

370603



SECCION TECNICA
CLASIFICACION I.P.C.
CLASE <u>F 04</u>
SUBCLASE <u>B</u>

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

por VEINTE AÑOS

a favor de Don Jean Louis GRATZMULLER, de nacionalidad francesa, domiciliado en 66 boulevard Maurice Barrés, 92 Neuilly sur Seine (Francia), por:

" BOMBA MONOCILINDRICA ACCIONADA POR UNA EXCENTRICA "

MEMORIA DESCRIPTIVA

- 1 La presente invención tiene por objeto una bomba monocilíndrica accionada por una excéntrica, utilizable, por ejemplo, como fuente de suministro de fluido a presión en las instalaciones hidráulicas de gobierno.
- 5 Las bombas de este tipo conocidas hasta el momento, comportan en general un árbol que gira sobre unos cojinetes, soportados por un carter solidario del cuerpo de la bomba, y sobre el que se halla fijada una excéntrica que acciona el pistón de la bomba, El árbol de la bomba se halla acoplado, bien
- 10 directamente, bien por medio de una transmisión, a un motor, por ejemplo, un motor eléctrico.



Estas bombas son relativamente costosas de fabricar por causa de la presencia del árbol, de los cojinetes o rodamientos y de la alineación de los diversos órganos. El precio de estas bombas es especialmente elevado si se compara con el de los
5 motores eléctricas que las accionan, y especialmente de los motores standard que son fabricados en series muy grandes.

La presente invención permite realizar bombas del expresado tipo mucho más económicas que las conocidas hasta la fecha.

10 En una bomba de acuerdo con la invención, el cuerpo de bomba ha sido previsto para poder ser fijado directamente a la brida de un motor eléctrico, especialmente de un motor de tipo normalizado, y la excéntrica de la bomba, en lugar de hallarse acoplada sobre un árbol que forme parte integrante de la bomba,
15 se acopla directamente sobre la extremidad del eje del motor. De acuerdo con esta disposición, la bomba no comporta en sí ni árbol ni cojinetes, puesto que se utilizan en su lugar el árbol y cojinetes existentes ya en el motor. Se realiza, pues, una importante economía, tanto más si se tiene en cuenta que se
20 suprimen igualmente el carter del árbol de la bomba y el acoplamiento (preferentemente elástico) entre el árbol de la bomba y el árbol del motor.

La invención tiene por objeto una bomba monocilíndrica, accionada por una excéntrica, que comprende un cuerpo de bomba,
25 un vástago-pistón que desliza en el interior de un cilindro previsto en el cuerpo de la bomba, medios de recuperación del pistón, una entrada y una salida de fluido dentro y fuera del cuerpo de bomba, así como obturadores de aspiración e impulsión; cuya bomba presenta además las siguientes características : la extremidad libre del vástago-pistón sobresale del
30 cuerpo de la Bomba; el cuerpo de bomba comporta órganos y su-



perficies para su fijación directa sobre la brida de un motor eléctrico; una excéntrica montada directamente sobre el árbol del motor, coopera con la extremidad libre del vástago-pistón.

La bomba objeto de la invención presenta la ventaja de poder ser montada sobre motores normalizados, que son poco costosos, es decir, que no resulta necesario recurrir a motores especiales más costosos.

En los motores normalizados, las bridas de fijación se hallan asimismo normalizadas, igual que las extremidades de los árboles, de manera que las bombas objeto de la invención resultan perfectamente intercambiables.

Por otra parte, las bombas objeto de la invención comportan ciertas otras características particulares (proporciones de la carrera del pistón, de la presión de impulsión, de la superficie del pistón, en relación con las características de los motores tal como par de arranque, par nominal, carga admisible de los rodamientos) que permiten conferir al grupo motor-bomba la máxima seguridad, a pesar de las condiciones especiales impuestas al árbol del motor, que trabaja parcialmente en falso.

Una bomba como la que es objeto de la invención puede adaptarse, como se comprende, a cualquier clase de caudales y a cualquier tipo de presiones que interese, bastando para ello dimensionar convenientemente sus diversos elementos y escoger el motor apropiado. Sin embargo, tal como se verá claramente más adelante, el motor se utiliza en mejores condiciones en el caso en que la bomba se emplea para impeler a alta presión, por ejemplo, por encima de 100 Kg/cm^2 y especialmente para presiones superiores a 200 ó 300 Kg/cm^2 . De ello se deduce que un grupo motor-bomba de este género resulta particularmente adecuado para instalaciones hidráulicas de gobierno, por ejemplo



para el gobierno hidráulico de disyuntores.

