje de entrada 102,  
el cual está montado en un ánima 103 en una placa de cu-  
bierta 104. La placa de cubierta 104 está unida al alo-  
jamiento 12 por pernos e incluye una lumbrera 105 de flui-  
do, la cual recibe fluido a presión procedente de una  
20 fuente, no ilustrada. El eje 102 está retenido en un ex-  
tremo por un anillo elástico 106 y tiene una junta 107,  
la cual impide que el fluido que hay en la cavidad 16 de  
bomba se fugue a lo largo del eje 102, al exterior de la  
placa de cubierta 104. Un brazo 108 está sujeto a un ex-  
25 tremo del eje 102 y desliza sobre un cojinete 109 de ro-

dillos emparedado entre el brazo 108 y la placa de cubierta 104. Un anillo elástico 110, en el extremo interior del eje 102, retiene sobre el mismo el brazo 108.

Un miembro de válvula de entrada incluye un par de  
5 zapatas de válvula idénticas 111, 112, las cuales están recibidas en un ánima 113 en el brazo 108. La zapata 111 cabalga sobre una superficie interior plana 114 de la placa de cubierta 104 y la zapata 112 cabalga sobre una superficie plana 115 en el plato de válvulas 78. Cada za-  
10 pata 111, 112 tiene un ánima 116 central para recibir fluido, la cual es alimentada continuamente con fluido desde la lumbrera 105 de la placa de cubierta. Una espiga de tope, no ilustradas, en la placa de cubierta 104, impiden que el brazo 108 mueva la zapata 111 fuera de la  
15 comunicación de fluido con la lumbrera 105. En las respectivas zapatas 111, 112 hay acopladas juntas tóricas 117, 118 para impedir fugas de fluido hacia fuera del ánima 113 en el brazo 108 y para impedir movimiento lateral de las zapatas 111, 112 con relación al ánima 113 cuando  
20 está bajo presión. Las zapatas 111, 112 son libres para movimiento de enchufe en sentido axial y para inclinación en el ánima 113, para alineación precisa paralela con las respectivas superficies planas 114, 115. Puesto que las zapatas 111, 112 pueden inclinarse o enchufarse en el  
25 ánima 113, no es necesario que las superficies 114, 115

sean exactamente paralelas o guarden una separación precisa entre sí.

5 Las juntas tóricas 117, 118 están cubiertas por respectivas arandelas planas 119, 120. Una arandela elástica 121 está interpuesta entre las arandelas 119, 120 para empujarlas a contacto con sus respectivas zapatas, para mantener con ello en posición las juntas tóricas 117, 118 contra la pared del ánima 113 y para empujar a las zapatas 111, 112 a contacto con las superficies planas 114, 115.

10 Se hará a continuación referencia a las Figs. 8 y 9 para completar la descripción de las zapatas 111, 112. La junta tórica 118 está asentada sobre un resalto 122. Un ánima de poca profundidad 123 en la parte superior de la zapata 112 desemboca en el ánima 116, la cual termina en una cavidad rectangular 124 en una superficie inferior plana 125. A uno y otro lado de la cavidad 124 hay situadas superficies planas 126, 127. Estas superficies planas 126, 127 son de anchura uniforme igual al diámetro de las lumbreras 87, 88. Esto permite que las superficies planas 126, 127 cubran las lumbreras 87, 88 incluso aunque pueda variar la posición radial de la zapata 112 con respecto al plato de válvulas 78.

20 En la superficie superior de la zapata 112 hay un par de gargantas de poca profundidad 132, 133, las cua-

les reciben fluido desde el ánima 123, a través de ranuras 134, 135 situadas en los puntos medios de las gargantas 132, 133, respectivamente. La garganta 132 termina en las ánimas 136, 137, las cuales desembocan en bolsas o cavidades 128, 129, respectivamente. Análogamente, la garganta 133 termina en las ánimas 138, 139, las cuales desembocan en bolsas o cavidades 130, 131, respectivamente. Las gargantas 132, 133 están cubiertas por las arandelas 119, 120 respectivamente, las cuales restringen el flujo de fluido a través de las gargantas de poca profundidad. Por consiguiente, cada cavidad 128, 129, 130, 131 es alimentada con una cantidad limitada de fluido desde una de las gargantas 132, 133, y el suministro de fluido a cada una de las cavidades es independiente del suministro de fluido a cualquier otra. Las cavidades 128-131 están aisladas entre sí por gargantas de drenaje de poca profundidad 141, las cuales rodean a cada cavidad y drenan el fluido que escapa desde las cavidades 128-131 y también desde la cavidad 124.

La zapata 112 es elevada hidráulicamente desde la superficie 115 de modo que el fluido a presión fluye entre la zapata 112 y la superficie 115, para crear con ello un apoyo hidrostático, el cual reduce la fuerza necesaria para mover la empuñadura de control 101 para variar el caudal de la bomba. Sobre el área de la parte supe-

rior de la zapata 112, cuyo perímetro está definido por el resalto 122, actúa el fluido a presión para producir una primera fuerza, la cual carga a la zapata 112 hacia dentro a contacto con la superficie 115. Sobre el área  
5 de la parte inferior de la zapata 112 definida por la cavidad 124, actúa el fluido a presión para producir una segunda fuerza la cual carga a la zapata 112 hacia fuera separándola de la superficie 115. No obstante, la primera fuerza es mayor que la segunda fuerza y la resultante  
10 de las dos fuerzas es una fuerza hacia dentro que carga a la zapata 112 contra la superficie 115.

