



415353

F.E. 4-6-75

Int. B 62 D. F I B B

P A T E N T E
D E
I N V E N C I Ó N

a favor de BENDIBÉRICA, S.A., entidad española, domiciliada en Barcelona, Calle Balmes, 243, por "PERFECCIONAMIENTOS EN CIRCUITOS HIDRÁULICOS DE MANDO PARA SERVODIRECCIONES DE VEHÍCULOS".

- . -

MEMORIA DESCRIPTIVA

El desarrollo de las servodirecciones para vehículos automóviles se halla dirigido preponderantemente a la obtención de una sensibilidad de conducción cada vez mejor, junto con una simplificación constructiva y un aumento de la fiabilidad de los elementos que componen el sistema.

5. La presente invención está orientada en este sentido y, al efecto, proporciona unos perfeccionamientos aplicables a los circuitos hidráulicos de mando para servodirecciones de vehículos, en las cuales un ci-

10.



415353

lindro de doble efecto tiene un pistón unido o que forma parte de los mecanismos de la dirección, y dos cámaras de presión que son conectables selectivamente con una fuente de fluido a presión, y una descarga, a través de un sistema de mando que es accionado en paralelo con el volante de dirección del vehículo.

5.

De acuerdo con estos perfeccionamientos cada una de las cámaras de presión o de trabajo del cilindro de doble efecto para el accionamiento de la dirección es

10.

conectada, por una parte con una de las salidas de una válvula repartidora de flujo cuya entrada común se halla unida a la fuente de fluido a presión, y por otra parte a sendas válvulas estranguladoras con salida común unida a la descarga de fluido del sistema y conectadas

15.

con los mecanismos de la dirección de forma que son accionadas sincrónicamente y en oposición bajo el movimiento del volante de dirección, de manera que dicha válvula repartidora es gobernada por la contrapresión dinámica que se produce en una de las cámaras del cilindro de

20.

doble efecto, como consecuencia de la estrangulación producida por la válvula estranguladora en la salida correspondiente.

25.

En la descripción que sigue se entenderá como válvula repartidora de flujo un dispositivo que comprende dos cámaras de trabajo separadas por un elemento obturador desplazable y, en cada cámara, un asiento de válvula susceptible de ser cerrado por dicho obturador cuando el mismo es desplazado en el sentido correspondiente;

415353

22



- dos entradas unidas en común a la fuente de fluido a presión desembocan en las cámaras a través de dichos asientos. Este concepto general ya es conocido en la técnica de la fluídica, pero los presentes perfeccionamientos incluyen algunas características nuevas, susceptibles de ser incorporadas en dispositivos de esta clase y mediante las cuales se mejoran ciertos aspectos del funcionamiento de los mismos en relación con sistemas de servodirección hidráulica. Así, por ejemplo, de acuerdo con un perfeccionamiento particular el elemento obturador movable de la válvula repartidora de flujo está asociado con medios elásticos que definen un punto de trabajo centrado en la posición de reposo.
- 5.
- 10.

- En la realización preferida de la invención las válvulas estranguladoras están desarrolladas de manera que actúan por reacción dinámica y en forma equilibrada, proporcionando en el volante de dirección un esfuerzo de reacción que contribuye a la sensibilidad de la dirección. Si es necesario, este efecto de reacción sensitiva, así como el centraje de los dos órganos relativamente movibles de la válvula puede ser incrementado mediante un dispositivo elástico de reacción auxiliar intercalado entre ellos. Así, por ejemplo, en una realización particular de esta válvula estranguladora es del tipo rotativo y comprende dos elementos cilíndricos coaxiales, dotados de ranuras longitudinales a través de los cuales se efectúa la estrangulación y el flujo del fluido hidráulico, estando dichas ranuras dotadas de
- 15.
- 20.
- 25.

415353



chaflanes de forma adecuada para modular dicha estrangulación, en tanto que el dispositivo elástico de reacción auxiliar está constituido por una barra de torsión que une directa o indirectamente ambos elementos.

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

10. En dichos dibujos, la figura 1 es un esquema del circuito hidráulico de una servodirección que comprende los perfeccionamientos de la presente invención; las figuras 2 a 7 muestran algunos ejemplos de realización de la válvula repartidora de flujo; las figuras 8 a 11 muestran varios ejemplos de realización de válvulas estranguladoras de reacción dinámica con distintos elementos elásticos de centraje, y las figuras 12 a 14 muestran algunos ejemplos de realización de válvulas estranguladoras de reacción dinámica modulada.

15. La figura 1 representa el esquema general de un circuito de servodirección hidráulica de acuerdo con la invención, en el cual se encuentran, en circuito cerrado y por este orden: El depósito general de aceite -1-, con filtro separador de impurezas -2-, una bomba impulsora -3-, de engranajes o equivalentes, una válvula repartidora de flujo -4-, un órgano de servomando -5- asociado con los mecanismos de la dirección del vehículo, y una válvula de reacción dinámica -6-, asimismo asociada con los mecanismos de la dirección para llevar

415353

22



a cabo el mando del dispositivo de servo en respuesta del movimiento del volante de dirección. Todas estas partes del circuito son descritas detalladamente a continuación.

