



|         |                       |          |
|---------|-----------------------|----------|
| (19) ES | (11) NUMERO           | (10) A 1 |
| (21)    | 460.939               |          |
| (22)    | FECHA DE PRESENTACION |          |
|         | 12 julio 1977         |          |

15 MAR. 1978  
**CONCEDIDA**  
**PATENTE DE INVENCION**

|                   |            |           |
|-------------------|------------|-----------|
| (30) PRIORIDADES: | (32) FECHA | (33) PAIS |
| (31) NUMERO       |            |           |

|                          |                                  |  |
|--------------------------|----------------------------------|--|
| (47) FECHA DE PUBLICIDAD | (51) CLASIFICACION INTERNACIONAL | (62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA |
|                          | F16K                             |  |

(64) TITULO DE LA INVENCION

"PERFECCIONAMIENTOS EN VÁLVULAS DE MANDO HIDRÁULICAS DE DOBLE EFECTO".

(71) SOLICITANTE (S)

BENDIBÉRICA, S. A.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

Barcelona, calle Balmes, 243, ático

(72) INVENTOR (ES)

D. Juan SIMÓN BACARDÍ

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE

Don Ignacio PONTI GRAU

La presente invención se refiere a unos perfeccionamientos aplicables, en términos generales, a válvulas de mando de doble efecto para el control alternativo de dos circuitos independientes y que conducen fluidos a presión, y más particularmente a válvulas hidráulicas del tipo de las que comprenden dos órganos ajustados y mutuamente móviles, entre los que se forman recintos independientes y conectados alternadamente con dos circuitos a alimentar o descargar, y cuyas superficies ajustadas cierran, en una posición central de reposo, lumbreras conectadas alternativamente con una entrada de fluido a presión y una descarga.

El objeto de la invención es el aportar a las válvulas de esta clase algunas ventajas que aparecerán más claramente de la siguiente descripción, por ejemplo una notable reducción de sus dimensiones externas y una mejor sensibilidad.

Para ello, de acuerdo con la invención, uno de los dos órganos ajustados y mutuamente móviles es formado a modo de cavidad discoidal, cilíndrica y aplanada, y el otro órgano, que se halla unido en rotación con un dispositivo de mando exterior y es giratorio dentro de la cavidad, a modo de rotor discoidal en forma de estrella de brazos, cuyas caras axiales ajustan con las complementarias de la cavidad y cuyos brazos ajustan por sus superficies extremas con la superficie cilíndrica de la misma, de manera que los recintos independientes se forman entre ellos; por otra parte, las lumbreras de entrada y de retorno de fluido a presión están formadas en porciones de las superficies axiales de la ca-

vidad, cubiertas por los brazos del rotor.

Una faceta importante de la invención reside en el hecho de aplicar sobre el órgano exterior de mando de la válvula una fuerza de reacción esencialmente proporcional a la presión del fluido alimentado al dispositivo receptor del mismo, de manera que el usuario adquiere un tacto bien definido del esfuerzo que está realizando en todo momento... este receptor. Para ello la cavidad cilíndrica comprende varias superficies cilíndricas que tienen dos radios distintos y están dispuestas circunferencialmente alternadas respecto al eje de la cavidad, y el rotor comprende brazos de dos longitudes radiales distintas, cada uno de los cuales ajusta con una superficie cilíndrica complementaria de la cavidad, de manera que son desiguales las áreas de los flancos mutuamente enfrentados de cada dos brazos adyacentes. Ventajosamente, el rotor estrella está mantenido en su posición de reposo a través de un dispositivo de movimiento perdido, que es centrado elásticamente. La cavidad discooidal está formada, preferiblemente, por una pieza anular que presenta interiormente las superficies cilíndricas de radios distintos y dentro de la que juega el rotor estrella, y dos piezas extremas con superficies mutuamente enfrentadas y que ajustan con las caras axiales de la pieza anular y del rotor, estando las lumbreras y los recintos comunicados con los circuitos exteriores a través de canales longitudinales y ranuras radiales formados, respectivamente, en dichas superficies enfrentadas, estando las tres piezas fijadas entre sí formando un paquete rígido que, ventajosamente, puede ir

montado dentro de una cavidad cilíndrica de un cuerpo en el que se ha formado conductos para comunicar los canales y las ranuras con los circuitos exteriores. En una forma preferida de la invención, aplicable especialmente a válvulas de mando puramente fluídico, el paquete se halla fijado rígidamente dentro de la cavidad cilíndrica del cuerpo, y la válvula puede ser montada por cualquier expediente convencional en el punto de empleo. En una realización alternativa el paquete se halla montado giratorio dentro de la cavidad del cuerpo y está conectado en rotación con un órgano de salida de fuerza que es accionado por el dispositivo de mando a través del acoplamiento de movimiento perdido; en este caso las piezas del paquete pueden estar provistas de ranuras perimétricas fluídicamente independientes, que comunican con los circuitos exteriores y en las que desembocan los canales y ranuras de dichas piezas.