Las bombas objeto de la invención pueden comportar además de preferencia otras características destinadas a mejorar el funcionamiento, especialmente en el caso de bombas de alta presión, cuando el líquido bombeado contiene aire.

En efecto, los líquidos bombeados contienen a menudo aire disuelto que puede separarse en reposo, cuando se produce, por ejemplo, un enfriamiento, dado que la solubilidad del aire crece con la temperatura.

Por otra parte, resulta obligado utilizar en las indicadas bombas elementos de filtraje del fluido. Ahora bien, es sabido que los filtros impiden el paso al aire, impidiendo su regreso al depósito de alimentación. De otro lado, se produce siempre una pérdida de carga debida al filtro y se establece un vacío relativo entre la válvula de aspiración y el filtro. Resulta pues interesante montar los filtros lo más cerca posible de las válvulas y sumergir el conjunto evitando todo acoplamiento susceptible de provocar una entrada de aire.

La presente invención, a través de diversas modalidades constructivas, palia estos inconvenientes y responde a los expresados imperativos.

La invención tiene, en efecto, igualmente por objeto una bomba de pistón que comporta una cámara en comunicación permanente con un depósito de alimentación, y un cilindro en cuyo interior se desplaza un pistón, que, alternativamente, aspira el fluido de la cámara precitada hacia el cilindro y lo impele desde el cilindro hacia los circuitos de impulsión, caracterizándose la bomba por el hecho de que el cilindro en cuyo interior se desplaza el pistón constituye la tapa de la cámara y conforma un alojamiento para el bloque que comporta los conductos de transmisión de la aspiración a la impulsión.



Esta disposición general permite evidentemente una reducción considerable de los espacios muertos. Por otra parte, permite sumergir la válvula de aspiración en el fluido fuera de la zona en la que podrían acumularse burbujas de aire. Finalmente, la mecanización en un solo bloque de un cierto número de partes constitutivas mecánicas de la bomba determina una importante reducción del coste del conjunto.

Por último, para mejorar la evacuación del aire contenido en el líquido, el conducto de aspiración de una bomba de acuerdo con la invención, es decir, el conducto que relaciona el cuerpo de la bomba con el depósito de alimentación, se halla preferentemente constituido por un conducto orientado oblicuamente en relación a la vertical, en una parte al menos de su longitud.

La invención podrá ser mejor comprendida a través de la lectura de la descripción detallada que sigue y del examen de los dibujos anexos que representan a título de ejemplos no limitativos diversas formas de realización de la invención.

La figura 1 es una vista en corte de una bomba conforme a la invención montada sobre la brida de un motor normalizado.

La figura 2 es una vista alzada de la bomba, vista desde el lado opuesto al motor.

La figura 3 es una vista alzada de la bomba, vista desde el lado del motor.

La figura 4 muestra en corte otra forma de realización de la bomba.

La figura 5 ilustra la forma de montaje de la bomba sobre la brida de un motor normalizado.

La figura 6 es un diagrama mostrando los esfuerzos que la bomba transmite al árbol y a los rodamientos del motor.

La figura 7 es una vista de la testa de un conjunto motor-



bomba que comporta dos bombas monocilíndricas de acuerdo con la invención, montadas sobre la brida de un mismo motor y accionadas por una excéntrica común.

5 La figura 8 ilustra una variante de montaje de la excéntrica sobre la extremidad del árbol del motor.

La figura 9 es un detalle mostrando el montaje del filtro en una bomba realizada de acuerdo con la invención.

10 La figura 10 representa una forma de realización de una bomba que comporta disposiciones especiales para la evacuación del aire contenido en el líquido bombeado.

En la forma de realización representada en la figura 1, la bomba comprende un cuerpo de bomba 1 en el interior del que ajusta un cilindro 3 en el que desliza un vástago-pistón 5. La bomba comprende también una entrada de fluido hidráulico 7 y
15 una salida 9 de fluido a presión, cooperando respectivamente con una válvula de admisión de bola 11 y una válvula de expulsión de bola 13, cuyas válvulas se hallan enchufadas en el cuerpo de bomba por encima del cilindro 3 y se mantienen apretadas por un tapón atornillado 15 en el que se ha practicado
20 la abertura de expulsión 9 de la bomba.