A la fuerza de carga hacia dentro resultante se opone una tercera fuerza de automodulación creada por el fluido a presión que actúa sobre las bolsas o cavidades  
15 128-131 en la parte inferior de la zapata 112. Esta tercera fuerza hace que la zapata 112 sea elevada desde la superficie 115 en una distancia predeterminada.

Al elevarse la zapata 112 separándose de la superficie 115, el fluido que hay en las cavidades 128-131 escapa de las mismas más allá de las mesetas o superficies  
20 de zapata que las rodean. Al seguirse elevando la zapata, separándose de la superficie 115, esa salida de fluido periférica aumenta de tamaño; por consiguiente, disminuirá la presión en las cavidades 128-131. Por tanto,  
25 la tercera fuerza creada por la presión en esas cavida-

des es de automodulación por cuanto las zapatas continuarán elevándose, separándose de la superficie 115, hasta que la presión en las cavidades 128-131 disminuya hasta el punto de que la tercera fuerza iguale o equilibre a la fuerza resultante, para equilibrar hidrostáticamente la zapata a una distancia predeterminada de separación de la superficie 115. Así, puede decirse que la zapata "flota" sobre un cojín de fluido que escapa desde las cavidades 128-131, para formar con ello un apoyo hidrostático entre la zapata y la superficie 115 y reducir sensiblemente la fuerza requerida para mover la empuñadura de control 101 para variar el caudal de la bomba.

Puesto que la zapata 112 es elevada en una pequeña distancia, algo de fluido se fuga desde la parte inferior de la zapata 112 a la caja 11 en todo momento. La fuga de fluido es nominal, estando limitada al flujo en los orificios o pasos restringidos creados por las gargantas de poca profundidad 132, 133 y las arandelas 119, 120. Se impide una excesiva elevación por la zapata 112 puesto que, al elevarse la zapata, una o más cavidades 128, 129, 130, 131 pierden presión, reduciéndose así la tercera fuerza hasta ser inferior a la fuerza resultante, la cual empujará a la zapata 112 contra su superficie 115 hasta que vuelva a aumentar la tercera fuerza.

Se describirá a continuación la maniobra de los mo

tores de fluido mediante la empuñadura de control 101. Cuando los motores de fluido están en reposo, la cavidad 124 en la zapata de válvula 112 está entre las lumbreras 87, 88 del plato de válvulas, las cuales están cubiertas por superficies planas 126, 127 en la zapata de  
5 válvula 112. Para variar el caudal de la bomba, se mueve la empuñadura de control 101 en la dirección en la que ha de pivotar la leva oscilante 34. Por consiguiente, si se mueve la empuñadura 101 en sentido a derechas,  
10 según se vé desde la izquierda en la Fig. 5, con ello se mueve la zapata 112 en sentido a derechas y se coloca la cavidad 124 (la cual está en comunicación de fluido con la lumbrera 105 en todas las condiciones) en comunicación de fluido con la lumbrera 88, al tiempo que se descubre la lumbrera 87. El fluido a presión fluye desde  
15 la cavidad 124 a la lumbrera 88, a través del paso 90, y a la cámara 71. Simultáneamente escapa fluido desde la cámara 70 a través del paso 89 y sale por la lumbrera descubierta 87 para hacer pivotar en sentido a derechas  
20 a la leva oscilante 34, como se ha descrito en lo que antecede. La leva oscilante 34 es hecha pivotar en sentido a izquierdas, de una manera similar, si se mueve el mango 101 en sentido a izquierdas y se coloca la cavidad 124 en comunicación de fluido con la lumbrera 87.  
25 Se proporciona un seguimiento exacto, ya que el mo-

5 movimiento angular de la leva oscilante 34 y del plato de  
válvulas 78 es igual al de la empuñadura de control 101.  
Cuando la leva oscilante 34 y el plato de válvulas 78 se  
han movido recorriendo el mismo ángulo que la empuñadura  
de control 101, la cavidad 124 está centrada entre las  
lumbreras 87, 88, las superficies planas 126, 127 en la  
zapata 112 cubren a las lumbreras 87, 88, y se para el  
motor de fluido.

10 El mecanismo de control 77 proporciona un margen to-  
tal de posibilidades de actuación, es decir, independien-  
temente de la posición de la leva oscilante 34, se puede  
mover la empuñadura de control 101 inmediatamente a otra  
posición. Incluso aunque la leva oscilante 34 esté en  
un límite extremo de su recorrido, la empuñadura de con-  
15 trol 101 puede ser movido a la posición en el otro lími-  
te extremo y la leva oscilante 34 seguirá ese movimiento.

Es posible la actuación en todo el margen, ya que la  
longitud de la cavidad 124 en la zapata 112 es ligeramen-  
te mayor que la distancia entre las lumbreras 87, 88 y  
20 el plato 78 de lumbreras se extiende más allá de las lum-  
breras 87, 88 de modo que la cavidad 124 no se sale del  
plato 78. La cavidad 124 está siempre en comunicación  
de fluido con una de las lumbreras 87, 88 para hacer fun-  
25 cionar el motor de fluido para accionar a la leva osci-  
lante 34 en la dirección de la empuñadura de control 101,

cuando la empuñadura 101 está fuera de la posición neutra.