Otra ventaja de la presente invención reside en el hecho de que la construcción perfeccionada se presta particularmente bien a realizar, de acuerdo con las aplicaciones previstas, válvulas de mando de sistema, tanto de centro abierto como de centro cerrado, para lo cual es suficiente dimensionar del modo oportuno las lumbreras de la cámara discoidal y los brazos del rotor.

De acuerdo con otra característica de la invención, el acoplamiento de movimiento perdido puede comprender, en el árbol que forma el dispositivo de mando, una porción de sección transversal poligonal que se acopla con el rotor en rotación y juega con una holgura determinada en

las otras piezas, estando los vértices de la sección poligonal orientados esencialmente en las mismas posiciones angulares de brazos correspondientes del rotor. De esta forma es posible obtener un robusto acoplamiento mecánico entre las partes, sin que sea necesario aumentar de modo correspondiente las dimensiones del rotor y de la cámara discoidal, que se encuentran dispuestos alrededor del acoplamiento.

Los dibujos adjuntos muestran, a título de ejemplos no limitativos del alcance de la presente invención y en representaciones esquemáticas, una forma preferida de llevarla a la práctica.

En dichos dibujos, la figura 1 es una sección axial de una válvula de mando hidráulica que incorpora los presentes perfeccionamientos; la figura 2 es una sección transversal del paquete de piezas que forma el dispositivo valvular, retirado del cuerpo exterior o caja de la válvula, tomada de acuerdo con el plano de sección II-II de la figura primera, en el caso de realización correspondiente a un sistema valvular de centro cerrado; la figura 3 es una sección equivalente a la figura anterior, en el caso de un sistema valvular de centro abierto; la figura 4 es una sección axial, algo simplificada y correspondiente al plano IV-IV de las dos figuras precedentes; la figura 5 es una sección desarrollada, de acuerdo con la línea de referencia V-V de la figura segunda, y la figura 6 es una vista equivalente, tomada de acuerdo con la línea de referencia VI-VI de la figura tercera; la figura 7 es una sección transversal alzada

del paquete de piezas que componen el dispositivo valvular retirado del cuerpo o caja de la válvula, sección tomada de acuerdo con el plano VII-VII de la figura primera; la figura 8 es una sección equivalente a la de la vista anterior, 5 tomada de acuerdo con el plano VIII-VIII de la misma figura primera, y la figura 9 es una vista equivalente a la figura primera, en el caso en que el rotor de la válvula se encuentra en acoplamiento mecánico con un órgano accionado.

Con referencia a la figura 1 se aprecia que los 10 dispositivos de la válvula se hallan contenidos dentro de una cavidad cilíndrica y ciega -1-, formada en el cuerpo general -2- que puede ser fijado en cualquier punto de empleo deseado, por medios de sujeción convencionales, no representados. La boca de la cavidad está cerrada mediante una 15 tapa -3-, que es aplicada contra un escalón -4- mediante un circlip -5- y forma caja de cojinetes para el extremo exterior de un árbol de accionamiento -6-, cuyo extremo interno está sostenido giratorio mediante una mecha coaxial -7- que se aloja en un taladro cojinete -8-. El extremo exterior 20 del árbol termina en un estriado -9-, apto para recibir una palanca, volante o cualquier otro órgano de accionamiento manual o de transmisión hasta un mando remoto. Cuatro racores -10-, -11-, -12- y -13-, formados en las paredes laterales del cuerpo -2-, están dispuestos para recibir tubos de 25 circuitos externos correspondientes, los dos primeros a la entrada y al retorno, respectivamente, de un fluido a presión, por ejemplo aceite, y los dos segundos a las dos cámaras opuestas de un cilindro accionador hidráulico de do-

ble efecto, por ejemplo. Los cuatro racores comunican con el interior de la cavidad -1- mediante orificios visibles en la figura y dispuestos en el orden -11-, -12-, -13-, -10- de izquierda a derecha en la figura, de manera que se hallan en distintos planos perpendiculares al eje -ZZ- del árbol -6-.

Contra el fondo de la cavidad -1- se halla fijado mediante tornillos -14-, un paquete de tres piezas anulares -15-, -16- y -17- que ajustan con la superficie cilíndrica de la cavidad mediante sendas juntas tóricas -18- de manera que se forman una cámara -19-, entre la pieza -15- y la tapa -3-, y tres cámaras anulares -20-, -21- y -22- (de izquierda a derecha en la figura); estos cuatro recintos comunican respectivamente con los racores -11- a -13- por los taladros correspondientes, mencionados antes.