La bomba puede comportar igualmente una entrada auxiliar de fluido 17 que comunica, a través de un conducto anular 19, determinado entre el cuerpo de bomba y el cilindro, y de un conducto 21, con una garganta 23 practicada en el vástago-pistón. Esta entrada de fluido establece un anillo líquido de estanqueidad entre el pistón y el cilindro. El fluido auxiliar puede hallarse constituido por el propio fluido bombeado. Una
25 bomba de este género ha sido especialmente descrita en la patente francesa número 1.074.110, inscrita a nombre del propio inventor.
30

De acuerdo con la invención, la extremidad libre 25 del



vástago-pistón, es decir, la extremidad opuesta a la cámara de compresión, sobresale por la parte inferior del cuerpo de bomba 1. En el caso en que el cuerpo de bomba no envuelva completamente la parte inferior del cilindro 3, este vástago-pistón sobresale por debajo al exterior del cilindro 3. De otro lado, el cuerpo de bomba comporta órganos y superficies para su fijación directa a la brida 27 de un motor eléctrico 29, especialmente un motor de tipo normalizado. Los órganos de fijación precitados pueden hallarse constituidos por dos orejas 31, 31' que sobresalen del cuerpo de bomba y que pueden aplicarse sobre la superficie radial de la brida 27 del motor (fig. 2 y 3). Unos orificios 33, 33' practicados en las orejas 31, 31', con la separación normalizada, reciben unos tornillos 35, 35' que roscan en los orificios correspondientes de la brida del motor. Las orejas se hallan unidas entre sí por una superficie plana 38 (fig. 3), enrasada con el plano de aquellas, que se apoya igualmente sobre la cara plana exterior de la brida para resistir los esfuerzos de flexión de la fijación de la bomba sobre el motor, cuyos esfuerzos provienen de la presión hidráulica sobre el pistón que es transmitida a la excéntrica acoplada al árbol del motor. El cuerpo de bomba presenta igualmente superficies de fijación sobre la brida, cuyas superficies tienen una forma complementaria de la forma de la brida. Así preferentemente se preverá en el cuerpo de la bomba un escalón 37 que presenta una superficie cilíndrica estudiada para apoyarse sobre la superficie cilíndrica superior de la brida 27. cuyo escalón facilita la exacta colocación de la bomba sobre la brida del motor.

Merced a estos diferentes medios de fijación, la bomba puede ser colocada con precisión y sólidamente fijada, de manera intercambiable, sobre cualquier motor normalizado.



La bomba objeto de la invención comprende finalmente una excéntrica 39 que se halla acoplada directamente sobre la extremidad normalizada 41 del árbol del motor 29. Esta excéntrica 39 acciona el vástago-pistón 5 por medio de un rodamiento de bolas 43, preferentemente de tipo estanco. Una bomba según la invención puede comportar igualmente un resorte de recuperación del vástago-pistón que no ha sido representado en la figura 1, habiéndose supuesto por ejemplo en este caso que se trata de una bomba alimentada con líquido a presión superior a la atmosférica.

Se comprende que entre los diversos elementos de la bomba 3, 11, 13, 15 se dispondrán juntas de estanqueidad, según es usual.

De cuanto antecede se deduce que la bomba objeto de la invención no comporta ningún cojinete, ni árbol, ni carter que aloje los cojinetes y el árbol, ni acoplamiento (elástico o no) entre el motor y la bomba, dado que todos estos elementos o bien han sido suprimidos o bien se hallan constituidos por los ya existentes en el motor.

Por otra parte, por el hecho de poder utilizar motores normalizados, los grupos moto-bombas objeto de la invención pueden obtenerse a precios de coste muy económicos.

Se utilizarán preferentemente motores normalizados del tipo con piés de apoyo y brida, en los que las patas 45 permitirán la colocación directa y económica del grupo moto-bomba.

La bomba objeto de la invención que se ha representado en la figura 4 comporta los mismos elementos esenciales que la descrita en relación con la figura 1, salvo que el cuerpo de bomba 1.^o forma un recinto estanco delimitando una cámara interior 47 en la que desemboca la entrada de fluido hidráulico 7.^o Por otra parte, el vástago-pistón de la bomba se halla consti-



tuido por dos partes que cooperan a empuje por sus extremidades, a saber un vástago-pistón propiamente dicho 49, que desliza en el interior del cilindro 3' y un vástago de empuje 51 que atraviesa la pared del fondo 53 del cuerpo 1' a través de una junta estanca 55, preferentemente montada en una garganta practicada en el cuerpo de la bomba. Merced a esta disposición en dos partes del vástago-pistón, resulta imposible que se produzcan problemas de alineación entre la cavidad del cilindro 3' y la abertura a través de la que el vástago de empuje 51 sobresale del fondo 53 del cuerpo 1'.