El mecanismo en el lado derecho de la leva oscilante 34 ilustrada en la Fig. 3 tiene un indicador 140 en lugar de la empuñadura de control 101 en el lado izquierdo. Cabezas de perno 82 que sujetan el plato de válvulas 78' y el vástago 79' a la leva oscilante 34 aprisionan al brazo 108' y lo obligan a moverse cuando se mueve la leva 34. Esta mueve al indicador 140 para indicar la posición angular exacta de la leva oscilante 34.

Fluido a presión, procedente de una fuente no ilustrada, fluye a través de la lumbrera 105', en la placa de cubierta 104', a las zapatas de válvula 111', 112' en el mecanismo de válvula 77', en el lado derecho, ilustrado en la Fig. 3. El fluido a presión equilibra hidrostáticamente a las zapatas 111', 112', de la misma manera que son equilibradas las zapatas 111, 112. De este modo, la fuerza hidráulica aplicada lateralmente al plato de válvulas 78, para equilibrar en cuanto a presión las zapatas 111, 112 es contrarrestada por una fuerza igual y opuesta aplicada al plato de válvulas 78' para equilibrar en cuanto a presión a las zapatas 111', 112', para equilibrar con ello las fuerzas laterales sobre la leva oscilante 34. Puesto que el mecanismo de válvula 77' es un dispositivo indicador y no controla los motores de fluido, no hay pasos para fluido en la placa de válvula 78' ni en el

vástago 79'. La placa 78' se usa solamente para fines de equilibrado.

5 Evidentemente, los expertos en la técnica pueden efectuar diversos cambios en los detalles y disposiciones de las partes, sin desviarse del espíritu ni rebasar el alcance del invento tal como queda definido por las reivindicaciones finales. El solicitante, por consiguiente, no desea que se considere que su invento queda limitado a la construcción precisa aquí descrita.

10 Esta solicitud que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América, el día 2 de Agosto de 1974, bajo el Nº 494.677, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

15

#### REIVINDICACIONES

20

25 Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se re-

cogen en las reivindicaciones siguientes:

5 1ª.- Perfeccionamientos introducidos en un dispositivo de transformación de energía de fluido, de caudal variable, que tiene un alojamiento, un cuerpo cilíndrico apoyado para rotación en el alojamiento, una pluralidad de cilindros formados en el cuerpo cilíndrico y alineados paralelos con el eje geométrico de rotación del mismo, un émbolo montado para movimiento alternativo en cada cilindro, un plato de lumbreras en un extremo del cuerpo cilíndrico en comunicación con la lumbrera de entrada y con la lumbrera de salida del dispositivo, una zapata conectada al extremo de cada émbolo que se proyecta desde un cilindro, un apoyo de leva oscilante, una leva oscilante montada a pivotamiento en el apoyo para movimiento alrededor de un eje geométrico perpendicular al eje geométrico de rotación del cuerpo cilíndrico, una superficie en la leva oscilante para aplicación con las zapatas de émbolo, y medios para retener las zapatas de émbolo contra la superficie de la leva oscilante, de tal modo que los émbolos sean hechos moverse alternativamente dentro de los cilindros cuando se inclina la superficie de leva, según los cuales están previstos medios de motor de fluido para hacer pivotar la leva oscilante para variar la inclinación de la leva oscilante para variar el caudal del dispositivo, que incluyen un primer miembro de motor de

10  
15  
20  
25

fluido sujeto rígidamente a la leva oscilante, un segundo miembro de motor de fluido sujeto a dicho alojamiento y cooperante con el primer miembro de motor de fluido para definir cámaras de recepción de fluido obturadas primera y segunda, y medios valvulares para suministrar selectivamente fluido a presión a una de dichas cámaras y dar salida simultáneamente a fluido desde la otra de dichas cámaras para efectuar el movimiento de dicho primer miembro de motor de fluido para situar en posición selectivamente a la leva oscilante.

2ª.- Perfeccionamientos introducidos de acuerdo con la reivindicación 1ª, según los cuales dichos medios valvulares incluyen un miembro de recepción de fluido sujeto a la leva oscilante y movable en un arco con ésta, una primera lumbrera en dicho miembro de recepción de fluido para recibir dicho fluido a presión y conectada a dicha primera cámara de recepción de fluido, una segunda lumbrera en dicho miembro de recepción de fluido para recibir dicho fluido a presión y conectada a la segunda cámara de recepción de fluido, un miembro de válvula de entrada movable independientemente con respecto a dicho miembro de recepción de fluido para seleccionar una posición de dicha leva oscilante, siendo movable dicho miembro de válvula de entrada alrededor del mismo eje geométrico que el de dicho miembro de recepción de fluido

do, una lumbrera de suministro en dicho miembro de válvula de entrada para suministrar fluido a presión a dicha primera lumbrera y a dicha segunda lumbrera, siendo dicho miembro de válvula de entrada movable alternativamente entre una primera posición, en la cual dicha lumbrera de suministro está alineada con dicha primera lumbrera, para dirigir fluido a presión dentro de dicha primera lumbrera a dicha primera cámara de recepción de fluido, para expandir dicha primera cámara y mover dicho primer miembro de motor de fluido y dicha leva oscilante en un sentido hasta que dicho miembro de recepción de fluido se mueva hasta una posición neutra en la cual la lumbrera de suministro está desalineada con ambas lumbreras, la primera y la segunda, cuando la leva oscilante alcanza la posición seleccionada, y una segunda posición en la cual dicha lumbrera de suministro está alineada con dicha segunda lumbrera para dirigir fluido a presión dentro de dicha segunda lumbrera a dicha segunda cámara de recepción de fluido, para expandir dicha segunda cámara y mover dicho primer miembro de motor de fluido y dicha leva oscilante en otro sentido, hasta que dicho miembro de recepción de fluido se mueva hasta dicha posición neutra cuando la leva oscilante alcanza la posición seleccionada.