El árbol -6- se halla retenido axialmente en el dispositivo mediante una valona central -23- que ajusta con las caras enfrentadas de la tapa -3- y la pieza valvular extrema -15-, y atraviesa las aberturas centrales de las tres piezas mediante una porción de acoplamiento -24- de sección transversal triangular. Las aberturas centrales de las dos piezas extremas -15- y -17- son ligeramente mayores, con lados interiormente convexos, que la porción de acoplamiento del árbol, de manera que este último puede realizar un movimiento de rotación limitado dentro de ellas. Por otra parte el árbol -6- es mantenido en una posición central de reposo mediante un dispositivo elástico formado por un resorte de alambre -25-, fijado centralmente en un taladro

que atraviesa la porción de acoplamiento -24- y cuyos extremos se hallan empotrados de forma articulada en sendas cavidades -26-, diametralmente opuestas y formadas en la abertura central de la pieza -15-.

5                   La pieza intermedia -16- tiene una abertura central mucho más amplia, formada por tres segmentos de superficie cilíndrica -27- (figura 2), de igual radio y separados por tres brazos -28- que se extienden radialmente hacia el centro y terminan en sendos segmentos de superficie cilíndrica -29-, asimismo de igual radio, aunque menor que el  
10                   de las superficies -27-. De esta manera se forma, entre las tres piezas, una cámara discoidal dentro de la que se halla ajustado un rotor indicado con la referencia general -30- y provisto de una abertura central que se encuentra unida en  
15                   rotación con la porción de acoplamiento -24- del árbol -6-. Concretamente, el rotor tiene tres brazos mayores -31-, cuyos extremos terminan en sendas superficies cilíndricas de igual radio que las -27- y que ajustan con estas últimas, tres brazos menores -32- que ajustan de manera similar con  
20                   las superficies extremas de los brazos -28- de la pieza central -16-, de forma que a cada lado de cada uno de los pares de brazos menores (28- y -32-) de la pieza -16- y del rotor -30- se forman sendas cámaras funcionales -33- y -34-, simétricas en la posición de reposo del sistema. Las diver-  
25                   sas superficies cilíndricas ajustan herméticamente a pares mediante juntas rectilíneas -35-, y se sobreentiende que las dos caras orientadas axialmente del rotor ajustan asimismo herméticamente con las caras enfrentadas de las piezas

extremas -15- y -17-, de manera que las seis cámaras -33- y -34- se encuentran fluidicamente aisladas por lo que se ha descrito hasta ahora.

La superficie axial de la pieza -17- que limita  
5 la cámara discoidal tiene en sus áreas cubiertas por los  
brazos menores -32- del rotor estrella -30-, en la posición  
central de reposo de este último, tres lumbreras -36-, de  
forma generalmente rectangular y amplitud angular ligeramen-  
te menor que la de dichos brazos, y cada una de estas lum-  
10 breras comunica, mediante un conducto longitudinal -37- y  
un canal -38- formados en la pieza -17-, con la cámara anu-  
lar -22- que comunica con el racor -10- de llegada de acei-  
te a presión; por otra parte, las áreas de la superficie ax-  
ial de la pieza extrema -15- que limita la cámara discoi-  
15 dal, cubiertas por los brazos mayores -31- del rotor, tie-  
nen tres lumbreras en forma de segmento de círculo -39- de  
amplitud angular ligeramente menor que la de dichos brazos  
mayores, conectadas mediante taladros longitudinales -40-  
que atraviesan la pieza -15-, con la cámara -19- que comuni-  
ca con el racor de descarga -11-. A su vez, las tres cáma-  
20 ras -33- comunican mediante canales radiales -41-, formados  
en la superficie de la pieza -17- que limita la cámara dis-  
coidal, con la cámara anular -21- que comunica con el racor  
-13- al que se une uno de los tubos procedentes del accio-  
nador hidráulico de doble efecto, y las tres cámaras -34-  
25 comunican mediante canales similares -42- (figura 4), for-  
mados en la superficie de la pieza -15- que limita la cáma-  
ra discoidal, con la cámara anular -20- que se halla en co-

municación con el racor -12- al que se une el otro tubo procedente del accionador hidráulico de doble efecto.

De acuerdo con la anterior descripción, en la posición de reposo del dispositivo, representada en las figuras, las lumbreras -36- y -39- de llegada y de salida de aceite a presión se encuentran cerradas por los brazos respectivos del rotor estrella -30-, y las cámaras funcionales -33- y -34- se hallan aisladas del resto de los recintos y conductos del dispositivo, de forma que el accionador hidráulico, cuyos dos recintos de trabajo están unidos a estas dos cámaras, se halla bloqueado en la posición en que se encuentra.