5. La válvula repartidora de flujo -4- comprende, en un cuerpo adecuado, un alojamiento cilíndrico -7-, dentro del cual es libremente deslizante, formando cierre hermético, una bola -8- que define, a sus dos lados, sendas cámaras de presión -9- y -10- en cuyos extremos
10. se encuentran respectivos asientos de válvula alrededor de las bocas de conductos -11- y -12-, susceptibles de ser obturados por la bola citada. Estos dos conductos tienen intercalados sendos pasos calibrados -13- que igualan con precisión los caudales de aceite que circulan por los dos circuitos a igualdad de contrapresiones
15. en sus salidas. El lado de entrada de estos conductos se une en común a la conducción -14- procedente de la salida de la bomba -3-. De las cámaras de presión de esta válvula parten las conducciones -15- y -16- que van
20. al órgano de servomando -5-.

25. El órgano de servomando ha sido representado esquemáticamente como un cilindro de doble efecto -17- dentro del que es libremente deslizante y formando cierre hermético, un pistón -18- que define dos cámaras de trabajo cerradas -19- y -20-. Se sobreentiende, no obstante, que este dispositivo puede adoptar cualquier forma conocida en la construcción automóvil o basada en la aplicación de componentes de hidráulica automática a



415353

mecanismos de dirección conocidos, de forma que el movimiento relativo entre cilindro y pistón sea utilizable para aplicar un esfuerzo correspondiente a dicho mecanismo de dirección. Con miras a la sencillez de descripción, en lo que sigue se supondrá que el cilindro -17- es fijo y el pistón -18- es movable, formando parte o estando unido, de modo conocido, del husillo de la caja de dirección o de un elemento equivalente del mecanismo. Con la referencia -21- se ha indicado una junta anular que efectúa el cierre estanco entre el cilindro y el pistón descritos.

La válvula estranguladora de reacción dinámica indicada con la referencia general -6- se halla intercalada mecánicamente, por medios usuales, entre el volante de dirección y el árbol de entrada a la caja de dirección. Para centrar ideas se supondrá a continuación que el cuerpo -22- de la válvula se encuentra unido al árbol que acciona el husillo de la caja de dirección, en tanto que el rotor -23-, montado giratorio dentro del alojamiento -24- de dicho cuerpo, se halla unido o forma parte de la barra de dirección a la que se halla fijado el volante.

El alojamiento -24- tiene dos cavidades diametralmente opuestas -25-, dentro de las que juegan holgadamente sendas paletas -26- fijas al rotor -23- y en cada uno de estos alojamientos, los flancos enfrentados a las caras respectivas de cada paleta están desarrollados a modo de asientos de válvula alrededor de conductos

415353



- 27-, -28-, -29- y -30-, que pueden ser cerrados selectivamente por dichas caras. Los conductos -27- y -30- se hallan unidos en común mediante líneas -31- con la canalización -32- que desemboca en la cámara -20- del
5. cilindro de servomando -17-, y los conductos -28- y -29- están unidos en común, mediante líneas -33- con el tubo -34- que desemboca en la cámara -19- del propio cilindro. Entre el cuerpo -22- y el rotor -23- se forma una holgura de paso -35-, comunicante con las dos cavidades
10. -25- y de la que parte la canalización -36- de retorno de aceite al depósito general -1-. Un resorte helicoidal de compresión -37-, montado en cavidades complementarias -38-, formadas en posiciones correspondientes de las paredes enfrentadas de los elementos -22- y -23-, man-
15. tiene el dispositivo descrito en la posición de reposo representada pero permite los desplazamientos angulares del rotor necesarios para obturar con las paletas -26- los pasos -27- y -30- o -28- y -29- de acuerdo con las fases de funcionamiento del sistema.
20. El funcionamiento del sistema representado se desprende claramente de la anterior descripción.
25. La posición de reposo del sistema es la representada en la figura 1. Estando en marcha el motor del vehículo de que forma parte el sistema, la bomba -3- manda continuamente aceite por el conducto -14- a los dos pasos -11- y -12- donde, por efecto de los dos calibres -13-, ajustados a secciones de paso idénticas, reparten exactamente los caudales de aceite que llegan a las cá-



415353²²

5. maras -9- y -10- de la válvula repartidora de flujo -4-. En consecuencia la bola -8- permanece centrada y de la válvula -4- parten hacia las dos cámaras -19- y -20- del cilindro de servo -17-, por las conducciones -15- y -16-, sendos caudales idénticos y a presiones iguales.

10. Por definición, la válvula estranguladora de racción dinámica -6- no opone, en su posición de reposo representada, ninguna resistencia apreciable a la circulación del aceite en ninguno de los pasos -27- a -30-, de forma que la igualdad de caudales y equilibrio de presiones se mantiene a lo largo de las conducciones -32- y -34- y a través de la válvula estranguladora -6- hasta la canalización -36- de retorno. En consecuencia existen presiones iguales a ambos lados del pistón -18-,
15. y éste, junto con el mecanismo de dirección, se mantiene en la posición en que haya sido dejado anteriormente. Se supone que el vehículo está parado o marchando con las ruedas alineadas.