Igualmente, en la figura 4 se ha representado una disposición ventajosa de las válvulas de aspiración y expulsión de la bomba.

Según esta disposición, la tapa 57 constituye una pieza prolongada hacia abajo que comporta de forma compacta, por una parte, la cavidad 109 en la que se desplaza el pistón 49, y por otra parte, un alojamiento central 117 en el que se sitúa un bloque 59 que comporta en su estructura los asientos de válvula y los conductos que permiten el paso del fluido desde la cámara 47 hacia el espacio de impulsión 119, y el racor 120 entre este espacio y el conducto de salida 121.

El bloque 59 se halla perforado por dos o más conductos 124 y 125. Estos últimos se hallan en comunicación a través de los canales laterales 126 con la cámara 47. Un filtro 127 cuyas particularidades se describirán más adelante, se halla emplazado justo delante de los canales 126. Los conductos 124 y 125 son obturados por unas válvulas, concretamente en este caso unas válvulas de bola 128 y 129, cuyos movimientos se hallan, por una parte limitados por los pasadores 130 y 131, y por otra parte guiados lateralmente por superficies cilíndricas.



La bomba representada en la figura 4 comprende igualmente un muelle de recuperación 61 del vástago-pistón y un tapón magnético 63 que permite recoger las impurezas depositadas en el fondo del cuerpo de bomba.

5 En una bomba de acuerdo con la invención, resulta ventajoso poder centrar el rodamiento 43 con respecto al vástago-pistón, especialmente en el caso en que el rodamiento se halle constituido por un rodamiento estanco con una sola alineación de bolas. Para realizar este centraje se han previsto medios
10 que permiten regular la posición axial de la excéntrica 39 sobre la extremidad del árbol 41.

Estos medios de reglaje axial pueden estar constituidos (fig. 1) por un primer anillo 65 que se apoya por un lado sobre un escalón 67 de la extremidad del árbol 41; la excéntrica 39
15 queda aprisionada entre el anillo 65 y un segundo anillo 69 por medio de un disco 71 y un tornillo 73 que se atornilla en la extremidad del árbol normalizado. Para centrar la excéntrica, y consecuentemente el rodamiento 43, en relación con el vástago-pistón, es suficiente escoger una longitud apropiada del
20 anillo 65.

Según otra variante (fig. 4), estos medios de regulación axial pueden hallarse constituidos simplemente por un tornillo de presión 74 roscado en la excéntrica 39 y dispuesto para apoyarse contra la extremidad del árbol. En este caso es suficiente
25 hacer deslizar la excéntrica sobre la extremidad del árbol hasta alcanzar la posición deseada, y apretar después a fondo el tornillo 74.

En las figuras 1 y 4 se ha representado una excéntrica 39 que se halla solidarizada en rotación a la extremidad del árbol 41 del motor, por medio de una chaveta 89, alojada en la
30 ranura a tal fin prevista en la expresada extremidad. Por otra



parte, se ha indicado que la bomba comportaba medios de regulación axial de la excéntrica sobre la extremidad del árbol. Estos medios de regulación revisten gran importancia, puesto que permiten centrar perfectamente el rodamiento de bolas 43 en relación al vástago-pistón 5, o al vástago de empuje 51, lo que reduce notablemente el desgaste del rodamiento de bolas, especialmente en el caso de que se utilice un rodamiento estanco rígido con una sola fila de bolas.

De acuerdo con la variante representada en la figura 8, se utilizan medios comunes para asegurar al mismo tiempo, de una parte, la solidarización en rotación entre la excéntrica y la extremidad del árbol, y de otra parte, la regulación axial y el bloqueo en la posición que corresponde al centraje deseado del rodamiento. Esta solución resulta, pues, más económica que la que se basa en la utilización de una chaveta.

Según esta variante, los expresados elementos comunes pueden hallarse constituidos por dos tornillos de presión 79-79¹ que roscan, a uno y otro lado del rodamiento 43, en unos correspondientes orificios practicados en la parte de mayor espesor de la excéntrica 39.