25 3ª.- Perfeccionamientos introducidos de acuerdo con

la reivindicación 2ª, según los cuales dicho miembro de recepción de fluido incluye un plato de válvulas plano, dicho miembro de válvula de entrada incluye una zapata con una superficie plana, la cual desliza sobre dicho plato de válvulas y se mueve paralelamente al mismo, dicha lumbrera de suministro está en dicha zapata, y el movimiento de dicha zapata alinea dicha lumbrera de suministro con una de dicha primera y de dicha segunda lumbreras.

10 4ª.- Perfeccionamientos introducidos de acuerdo con la reivindicación 3ª, según los cuales el dispositivo incluye medios de área diferencial en dicha zapata de válvula sensibles a la presión de fluido, para mover la zapata separándola del plato de válvulas en una distancia  
15 predeterminada para permitir un flujo de fluido limitado entre ellos y crear así un cojinete hidrostático.

20 5ª.- Perfeccionamientos introducidos de acuerdo con la reivindicación 3ª, según los cuales dicho eje geométrico de leva oscilante corta el eje geométrico de rotación del cuerpo cilíndrico, dicho miembro de válvula de entrada está montado a pivotamiento alrededor de un eje geométrico que corta al eje geométrico de rotación del cuerpo cilíndrico, y dicha placa de válvula y la leva oscilante están  
25 en la misma posición angular con respecto a dicho eje geométrico del cuerpo cilíndrico que la de dicho miembro de

válvula de entrada, cuando el miembro de válvula de entrada está en la posición de cero.

5 6ª.- Perfeccionamientos introducidos de acuerdo con la reivindicación 4ª, según los cuales dichos medios de área diferencial comprenden una primera área en dicha zapata sensible a la presión de fluido para crear una primera fuerza que carga a dicha zapata separándola del plato, una segunda área en dicha zapata sensible a la presión de fluido para crear una segunda fuerza que carga a dicha zapata hacia dicho plato, comprendiendo la suma de las fuerzas primera y segunda una fuerza resultante que carga a dicha zapata hacia dicho plato de válvulas, y ter-  
10 ceros medios de área, medios que restringen el flujo del fluido a presión a los terceros medios de área, medios de salida variable desde dichos terceros medios de área, siendo dichos terceros medios de área sensibles a la presión de fluido para crear una tercera fuerza que se opo-  
15 ne a dicha fuerza resultante y mueve dicha zapata separándola de dicho plato de válvulas hasta que dicha tercera fuerza iguala a dicha fuerza resultante.  
20

7ª.- Perfeccionamientos introducidos de acuerdo con la reivindicación 6ª, según los cuales dichos terceros medios de área comprenden una pluralidad de bolsas espaciadas formadas en dicha superficie plana, dichos medios de restricción comprenden un orificio fijo para suministrar  
25

fluido a presión a cada una de dichas bolsas y dichos medios de salida variable comprenden mesetas en la periferia de la zapata que rodean a dichas bolsas y a la superficie del plato de válvulas adyacente, la cual crea una salida de fluido desde dichos terceros medios de área, que varía de tamaño al moverse la zapata separándose del plato, en que la presión en cada rebajo varía inversamente a la distancia a que está espaciada su meseta adyacente desde dicho plato de válvulas, para originar con ello un desequilibrio de presión en dichas bolsas para crear una fuerza correctora que se opone a una fuerza aplicada exteriormente que tienda a inclinar dicha zapata de válvula con relación a dicho plato de válvulas.

8ª.- Perfeccionamientos introducidos de acuerdo con la reivindicación 2ª, según los cuales el dispositivo incluye superficies primera y segunda en dicho miembro de válvula de entrada, las cuales cubren a dichas lumbreras primera y segunda respectivas en dicho miembro de recepción de fluido, para impedir el flujo de fluido desde dichas cámaras de recepción de fluido primera y segunda cuando dicho miembro de válvula de entrada está en dicha posición neutra y se mueve dicha segunda superficie para descubrir dicha segunda lumbrera cuando se mueve dicho miembro de válvula de entrada a dicha primera posición y se mueve dicha primera superficie para descubrir dicha

primera lumbrera cuando se mueve dicho miembro de válvula de entrada a dicha segunda posición.

5 9ª.- Perfeccionamientos introducidos de acuerdo con la reivindicación 2ª, según los cuales la expansión de una de dichas cámaras primera y segunda ocasiona la contracción de la otra de dichas cámaras primera y segunda, y que incluye medios de dosificación para limitar el régimen al cual fluye el fluido que escapa desde dichas cámaras primera y segunda cuando se contraen dichas cámaras  
10 primera y segunda.

10ª.- Perfeccionamientos introducidos de acuerdo con la reivindicación 2ª, según los cuales dicho miembro de válvula de entrada incluye un brazo de control movable.