20. Al accionar el volante de dirección se rompe este estado de equilibrio. Supóngamos que la representación de la válvula estranguladora -6- de la figura 1 es una sección transversal mirando hacia la caja de dirección desde el volante y que éste es accionado hacia la derecha, o sea en sentido horario respecto de la figura. El rotor -23- gira en este mismo sentido respecto
25. del cuerpo -22- y las aletas -26- obturan los conductos -27- y -30- que, a través de las líneas -31- y -32- comunican con la cámara de presión -20- del cilindro ac-

415353



ccionador -5-.

- El circuito que va desde la cámara -10- de la válvula repartidora de flujo -4- hasta la válvula estranguladora -6- pasando por -16-, -20-, -32-, -31-, -27- y -30- queda interrumpido en los dos conductos mencionados en último lugar, en tanto que el circuito que parte de la cámara -9- de la propia válvula repartidora, continúa en comunicación libre con la descarga -36- a través de -15-, -19-, -34-, -33-, -28-, -29- y -35-. Debido a la presencia de los dos pasos calibrados curso arriba de las dos entradas -11- y -12- de la válvula repartidora de flujo, las condiciones de funcionamiento no varían en el circuito mencionado en segundo lugar, o sea en la cámara -19- del cilindro accionador ni en la cámara -9- de la válvula repartidora de flujo; en cambio, curso abajo del calibre -13- correspondiente a la entrada -12- de dicha válvula repartidora, la presión tiende a subir hasta el valor de la presión suministrada por la bomba -3-.
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- En la válvula repartidora de flujo -4- se produce un incremento de presión en la cámara -10- respecto de la -9- de forma que la bola -8- es desplazada hacia la izquierda de la figura hasta que se aplica contra el asiento del conducto -11- y obtura éste. Debido a la diferencia de áreas a favor de la bola respecto del asiento, este cierre es totalmente positivo y queda cortada la comunicación entre dicho conducto -11- y la cámara -19- del cilindro accionador -5- a través de la cámara -9- y



415353

el conducto -15-.

5. A partir de este momento la cámara -19- del cilindro accionador -5- se encuentra conectada únicamente con la descarga -36- a través de -34-, -33-, -28- y -29-, y -35-, y la cámara -20- queda unida directamente a la bomba -3- por -16-, -12-, -13- y -14-. La presión en -19- es prácticamente la descarga, en tanto que en la cámara -20- continúa subiendo hacia el valor nominal de la bomba. En consecuencia, el pistón -18- será desplazado hacia la izquierda en la figura 1, en movimiento correspondiente al giro de las ruedas hacia la derecha.

10. Alcanzada la posición de giro deseada para las ruedas se establece, en la forma usual, un equilibrio entre la presión existente en el sistema y las reacciones dinámicas que se producen en la válvula estranguladora de mando -6- por parte del fluido que actúa contra las aletas -26- y de los dispositivos elásticos tales como el resorte -37-. Se produce así una fuga de fluido a través de esta válvula hacia la descarga, para mantener en la cámara -20- del cilindro accionador la presión necesaria para mantener la posición de las ruedas. Si se gira más el volante de dirección hacia la derecha se restablece nuevamente la condición de desequilibrio descrita antes y el pistón -18- es desplazado ulteriormente hacia la izquierda, con el consiguiente giro adicional de las ruedas hasta la nueva posición deseada.

15. Si el volante es soltado, la válvula estran-

415353

22



5. reguladora de mando vuelve a la posición central de reposo, representada en la figura 1, de forma que la cámara -20- queda comunicada con la descarga -36- a través de -32-, -31-, -27- y -30-, y -35-; la reacción que la marcha del vehículo aplica a través de la geometría de la dirección sobre el pistón -18- vuelve éste a su posición central de reposo para la cual se mantienen rectas las ruedas, y se equilibran las presiones en los dos circuitos descritos. La bola -8- se separa del asiento
10. del conducto -11- y el sistema queda en condición de realizar un nuevo funcionamiento en la forma descrita y con la magnitud de acuerdo con el giro impuesto al volante de dirección.

15. El funcionamiento cuando el volante de dirección es girado hacia la izquierda es exactamente el mismo, con la única diferencia de que la bola -8- de la válvula repartidora de flujo o caudal será aplicada contra el asiento correspondiente al paso -12-, las aletas -26- de la válvula estranguladora de mando -6- cerrarán los
20. conductos -28- y -29-, y en el cilindro -17- el pistón -18- será desplazado hacia la derecha de la figura 1 para girar las ruedas del vehículo hacia la izquierda.

25. La invención descrita anteriormente es susceptible de numerosas modificaciones y variantes técnicamente equivalentes y que no se apartan del alcance de la misma. Así, por ejemplo, las figuras 2 a 7 muestran variantes de ejecución de válvulas repartidoras de caudal, en tanto que las figuras 8 a 14 muestran variaciones

415353

22



aplicables a la válvula estranguladora de mando.