Al accionar el rotor -30- mediante el mando unido al árbol -6-, por ejemplo en el sentido horario de la figura 2, los brazos menores -32- de dicho rotor descubren el extremo de las lumbreras -36- de llegada de aceite correspondiente a las cámaras -33-; de manera similar, los brazos mayores -31- del rotor descubren el extremo de las lumbreras -39- de descarga de aceite correspondientes a las cámaras -34-. De esta manera el aceite a presión puede pasar libremente de las lumbreras -36- a uno de los extremos del accionador hidráulico por las cámaras -33-, conductos -41- y -21- y racor -13-, en tanto que el aceite desplazado del recinto opuesto del accionador hidráulico, puede pasar libremente por el racor -12-, conductos -20- y -42-, cámaras -34- y taladros -40-, con la cámara -19- unida al racor de descarga -11-. El órgano móvil del accionador es desplazado en uno de sus sentidos de movimiento; al dejar volver

el rotor -30- a su posición central de reposo, el órgano  
movible es bloqueado en la nueva posición alcanzada. Si el  
rotor -30- es accionado en el sentido opuesto, se reproducen  
las fases de funcionamiento descritas en forma simétrica  
5 a la anterior, fácilmente deducible de los dibujos.

Otros elementos no descritos particularmente, son  
fácilmente identificables por el técnico en el dibujo y tienen  
funciones usuales, por ejemplo las cavidades -42a-, opuestas  
a las lumbreras -36- y -39- y comunicantes con éstas por  
taladros -43-, para equilibrar las presiones axiales sobre  
las dos caras del rotor. Es de notar que la disposición  
descrita permite construir la válvula en una forma muy compacta;  
en primer lugar, el sistema de cámara discoidal hace posible  
reducir extraordinariamente la dimensión axial del conjunto de  
la válvula; por otra parte, la sección triangular de la porción  
de acoplamiento -24- del árbol de mando permite acercarse más  
hacia el eje -ZZ- de la válvula los brazos menores del rotor  
y de la pieza -16-, así como la posición de los tornillos -14-,  
lo cual, junto con la posibilidad de extender las aristas de la  
sección triangular dentro de los brazos mayores del rotor, hace  
posible una reducción simultánea de la sección transversal de la  
válvula. Se aprecia, además, que cada cámara -33- o -34- está  
limitada en la dirección circunferencial por los flancos  
desiguales, enfrentados, de cada dos brazos adyacentes del  
rotor, y que en las cámaras que forman parte del circuito de  
presión, en cada una de las posiciones de funcionamiento del  
rotor, el flanco de mayor área recibe la presión en sen-

tido contrario al de accionamiento, de forma que dicho rotor, y por tanto su órgano de accionamiento manual, queda sometido a una fuerza de reacción que es proporcional al esfuerzo ejecutado por el dispositivo accionador gobernado por la válvula.

En la anterior descripción se ha supuesto que la válvula responde al tipo de construcción de centro cerrado, como se aprecia mejor en la figura 5, pero es evidente que las partes descritas también pueden ser dimensionadas, sin alterar los conceptos de la invención, para dar lugar a una construcción de centro abierto, como se deduce de las figuras 3 y 6.

La figura 9 representa una variante de la válvula descrita, en la cual el dispositivo valvular, en funciones de acoplamiento de movimiento perdido, es apto para arrastrar un árbol accionado -44- que sobresale de la caja o cuerpo en dirección opuesta al árbol de mando. Para ello los tornillos -14- fijan el paquete valvular formado por las tres piezas -15-, -16- y -17- a una platina -45- que forma parte de dicho árbol accionado dentro de la cavidad -1-, de manera que el conjunto es giratorio dentro de la misma. En este caso se ha añadido otra junta tórica -46- para aislar la cámara anular -22- por el lado del árbol accionado. Una aplicación típica de esta variante se encuentra en el accionamiento de direcciones servoasistidas para vehículos automóviles; su funcionamiento es esencialmente el mismo a excepción de que el movimiento limitado del árbol de mando -6- se realiza en relación al árbol accionado

-44- y no de la caja fija -2- de la válvula.

Es de notar, finalmente, que las piezas que componen el dispositivo valvular y que tienen formas geométricas más complejas, pueden ser fabricadas de modo particularmente  
5 ventajoso por métodos tales como la sinterización a los electroquímicos.

Por lo demás, serán independientes del objeto de la presente invención los detalles accesorios y demás características constructivas no esenciales, empleados en la  
10 puesta en práctica de la misma, por quedar todo ello comprendido dentro del alcance de las siguientes reivindicaciones.

- . -

## REIVINDICACIONES

1. Perfeccionamientos en válvulas de mando hidráulicas de doble efecto, del tipo de las que comprenden dos órganos ajustados y mutuamente movibles, entre los que se forman recintos independientes y conectados alternadamente con dos circuitos a alimentar o descargar, y cuyas superficies ajustadas cierran, en una posición de reposo central lumbreras conectadas alternativamente con una entrada de fluido a presión y una descarga, caracterizados esencialmente por el hecho de formar uno de los órganos a modo de cavidad discoidal, cilíndrica y aplanada, y el otro órgano, unido en rotación con un dispositivo de mando exterior y giratorio dentro de la cavidad, a modo de rotor discoidal en forma de estrella de brazos, cuyas caras axiales ajustan con las complementarias de la cavidad, y cuyos brazos ajustan por sus superficies extremas con la superficie cilíndrica de la misma, de manera que los recintos independientes se forman entre ellos, estando las lumbreras de entrada y de retorno de fluido a presión formadas en porciones de las superficies axiales de la cavidad cubiertas por los brazos del rotor.