15 11ª.- Perfeccionamientos introducidos de acuerdo con la reivindicación 2ª, según los cuales dicho miembro de válvula de entrada es movable a cualquier posición entre una primera posición extrema, en la cual dicha leva oscilante da lugar a un caudal máximo del dispositivo de transformación de energía de fluido, en un primer sentido,  
20 do, y una segunda posición extrema en la cual dicha leva oscilante da lugar a un caudal máximo del dispositivo de transformación de energía de fluido en un segundo sentido, en el cual dicho miembro de válvula de entrada es movable inmediatamente a cualquier posición seleccionada intermedia entre dichas posiciones extremas, independientemente  
25

de la posición de la leva oscilante y de dicha lumbrera de suministro de fluido, y una de dichas lumbreras de recepción de fluido está siempre alineada para suministrar fluido a dichos medios de motor de fluido, para mover  
5 con ello la leva oscilante a la posición seleccionada, para proporcionar con ello a dichos medios de válvula selectora un margen completo de posibilidades de actuación.

12<sup>a</sup>.- Perfeccionamientos introducidos de acuerdo con la reivindicación 2<sup>a</sup>, según los cuales dicha leva oscilante y dicho miembro de válvula de entrada son pivotantes  
10 alrededor del mismo eje geométrico de rotación, con lo cual dicha lumbrera de suministro de fluido y dichas lumbreras de recepción de fluido son movibles a lo largo de la misma trayectoria arqueada.

13<sup>a</sup>.- Perfeccionamientos introducidos de acuerdo con la reivindicación 2<sup>a</sup>, según los cuales dicho miembro de recepción de fluido incluye un plato de válvulas plano, dichas lumbreras de recepción de fluido desembocan en dicho plato de válvulas plano, incluyendo dicho miembro de  
20 válvula de entrada un brazo de control y un par de zapatas que son llevadas por dicho brazo de control, dichas zapatas definen dicha lumbrera de suministro de fluido, en el que una lumbrera fija desemboca en dicho alojamiento para suministrar fluido a presión a dicha lumbrera de  
25 suministro de fluido, una de dicho par de zapatas es des

lizable sobre dicho alojamiento para poner a dicha lumbrera de suministro de fluido en comunicación de fluido con dicha lumbrera fija, y la otra de dicho par de zapatas es deslizable sobre dicho plato de válvulas para poner a  
5 dicha lumbrera de suministro de fluido en comunicación de fluido con una de dichas lumbreras de recepción de fluido.

14ª.- Perfeccionamientos introducidos de acuerdo con la reivindicación 13ª, según los cuales el dispositivo in  
10 cluye medios de área diferencial en dicha otra zapata sensibles a la presión de fluido suministrada a dichos medios de área diferencial para crear una fuerza que carga a dicha otra zapata separándola de dicho plato de válvulas, para reducir la fuerza requerida para mover dicho brazo  
15 de control.

15ª.- Perfeccionamientos introducidos de acuerdo con la reivindicación 13ª, según los cuales el dispositivo in  
20 cluye medios indicadores para indicar la posición angular de dicha leva oscilante que incluyen un segundo plato de válvulas sujeto a dicha leva oscilante y movable con ésta, un segundo brazo de control conectado a dicho segundo plato de válvulas y movable por éste y un indicador visual exterior a dicho alojamiento y conectado a dicho segundo brazo de control.

25 16ª.- Perfeccionamientos introducidos de acuerdo con

la reivindicación 15ª, según los cuales el dispositivo incluye unos medios de equilibrado para aplicar una fuerza lateral sobre dicho segundo plato para contrarretar la fuerza lateral aplicada al primero de dichos platos de válvulas planos, por la fuerza de carga de la zapata.

5  
17ª.- Perfeccionamientos introducidos de acuerdo con la reivindicación 13ª, según los cuales el dispositivo incluye un ánima en dicho brazo de control movible, un miembro de aro elástico para situar en posición dichas zapatas de válvula radialmente dentro de dicha ánima, y dichas zapatas de válvula son inclinables y movibles axialmente dentro de dicha ánima para permitir que dichas caras planas en dichas zapatas permanezcan paralelas a dicha placa de válvula y a dicho alojamiento al ser movido dicho brazo de control.

10  
15  
20  
18ª.- Perfeccionamientos introducidos de acuerdo con la reivindicación 17ª, según los cuales dicho fluido a presión es aplicado a dicho miembro de aro elástico para retener dichas zapatas de válvula en dicha posición radial.

25  
19ª.- Perfeccionamientos introducidos de acuerdo con la reivindicación 13ª, según los cuales el dispositivo incluye medios que cargan a dicha otra zapata hacia dicho plato de válvulas y medios sensibles a la presión de auto modulación que se oponen a dichos medios de carga para mo

ver a la otra zapata separándola del plato de válvulas a una distancia predeterminada para permitir flujo de fluido entre ellos y crear así un apoyo hidrostático.

5

10

15

20ª.- Perfeccionamientos introducidos de acuerdo con la reivindicación 19ª, según los cuales dichos medios sensibles a la presión de automodulación incluyen una pluralidad de bolsas de recepción de fluido formadas en dicha otra zapata junto a dicho plato de válvulas, medios para suministrar fluido a presión a cada una de dichas bolsas que incluyen un orificio fijo y unos medios de salida variable, ajustables automáticamente para regular la presión del fluido de suministro en dichas bolsas para mover la otra zapata con relación a dicho plato de válvulas de tal modo que se mantenga dicha distancia predeterminada.