Las válvulas repartidoras de las figuras 2, 3 y 4 responden al mismo principio que la representada en la figura 1. En la figura 2 se ha suprimido los
5. asientos de válvula rebordeados y la bola -8- se aplica directamente contra las aristas -39- de las bocas de los conductos -11- y -12-. En las figuras 3 y 4 la bola -8- ha sido substituída por un pistón libre -40-; en el primer caso las caras del pistón son planas y
10. cierran contra los asientos -41-, en tanto que en la figura 4 los extremos del pistón están desarrollado s a modo de obturadores cónicos -42- que cierran contra las aristas -39- de los conductos -11- y -12-.

Las figuras 5 y 6 se refieren a sendas variantes basadas en el empleo de una válvula del tipo de corredera, formada por un cilindro -43- con sus extremos ajustados herméticamente dentro de la cavidad -44- y dos series de orificios lumbrera -45- cercanos a dichos extremos. Dentro de este cilindro es desplazable axialmente, formando cierre hermético, un pistón -46- que se
15. mantiene centrado en la posición de reposo por acción de resortes helicoidales -47- y -48-, pero puede desplazarse hacia un lado u otro para cerrar una u otra serie de lumbreras de acuerdo con el funcionamiento descrito
20. antes. En este caso la entrada común está formada por la cavidad -44- y las dos salidas tienen las mismas referencias que antes. Los calibres -13- pueden estar substituídos por las propias lumbreras.
25.



415353

En el caso de la figura 5 se utiliza dos resortes -47-, de compresión y montados entre los fondos de la cavidad -44- y sendas cavidades asiento -49- de que está provisto el pistón -46-.

5. En la variante de la figura 6 un extremo de la cavidad -44- se prolonga en una segunda cámara -50-, provista de dos espaldones opuestos e indicados con la referencia común -51-, contra los cuales se hallan aplicados sendos platillos -52- y -53- por la acción del resorte de compresión único -48- que se encuentra entre ellos. Los dos platillos tienen orificios coaxiales en los que ajusta libremente deslizante un vástago -54-, que forma parte del pistón -46- y tiene dos aros de tope -55- y -56-, dispuestos contra las caras mutuamente alejadas de los dos platillos. Los orificios -57- son pasos de aceite que forman parte de la salida -15-. En este caso, cuando el pistón es desplazado hacia la derecha, el aro -55- arrastra en igual sentido el platillo -52-, que comprime el resorte contra el platillo opuesto;
10. cuando el pistón es desplazado hacia la izquierda se produce el mismo funcionamiento en sentido contrario.

15. En la variante de la figura 7 se emplea un diafragma elástico -58- que forma al mismo tiempo pistón, obturadores y resorte. Su funcionamiento es evidente.

20. También pueden variar dentro de amplios límites los dispositivos elásticos centradores, utilizados en la válvula estranguladora de mando -6-. Así en la figura 8 se aprecia el empleo de un resorte radial de fle-

415353²²



- xión -59-; montado entre los dos elementos -22- y -23- de la válvula. La figura 9 muestra una posición de montaje distinta para el resorte -37- de la figura 1. La figura 10 representa el empleo de una barra de torsión
5. -60-, alojada dentro de un orificio coaxial -61- del rotor -23- y cuyos extremos se hallan fijados, en forma convencional no representada, respectivamente a los miembros indicados. La figura 11 muestra una varilla de flexión diametral -62-, alojada en taladros -63- y
10. -64- de los elementos -23- y -22- mediante anillos separadores -65-. La figura 12 representa el empleo de un resorte laminar en forma de Y -66- cuyos tres puntos más salientes se apoyan respectivamente en los flancos y el fondo de una cavidad de sección diédrica -67- formada
15. en el rotor -23- y entre cuyas ramas se apoya elásticamente una bola -68- que viene a aplicarse contra el fondo de una cavidad poco profunda -69-, prevista en la superficie interior del cuerpo -22- y en cuyos flancos desembocan los conductos -27- y -29- o -28- y -30- según
20. el caso; nótese que en este caso el conjunto formado por la bola y el resorte substituye una paleta -26- respectiva.

- Las paletas -26- de la figura 1 también son susceptibles de diversos detalles constructivos, tales
25. como plaquetas de cierre planas -70- (figura 10); nervios de cierre como los -71- de la paleta representada en la figura 13 o los anillos tóricos -72- (figura 14) encolados en gargantas correspondientes que rodean las

415353



5. bocas de los conductos -27- a -30-. También es posible el empleo de bolas como en el caso de la -68- ya descrita en relación con la figura 12, o bien las bolas -73-, incrustadas en cavidades -74- de las paletas -26- (figura 11) y dispuestas para cerrar contra las bocas de los conductos -27- a -30- correspondientes.

10. Serán independientes del alcance de la presente invención, los detalles constructivos y demás características accesorias empleadas en la puesta en práctica de la misma y que no alteren su esencialidad, por quedar todo ello comprendido dentro del espíritu de las siguientes reivindicaciones.