2. Perfeccionamientos en válvulas de mando hidráulicas de doble efecto, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizados esencialmente por el hecho de que la cavidad cilíndrica comprende superficies cilíndricas de dos radios distintos y circunferencialmente alternadas, y el rotor comprende brazos de dos longitudes radiales distintas,




cada uno de los cuales ajusta con una superficie cilíndrica complementaria de la cavidad, de manera que son desiguales las áreas de los flancos mutuamente enfrentados de cada dos brazos adyacentes.

5                   3. Perfeccionamientos en válvulas de mando hidráulicas de doble efecto, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizados esencialmente por el hecho de que el rotor estrella está mantenido en su posición de reposo a través de un acoplamiento de movimiento perdido, centrado e-  
10 lásticamente.

                  4. Perfeccionamientos en válvulas de mando hidráulicas de doble efecto, de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 2, caracterizados esencialmente por el hecho de que la cavidad discoidal está formada por una pieza anular que  
15 presenta interiormente las superficies cilíndricas de radios distintos y dentro de la que juega el rotor estrella, y dos piezas extremas, con superficies mutuamente enfrentadas y que ajustan con las caras axiales de la pieza anular y del rotor, estando las lumbreras y los recintos comunica-  
20 dos con los circuitos exteriores a través de canales longitudinales y ranuras radiales, formadas en dichas superficies enfrentadas, respectivamente, estando las tres piezas fijadas entre sí formando un paquete rígido.

                  5. Perfeccionamientos en válvulas de mando hidráulicas de doble efecto, de acuerdo con las reivindicaciones 1, 2 y 4, caracterizados esencialmente por el hecho de que el paquete se halla montado dentro de una cavidad cilíndrica de un cuerpo que comprende conductos para comunicar  
25



los canales y ranuras con los circuitos exteriores.

5 6. Perfeccionamientos en válvulas de mando hidráulicas de doble efecto, de acuerdo con las reivindicaciones 1, 2, 4 y 5, caracterizados esencialmente por el hecho de que el paquete se halla fijado rígidamente dentro de la cavidad cilíndrica del cuerpo.

10 7. Perfeccionamientos en válvulas de mando hidráulicas de doble efecto, de acuerdo con las reivindicaciones 1, 2, 4 y 5, caracterizados esencialmente por el hecho de que el paquete se halla montado giratorio dentro de la cavidad del cuerpo y está conectado en rotación con un órgano de salida de fuerza accionable por el dispositivo de mando a través del acoplamiento de movimiento perdido.

15 8. Perfeccionamientos en válvulas de mando hidráulicas de doble efecto, de acuerdo con las reivindicaciones 1, 2 y 4 a 7, caracterizados esencialmente por el hecho de que las piezas del paquete comprenden ranuras perimétricas fluidicamente independientes, que comunican con los circuitos exteriores y en las que desembocan los canales y  
20 ranuras de dichas piezas.

25 9. Perfeccionamientos en válvulas de mando hidráulicas de doble efecto, de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 2, caracterizados esencialmente por el hecho de que las lumbreras de la cámara discoidal y los brazos del rotor están dimensionados de manera que forman sistemas de válvula distribuidora de centro abierto o de centro cerrado.

10. Perfeccionamientos en válvulas de mando hidráulicas de doble efecto, de acuerdo con las reivindicacio-

nes 1 y 3, caracterizados esencialmente por el hecho de que el acoplamiento de movimiento perdido comprende, en el árbol que forma el dispositivo de mando, una porción de sección transversal poligonal que se acopla en rotación con el rotor y juega con una holgura determinada en las otras piezas, estando los vértices de la sección poligonal orientados esencialmente en las mismas posiciones angulares de los brazos correspondientes del rotor.

11. Perfeccionamientos en válvulas de mando hidráulicas de doble efecto.

La presente memoria descriptiva consta de diecisiete hojas foliadas, escritas a máquina por una sola cara.