Según una forma de realización, los dos tornillos de presión 79-79¹ pueden apoyarse contra el fondo de la ranura de chaveta de la extremidad del árbol, pero según la forma de realización más general representada en la fig. 8, los indicados tornillos se apoyan simplemente sobre la superficie cilíndrica de la indicada extremidad, es decir, fuera de la ranura 81, la cual puede, por ejemplo, quedar situada a 90° en relación con el plano que pasa por los ejes de los tornillos 79-79¹.

Al estar estos tornillos de presión en contacto con la superficie cilíndrica del árbol a través de una superficie de fricción anular de diámetro medio relativamente grande, son inaflo-



jables y el bloqueo de la excéntrica, con posibilidad de regulación axial, queda perfectamente asegurado.

Para facilitar el montaje y la regulación en posición de la excéntrica 39 sobre la extremidad del árbol 41, se puede
5 prever un ligero juego 83 entre la excéntrica y el árbol, en lugar de realizar un montaje ajustado entre las dos piezas, Ello, al mismo tiempo, permite obtener una economía en la mecanización. Se comprende que en este caso, después de que los tornillos de presión hayan sido convenientemente apretados,
10 la excentricidad de la excéntrica queda ligeramente aumentada en relación con la excentricidad teórica, pero, como se trata de décimas de milímetro, ello no significa el menor inconveniente.

Merced a este montaje, resulta posible utilizar motores
15 en los que la extremidad del eje no comporte ranura de chavetas o en los que esta ranura sea excesivamente corta, en relación a la excéntrica.

Para realizar el montaje es suficiente enchufar a presión el rodamiento 43 sobre la excéntrica 39, introducir los tornillos 79-79' en los orificios roscados y después arriostrar este
20 conjunto sobre la extremidad del eje 41. Se hace entonces deslizar axialmente el conjunto hasta que el rodamiento 43 quede centrado con respecto al vástago de empuje 51, y después se bloquean definitivamente los tornillos de presión 79-79'.

Otro perfeccionamiento, igualmente representado en la figura 8, permite mejorar la protección contra el desgaste de la junta o prensaestopas 55 que asegura la estanqueidad de paso del vástago de empuje 51 (o del vástago-pistón en el caso en que no exista vástago de empuje) a través del fondo 53 del cuerpo de la bomba. En una bomba de acuerdo con la invención, se
30 dispone de preferencia, en efecto, tal como se ha señalado an-



teriormente, un filtro 127 alrededor del bloque de válvulas 59.
Sin embargo, este filtro no protege la junta 55, de manera que
ciertas impurezas pueden escapar a la atracción del tapón mag-
nético 63 e introducirse entre el vástago de empuje y la junta
5 tórica 55.

El presente perfeccionamiento consiste en disponer, por
encima de la junta de estanqueidad 55, una junta denominada
"rascadora" 87 cuyo labio limpia la superficie exterior del
vástago de empuje e impide a las impurezas alcanzar la junta
10 tórica 55. Esta junta rascadora puede ser metálica, pero prefe-
rentemente se constituirá a base de un elastómero resistente
al fluido bombeado.

En la figura 5 se ha representado el sistema de montaje
simple de una bomba monocilíndrica de acuerdo con la invención
15 sobre la brida 27 de un motor 29. Estando en principio la pri-
mera oreja 31 de la bomba acoplada a la brida 27 por medio de
un tornillo 35 no apretado a fondo, se hace pivotar el cuerpo
1 de la bomba en sentido de la flecha A para situar el orificio
35' frente al orificio correspondiente 75 de la brida. Se in-
20 troduce seguidamente el tornillo 35' en posición, pero sin apre-
tarlo completamente, y despues se hace descender el cuerpo de
la bomba para que el escalón 37 se apoye sobre la parte supe-
rior de la brida y basta entonces apretar definitivamente los
tornillos 35 y 35'.

25 Se indicarán seguidamente, haciendo referencia a la figu-
ra 6, ciertas características particulares de una bomba de a-
cuerdo con la invención, en las que se ha tenido en cuenta el
trabajo en voladizo impuesto a la extremidad del eje motor.