- . -

N O T A

15. Se reivindica como objeto de la presente patente de invención:
1. Perfeccionamientos en circuitos hidráulicos de mando para servodirecciones de vehículos, de la clase que comprenden un cilindro de doble efecto con pistón unido a los mecanismos de dirección o que forma parte de ellos, y dos cámaras de presión, conectables selectivamente con una fuente de fluido a presión
20. y una descarga a través de un sistema de mando que es accionado en paralelo con el volante de dirección del vehículo, caracterizados esencialmente por el hecho de



415353

- que cada una de las cámaras de presión o de trabajo del cilindro de doble efecto para el accionamiento de la dirección es conectada, por una parte con una de las salidas de una válvula repartidora de caudal cuya entrada común se halla unida a la fuente de fluido a presión, y por otra parte a sendas válvulas estranguladoras de mando con salida común unida a la descarga de fluido del sistema y conectadas con los mecanismos de la dirección de forma que son accionadas sincrónicamente y en oposición bajo el movimiento del volante de dirección, de manera que dicha válvula repartidora es gobernada por la contrapresión dinámica que se produce en cada una de las cámaras del cilindro de doble efecto como consecuencia de la estrangulación producida por las válvulas estranguladoras de mando en la salida correspondiente.
- 5.
- 10.
- 15.

2. Perfeccionamientos en circuitos hidráulicos de mando para servodirecciones de vehículos, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizados esencialmente por el hecho de que el elemento obturador móvil de la válvula repartidora de caudal o de flujo se halla asociado con medios elásticos que definen un punto de trabajo centrado en la posición de reposo.

20.

3. Perfeccionamientos en circuitos hidráulicos de mando para servodirecciones de vehículos, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizados esencialmente por el hecho de que las válvulas estranguladoras de mando están desarrolladas de manera que actúan por reacción dinámica y en forma equilibrada, proporcionan-

25.

pe

415353²²



do en el volante de dirección un esfuerzo de reacción que contribuye a la sensibilidad de la dirección.

4. Perfeccionamientos en circuitos hidráulicos de mando para servodirecciones de vehículos, de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 3, caracterizados esencialmente por el hecho de que el efecto de reacción sensitiva es incrementada mediante un dispositivo elástico de reacción auxiliar, el cual es intercalado entre los dos órganos relativamente movibles de la válvula estranguladora, centrándolos simultáneamente.
5. Perfeccionamientos en circuitos hidráulicos de mando para servodirecciones de vehículos, de acuerdo con las reivindicaciones 1, 3 y 4, caracterizados esencialmente por el hecho de que la válvula estranguladora de mando es del tipo rotativo y comprende dos elementos cilíndricos coaxiales, dotados de ranuras longitudinales a través de las cuales se efectúa la estrangulación y el flujo del fluido hidráulico, estando dichas ranuras dotadas de chaflanes de forma adecuada para modular la referida estrangulación, en tanto que el dispositivo elástico de reacción auxiliar está constituido por una barra de torsión que une, directa o indirectamente ambos elementos.
6. Perfeccionamientos en circuitos hidráulicos de mando para servodirecciones de vehículos.

Todo ello según queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de diecio-

by



415353²²

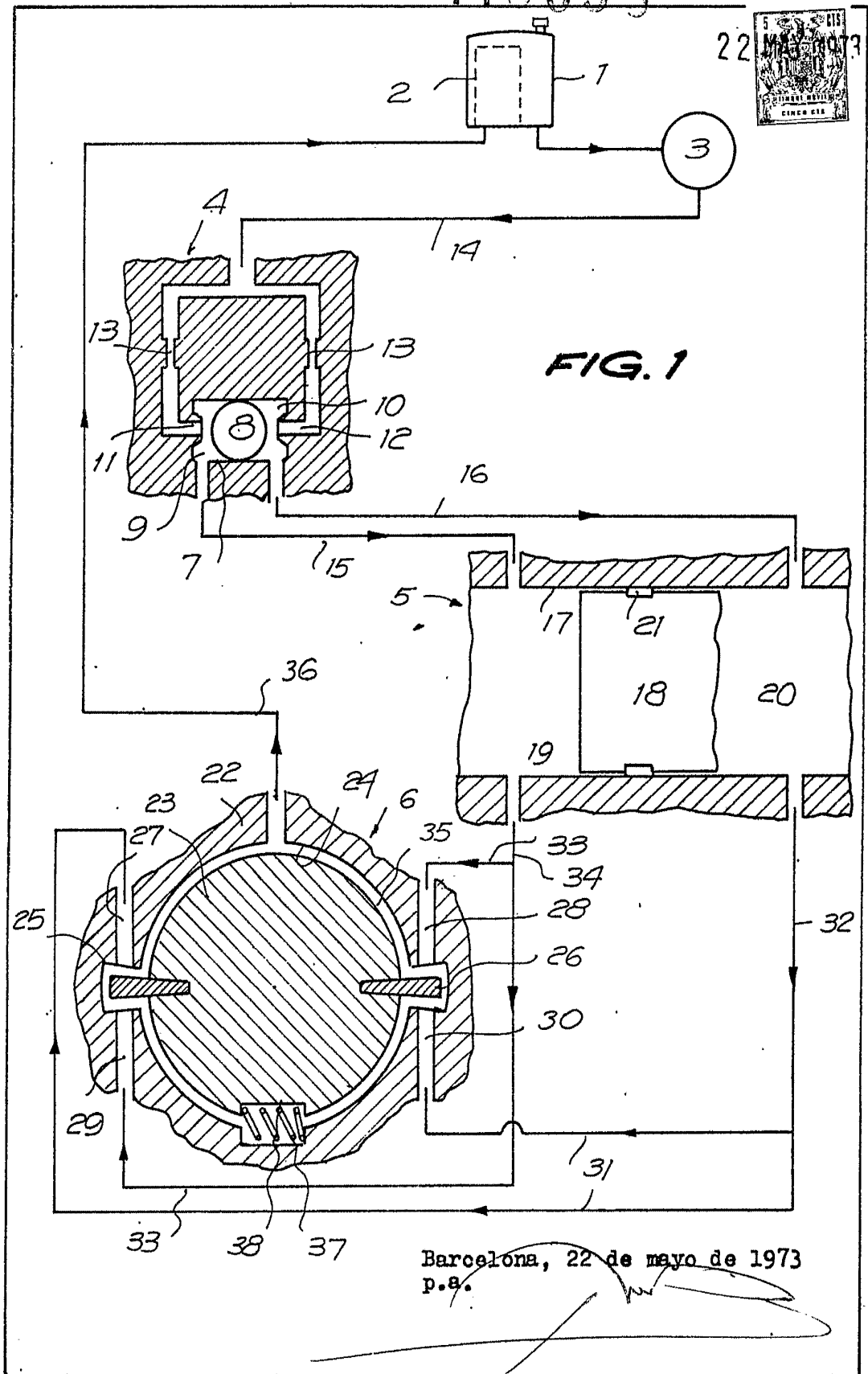
cho hojas foliadas escritas a máquina por una sola cara.