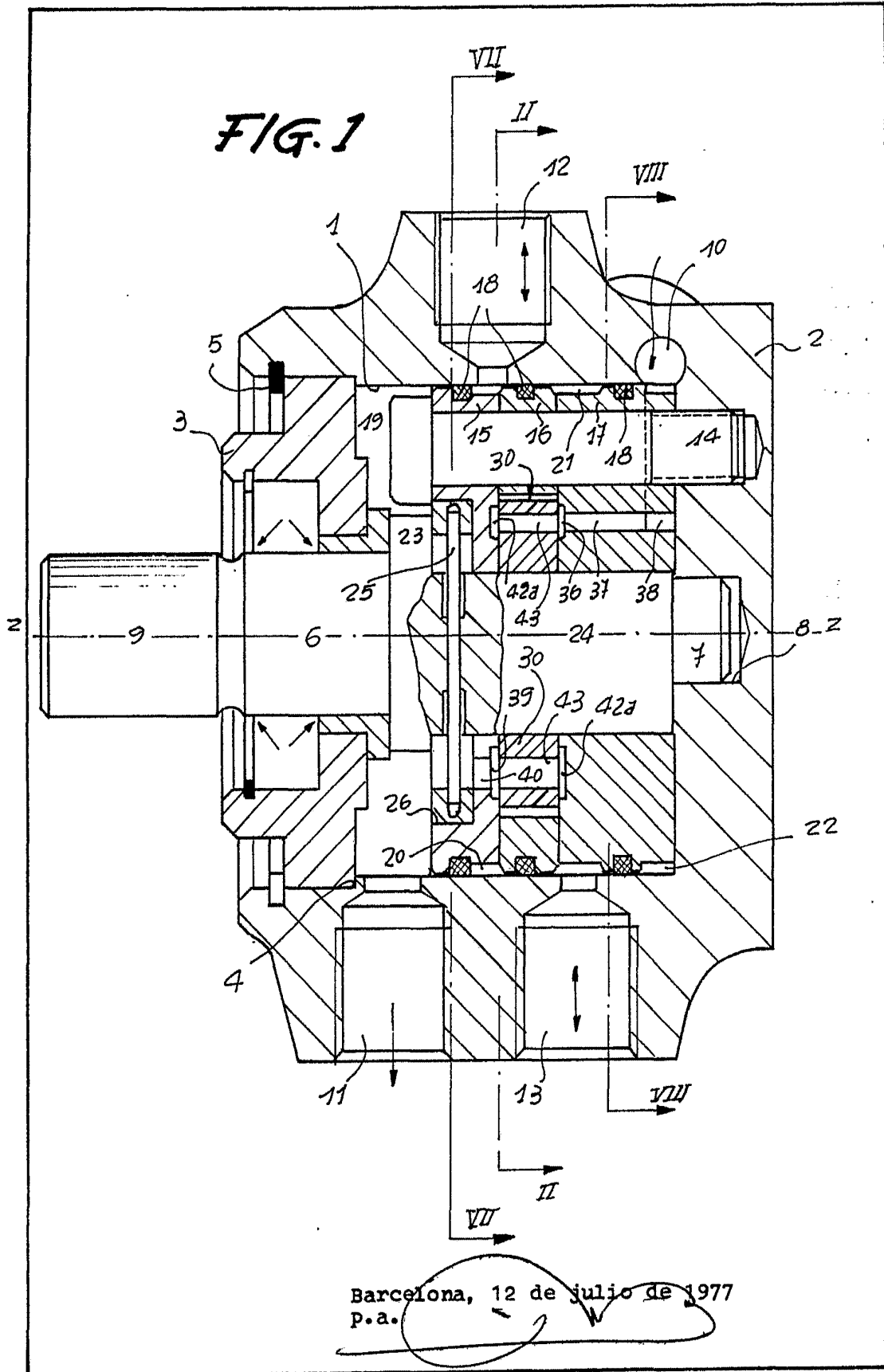
Barcelona, 12 de julio de 1977

BENDIBÉRICA, S. A.

P.a.