Se puede sin embargo indicar desde ahora, a título de
30 ejemplo, que una bomba conforme a la invención prevista para
un caudal de 1.300 cm³/minuto bajo una presión de 336 bars



5 puede ser montada sobre un motor eléctrico normalizado con pa-
tas de apoyo y brida , de 2 CH a 3.000 revoluciones/minuto,
cuyo motor comporte una brida normalizada F 115 conforme a la
norma NF 51,150 y un eje cuya extremidad responde a la norma
NF 51.105.

10 En cuanto antecede se ha hecho siempre referencia a bom-
bas monocilíndricas, pero se comprende que es perfectamente
posible montar una pluralidad de bombas idénticas sobre la
brida de un mismo motor, por ejemplo, dos bombas en oposición,
cuyos vástagos-pistón sean accionados por una excéntrica común
montada sobre el árbol del motor (fig.7).

15 Al estar comprendida entre $1^{\circ}8$ y 2 la relación entre el
par de arranque y el par nominal, en los motores eléctricos
utilizados, se deduce que con un grupo moto-bomba que compren-
da dos bombas idénticas en oposición, se puede obtener un cau-
dal doble a una presión sensiblemente idéntica, conservando el
mismo motor que en el caso de que se monte una sola bomba. El
motor es de esta forma utilizado a plena carga al mismo tiempo
en el arranque y en marcha normal. En el arranque, las dos bom-
20 bas tienen sus pares resistentes opuestos de 180° , de manera
que el par en el arranque no queda aumentado con respecto a un
grupo motor-bomba que comprenda una sola bomba.

25 Por otra parte, al presentar las bridas normalizadas cua-
tro orificios a 90° , pueden ser utilizadas tanto para recibir
una sola bomba como dos bombas en oposición, pudiendo utilizar-
se las mismas orejas de fijación en ambos casos.

30 Como se ha indicado precedentemente, una de las principa-
les ventajas de la invención proviene del hecho de que la bom-
ba puede ser montada sobre motores normalizados. Tal como se
ha visto igualmente, la bomba obliga a trabajar al árbol del
motor y, más especialmente todavía, a los rodamientos del motor



27

en condiciones particulares, por causa del esfuerzo en voladizo ejercido sobre la extremidad del árbol.

5 Cualquier modificación introducida en el motor, y especialmente en sus cojinetes, para soportar estas condiciones particulares de trabajo, destruiría la ventaja económica perseguida, por lo que en una bomba conforme a la invención, se han previsto ciertas características constructivas y dimensionales especiales, que van a ser descritas en lo que sigue, haciendo referencia a la figura 6.

10 El esfuerzo F, debido a la presión de impulsión p del líquido sobre la superficie g del pistón y a la fuerza del muelle de recuperación del pistón, es transmitida al árbol 41 por intermedio del vástago de empuje 51, del rodamiento 43 que envuelve a la excéntrica y de la excéntrica 39. Al ser
15 mayor la resistencia a la flexión bajo este esfuerzo del árbol 41 de un motor normalizado, que la resistencia del rodamiento anterior normalizado 77 bajo el mismo esfuerzo, es consecuentemente éste último el que constituye uno de los factores que permiten determinar el esfuerzo F máximo admisible.

20 La otra característica determinante del motor que permite dimensionar la bomba es el par de arranque Cd del motor. Si la carrera del pistón de la bomba tiene el valor l, la bomba, teniendo el producto "caudal X presión" máximo que podrá ser puesta en marcha por el motor, será tal que:

25 (1) $F \times \frac{1}{2} l = Cd$

Si para alcanzar la duración de funcionamiento deseada, por ejemplo 500 ó 1.000 horas sin revisión, el cojinete delantero normalizado 77 del motor puede soportar una carga máxima P, que constituye un dato del motor escogido, se ve en la figura 6 que el esfuerzo F admisible será:

30 (2) $F \leq \frac{A}{B} P$



Siendo C_d y P características conocidas del motor, se puede deducir la carrera del pistón l de las ecuaciones (1) y (2):

$$(3) \quad l \geq 2 \frac{C_d}{P} \times \frac{B}{A}$$

5 bien entendido que P depende del número de horas de servicio admitidas por el grupo motor-bomba antes de la revisión.