Barcelona, 22 de mayo de 1973

BENDIBERICA, S. A.

p.a.

415353



23260/4

Barcelona, 22 de mayo de 1973
P.º 8.

23260/4

FIG. 2

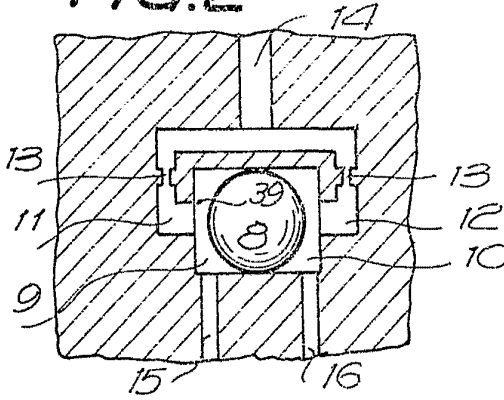


FIG. 3

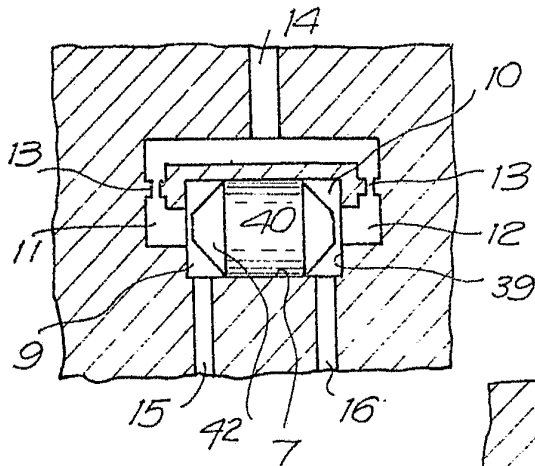
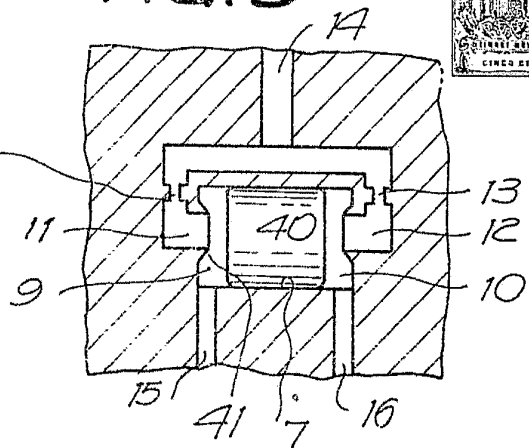