27961/5



27961/5

FIG. 2

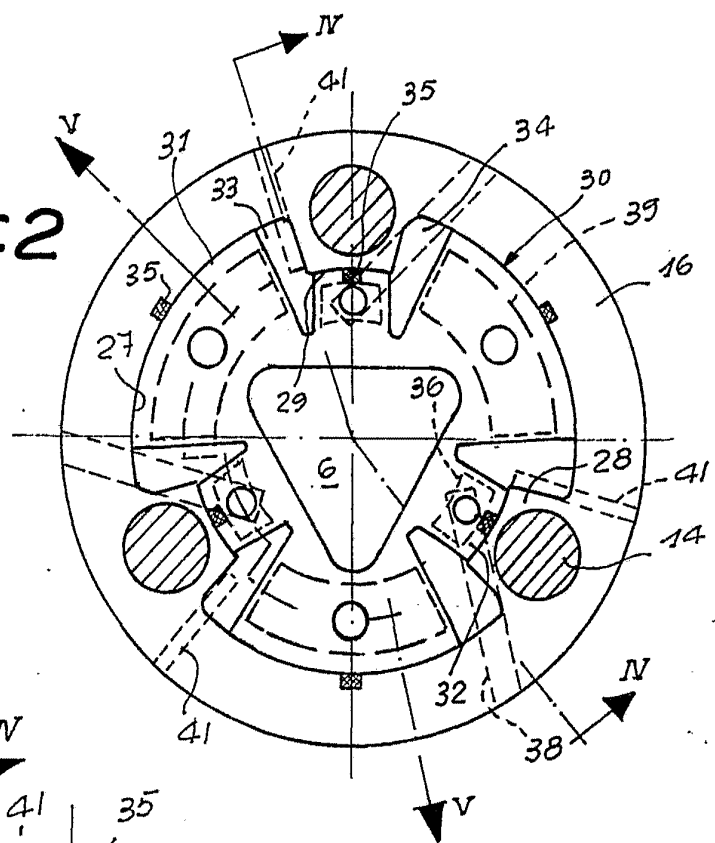
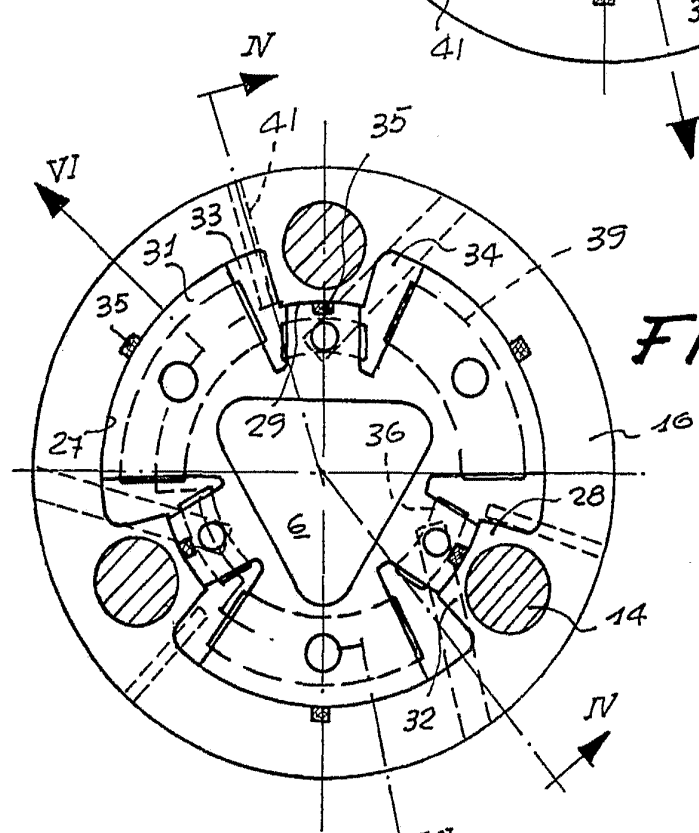
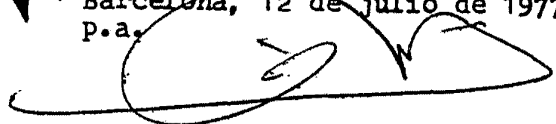