Siendo en la práctica la relación de los brazos de palanca $\frac{B}{A}$ (fmg. 6) del orden de $1'25$, se deduce que : $l \geq 2'5 \frac{C_d}{P}$

10 Como sea que en general es más ventajoso hacer girar los motores a 3.000 revoluciones/minuto (50 períodos) ó a 3.600 revoluciones/minuto (60 períodos), que a 1.500 ó 1.800 y por consideraciones de vibraciones y de fatiga del muelle de recuperación del pistón, es interesante escoger la carrera más corta posible, es decir escoger una carrera próxima a : $2'5 \frac{C_d}{P}$

15 En otros términos, se puede decir que, en una bomba conforme a la invención: el cuerpo de bomba se halla fijado sobre la brida normalizada del motor; el pistón es accionado por una excéntrica montada directamente sobre la extremidad normalizada del eje del motor; y la carrera del pistón es al menos igual
20 a, y preferentemente próxima a , $2'5$ veces la relación entre el par de arranque del motor y el esfuerzo que el rodamiento del árbol del motor admite sobre la expresada extremidad.

Va a darse a continuación un ejemplo de determinación de una bomba conforme a la invención:

25 Para un motor normalizado de $1'5$ ch girando a 3.000 revoluciones/minuto, el par de arranque es de $0'7$ m/kg ($1'8$ veces el par nominal), la carga P admisible sobre el rodamiento delantero es de 271 kg para una duración de servicio de 1.000 horas, $A = 170$ mm, $B = 215$ mm. De ello se deduce, según (3)

30 carrera $l \geq 6'5$ mm.

Si se desea realizar una bomba impeliendo bajo una pre-



sión p de 336 bars (343 kg/cm^2) la superficie s del pistón se deducirá de la ecuación (4)

$$(4) \quad ps \leq F - (\text{carga del muelle de recuperación del pistón})$$

5 Se ha visto que $F = \frac{A}{B} \times P = \frac{170}{215} \times 271 = \frac{271}{1.25} = 215 \text{ kg}$ y, en el caso en que el resorte de recuperación tiene una fuerza de 30 kg, se deduce

$$s \leq \frac{215 - 30}{343} = 0.54 \text{ cm}^2$$

10 es decir que el diámetro del pistón debe ser como máximo igual a 8.3 mm.

Para una bomba como la indicada, el caudal será de 900 cm^3 / minuto a 3.000 revoluciones/minuto, bajo una presión de 336 bars, para una duración de servicio de 500 horas.

15 Puede notarse que si se desea obtener el caudal máximo con una bomba adaptada a un motor como el indicado, es decir con una bomba que tenga una carrera de aproximadamente 6.5 mm. debe limitarse el diámetro del pistón a un valor igual a aproximadamente 1.5 veces la carrera. En este caso, la superficie del pistón sería de aproximadamente 0.75 cm^2 .

20 Si para simplificar en la ecuación (4) no se tiene en cuenta la carga del muelle de recuperación, se tiene:

$$ps \leq F \quad \text{por tanto} \quad F = \frac{A}{B} \times P = \frac{P}{1.25}$$

se deduce que la presión p no debe exceder:

$$\frac{P}{1.25 \times s} = \frac{P}{1.25 \times 0.75} \neq P$$

25 es decir que la bomba puede funcionar a una presión en kg/cm^2 del mismo orden de magnitud que el esfuerzo en kg que puede soportar el rodamiento normalizado del motor, o sea 271 kg en el ejemplo precedente.

30 De ello resulta que las bombas según la invención convienen particularmente bien como bombas de alta presión, por ejemplo, por encima de 100 kg/cm^2 y especialmente por encima de



300 kg/cm²:

5 En las bombas para líquidos, y especialmente en las bombas de alta presión, es necesario tener en cuenta los problemas planteados por la evacuación del aire o de los gases contenidos en el líquido.

10 Se sabe que cantidades, a menudo importantes, de aire se disuelven en los fluidos, particularmente en los fluidos a alta presión. Por ello, en caso de enfriamiento este aire tiende a separarse y a provocar descebamientos. La estructura compacta
15 escogida para el conjunto de los órganos propiamente hidráulicos de la bomba descrita haciendo relación a la figura 4, permite paliar estos riesgos. En efecto, las válvulas quedan de esta forma sumergidas en el fluido fuera de la zona en la que podrían acumularse burbujas de aire. Por otra parte, esta estructura permite también alcanzar una notable reducción de los
20 espacios muertos; estas dos particularidades permiten reducir los riesgos de descebamiento a pesar de la economía obtenida por la reducción del número de piezas.