FIG. 9

FIG. 5

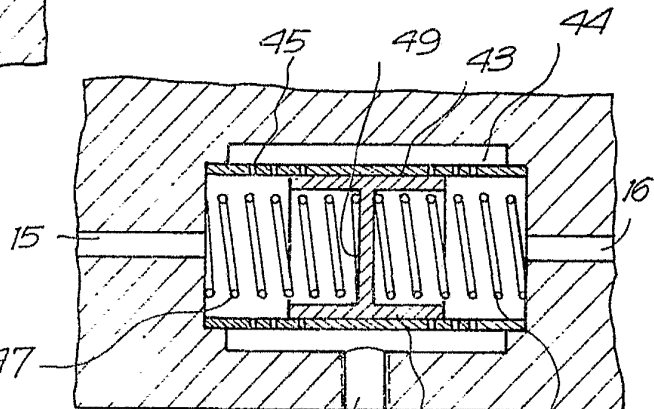
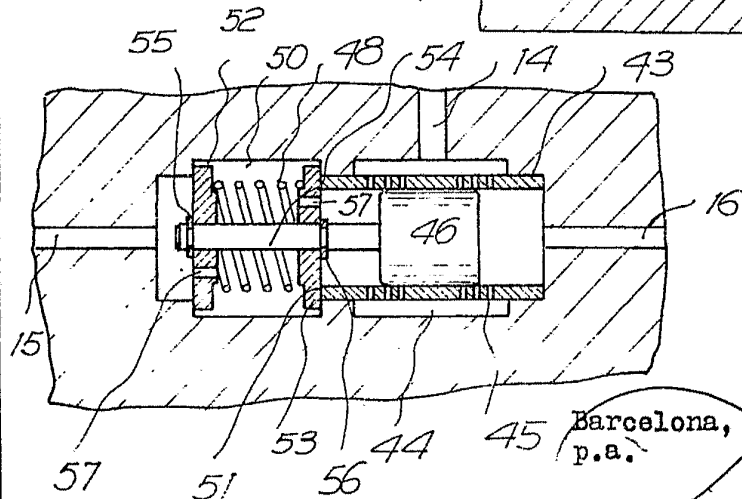


FIG. 6



Barcelona, 22 de mayo de 1973
p.a.