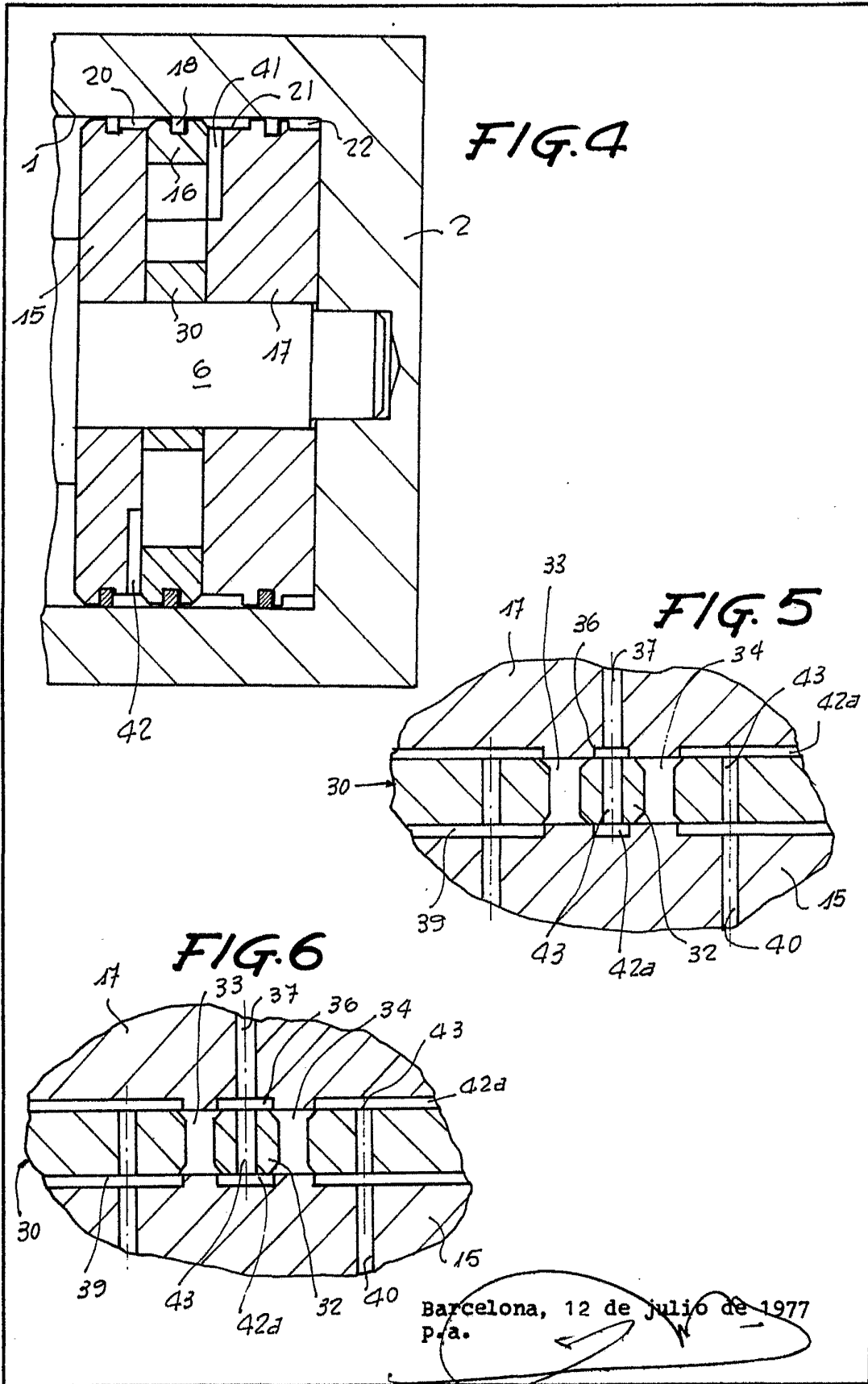
FIG. 3



Barcelona, 12 de julio de 1977  
P.a.



27961/5



27961/5

FIG. 7

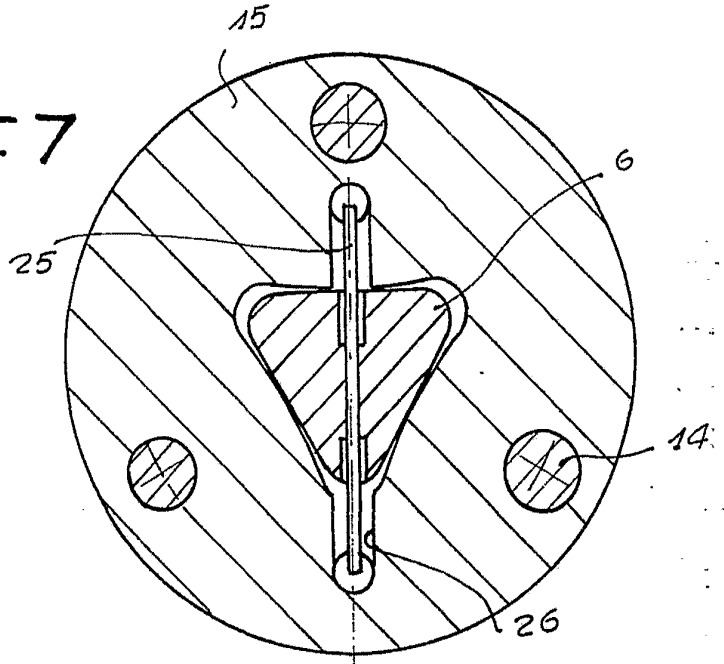
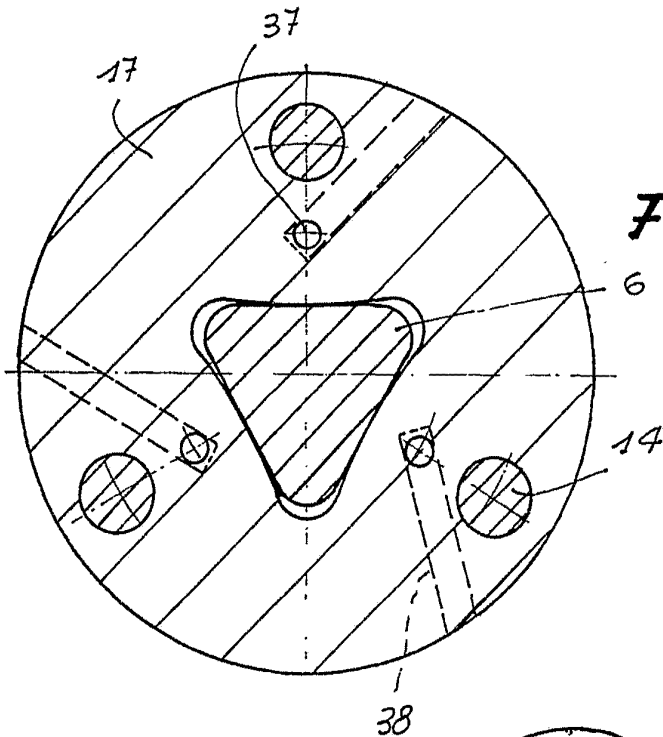


FIG. 8



Barcelona, 12 de julio de 1977  
P.a.

FIG. 9