20

25

21ª.- Perfeccionamientos introducidos de acuerdo con la reivindicación 13ª, según los cuales dicha lumbrera de suministro de fluido incluye una cavidad en dicha otra zapata de válvula, la cual desemboca en dicha cara plana y dicha otra zapata de válvula incluye un par de superficies planas de anchura uniforme que forman una parte de dicha cara plana y dichas superficies planas están situadas una a cada

lado de dicha cavidad.

22ª.- Perfeccionamientos introducidos en un dispositivo de transformación de energía de fluido, de caudal variable.

5

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan, y para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de treinta y seis hojas escritas a máquina por una sola cara.

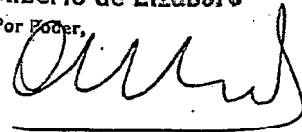
10

Madrid, 21.ENE.1977

P.A.

15

Alberto de Elizaburu  
Por Poder.



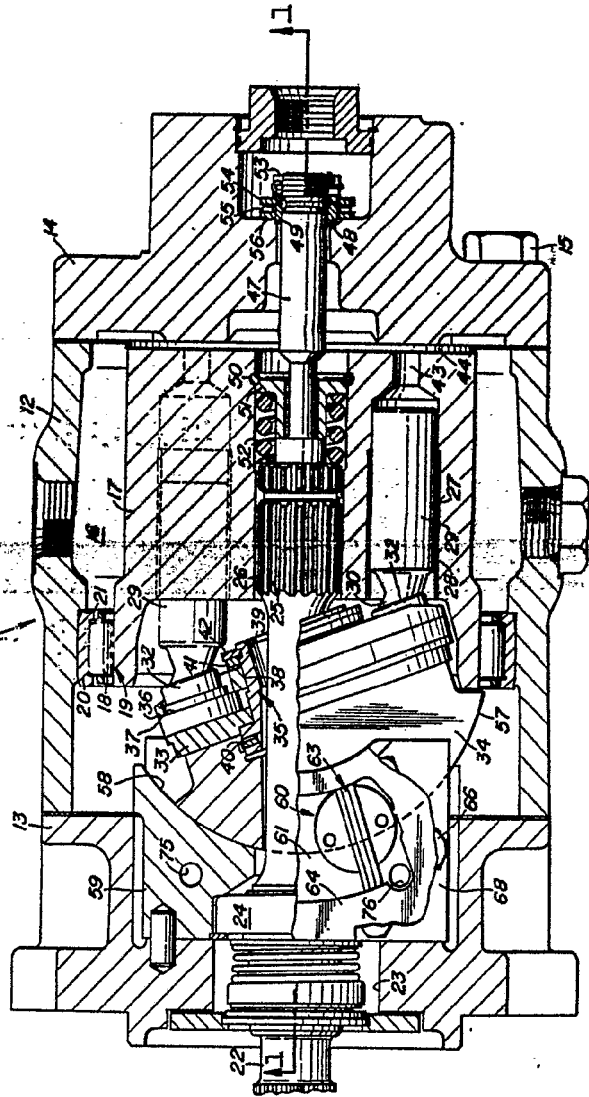
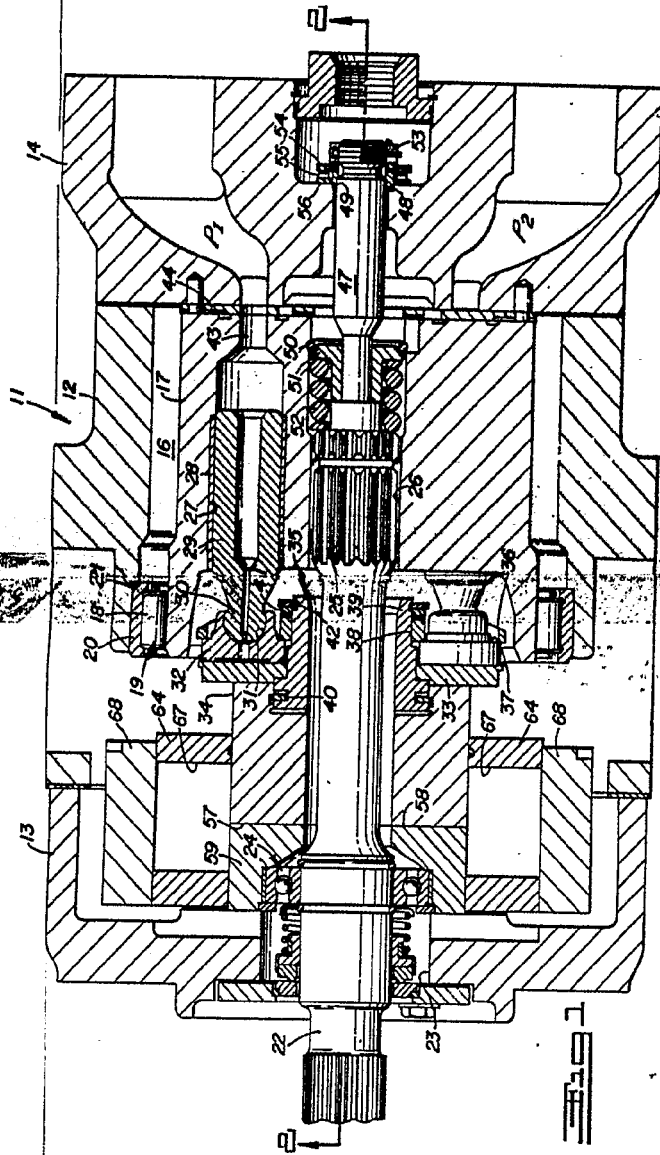
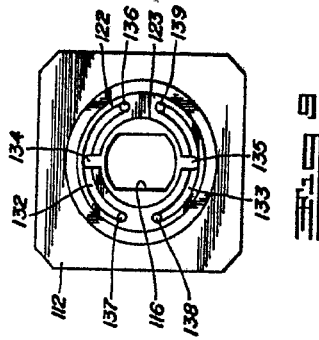
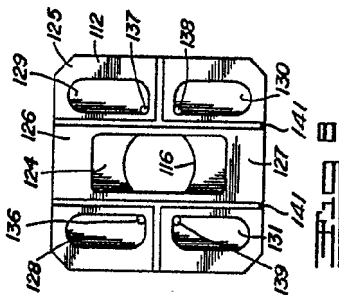
20