415353

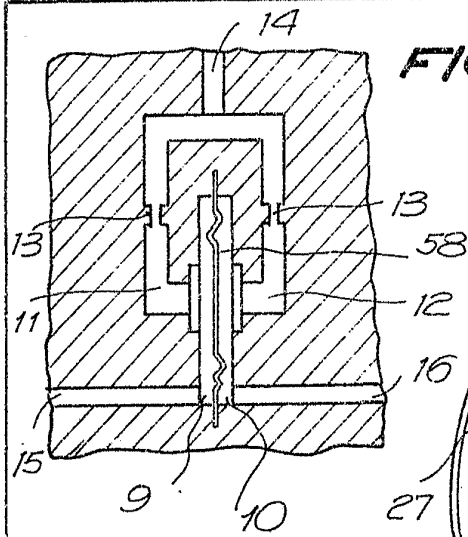


FIG. 7

22

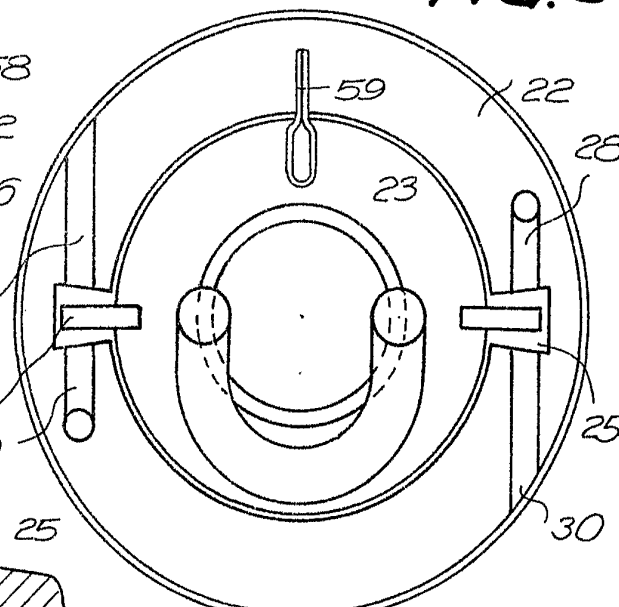


FIG. 8

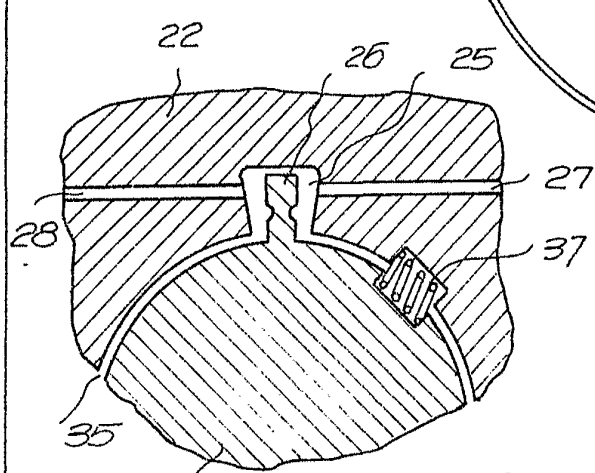


FIG. 9

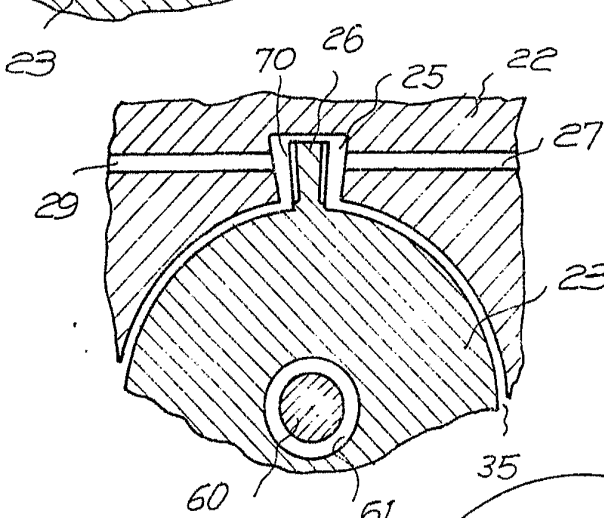


FIG. 10

23260/4

Barcelona, 22 de mayo de 1973
p.a.

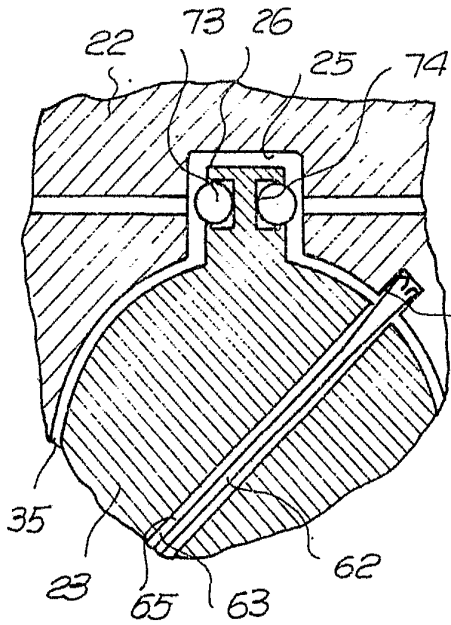


FIG. 11

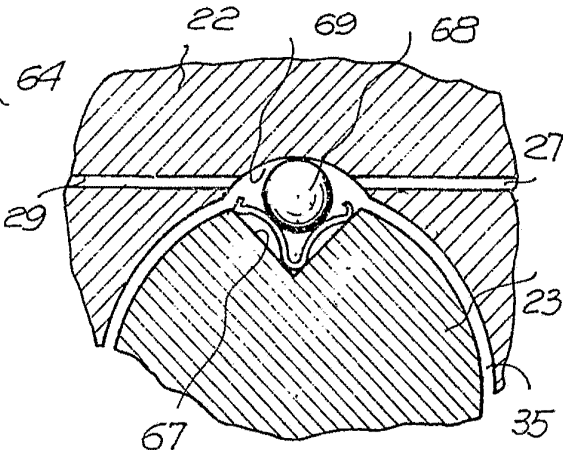


FIG. 12

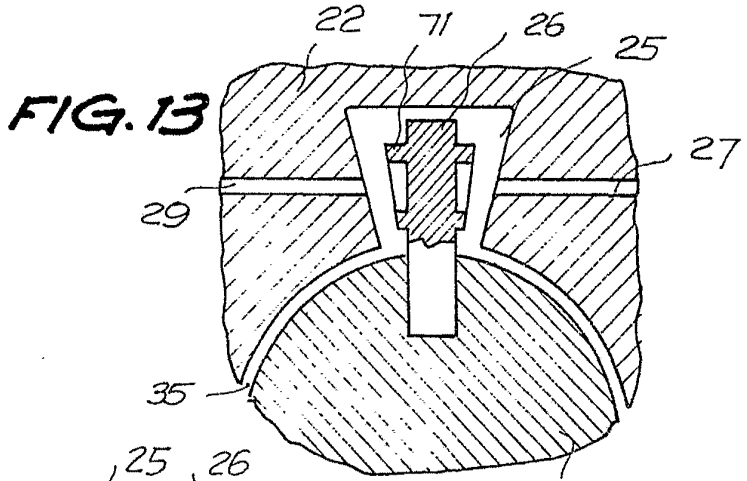


FIG. 13

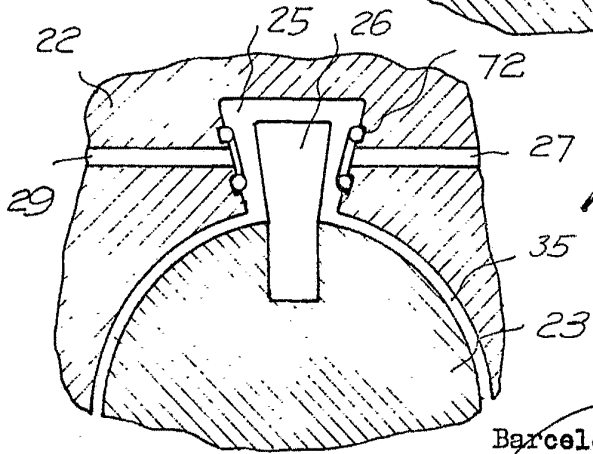


FIG. 14

Barcelona, 22 de mayo de 1973
p.a.

23260/4