25

18.1.77

- 36 -

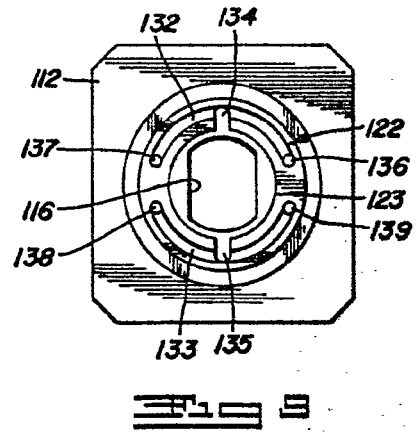
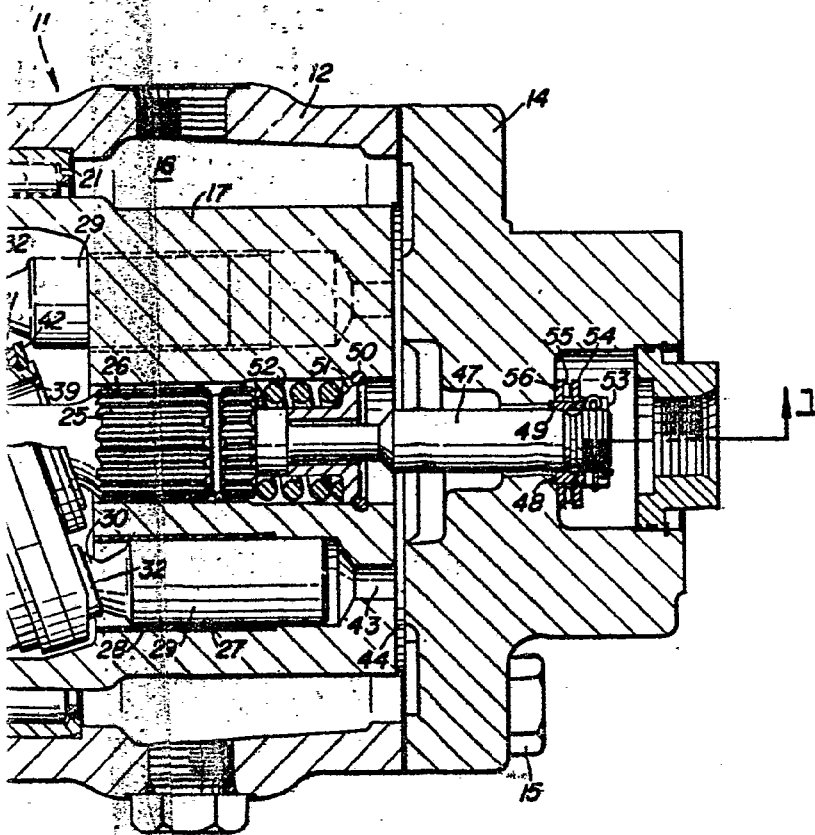
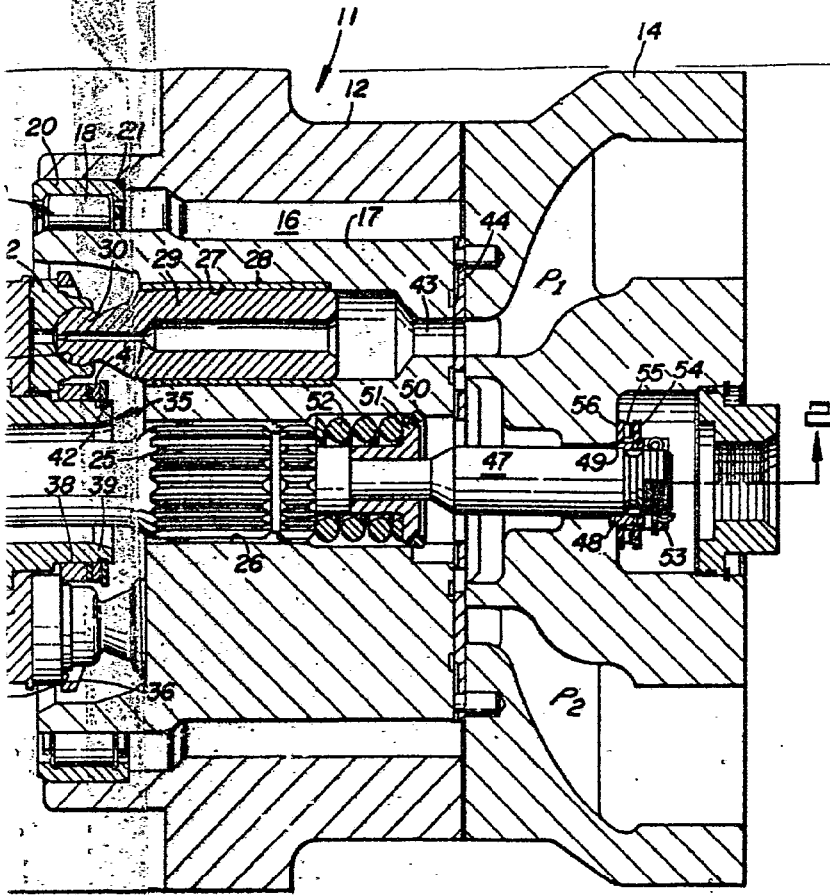
EBL.



Albergo de Milano  
Per Roma.

POOR  
QUALITY





Alberto de E...  
Per P...

POOR  
QUALITY





-68'

85'

86'

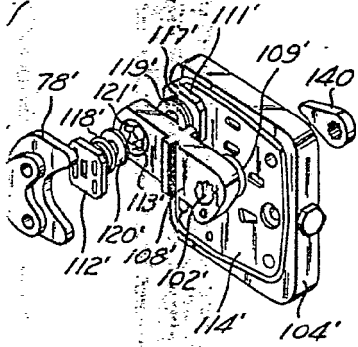


Fig 4

17

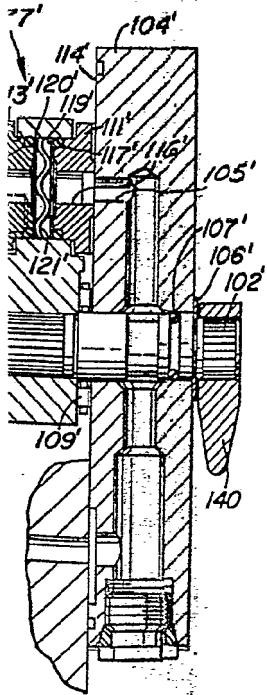
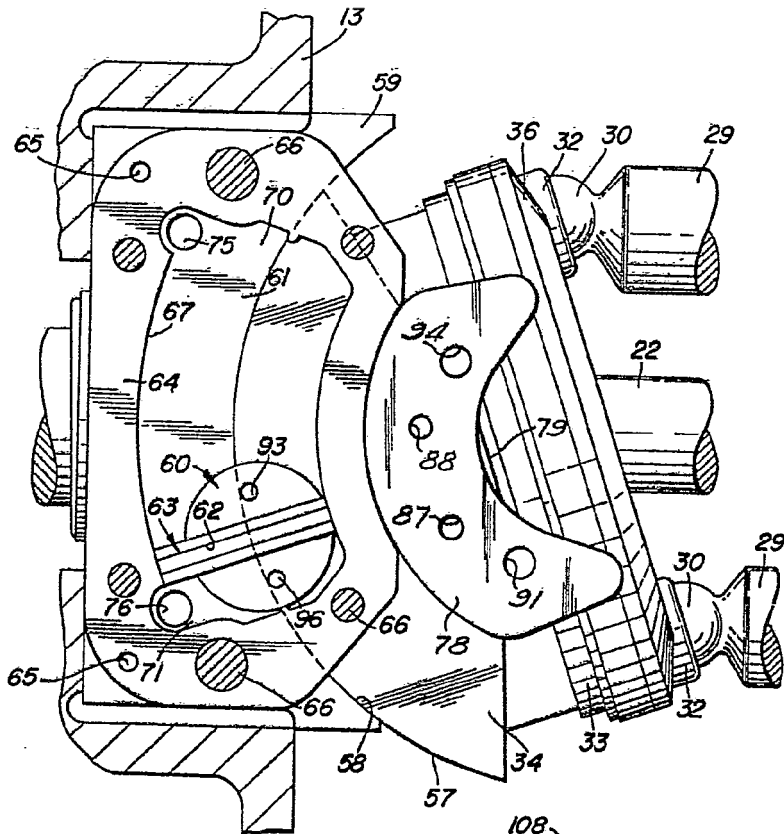
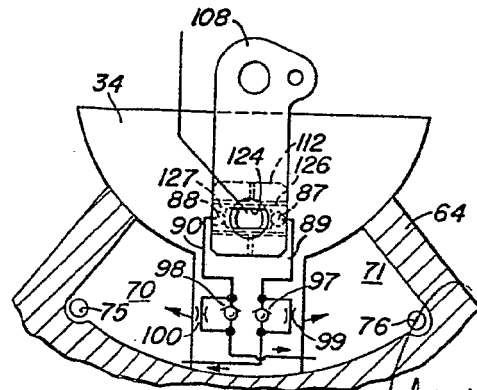


Fig 5



Alberto de Sicauro  
Per i colori.

**POOR  
QUALITY**