20 Con el mismo fin, la toma de aspiración del conducto 7' se sitúa en lo más alto posible dentro de la cámara 47. De esta manera, al estar el nivel de esta toma siempre claramente por encima del de la válvula de aspiración, el aire puede separarse del flujo y no se sitúa nunca al nivel de esta válvula de aspiración.

25 Con este mismo objeto la canalización 7' presenta un diámetro suficientemente importante para que este escape de gases se efectúe lo más fácilmente posible.

30 Tal como se ha indicado con anterioridad, se utilizan generalmente filtros 127. Los filtros tienen tendencia a retener el aire en la masa de fluido comprendida entre los mismos y las válvulas. Según otra característica de la invención, se



situan estos filtros lo más cerca posible del conjunto compacto que forma la tapa y sus elementos interiores de manera que los volúmenes comprendidos entre el o los filtros y la válvula de aspiración sean lo más reducidos posible. De la misma forma y según la invención, se utilizarán preferentemente, filtros 127 de muy grandes superficies en relación a la sección de los conductos laterales 126 que dirigen los fluídos hacia el conducto de aspiración 125, para reducir las pérdidas de carga y el vacío relativo originado.

Estos filtros 127 son unos tamices en forma de tubos, cuya parte útil queda limitada al espacio 126', apoyados superiormente sobre un escalón 127' de la tapa pero libres inferiormente para permitir el montaje. Las extremidades se hallan recubiertas por dos anillos en elastómero 134, realizando al mismo tiempo la fijación y la estanqueidad (fig.9).

Otros perfeccionamientos pueden ser introducidos en una bomba conforme a la invención, para mejorar la evacuación del aire contenido en el líquido bombeado.

Según estos perfeccionamientos, el conducto de aspiración de la bomba, que relaciona el cuerpo de la bomba con una reserva o depósito de suministro de líquido a baja presión, es un conducto ascendente desde el cuerpo de la bomba hacia el depósito de suministro y se halla orientado oblicuamente en relación a la vertical en una parte al menos de su longitud.

Para obtener la evacuación más eficaz de las burbujas de aire arrastradas con el aceite hacia el conducto de aspiración, parece natural disponer verticalmente al menos una parte de este conducto para facilitar la subida del aire hacia el depósito y para permitir a las burbujas de aire ganar el nivel libre del aceite. Era así que se hallaban dispuestas hasta el presente las bombas con depósito de suministro.



Sin embargo, el inventor ha podido determinar que esta disposición era poco eficaz y que podía obtenerse una evacuación mucho más completa con un conducto oblicuo, tal como se expondrá más adelante.

5 Según otra característica, no se interpone ningún filtro de aceite en el trayecto del aceite entre el depósito de alimentación y el cuerpo de la bomba, disponiéndose el filtro de aceite, si existe, inmediatamente antes de la válvula de aspiración de la bomba. Merced a esta disposición, la evacuación
10 del aire queda aún más facilitada.

En la figura 10 se ha representado una bomba monocilíndrica a excéntrica y se ha hecho figurar esquemáticamente una instalación de gobierno hidráulico alimentada por la bomba. Esta instalación puede comprender, por ejemplo: un acumulador
15 oleoneumático 40; un gato hidráulico 42 cuyo vástago acciona el órgano (no representado) a gobernar; al menos una válvula de gobierno, representada por un grifo de tres vías 44 de alimentación/purga; un depósito de alimentación 46 al que regresa el aceite; y unas canalizaciones de acoplamiento 48-50-52-54.

20 La alimentación de la bomba en líquido a baja presión se realiza por un conducto de aspiración 7'-56 que comunica el volumen interior, del cuerpo de la bomba con el depósito 46. Según la invención, el conducto de aspiración se halla dispuesto, no en sentido vertical, tal como se había representado en la
25 fig. 4, sino oblicuamente, hallándose preferentemente comprendida la inclinación del conducto con respecto a la vertical, en al menos una parte de su trayecto entre el cuerpo de bomba y el depósito, entre 30 y 60°.

Merced a esta disposición, se puede aprovechar la diferen-
30 cia de densidad que existe entre el aceite puro y el aceite que encierra burbujas de aire, tanto si estas burbujas son



muy finas como cuando el aceite es emulsionado, como si son mayores, como cuando se han producido penetraciones de aire.

El aceite que encierra aire, al ser más ligero, se sitúa contra la parte superior del conducto 7'-56 y forma, contra la pared de este conducto, una corriente ascendente 58 que sube hasta el depósito, donde las burbujas de aire pueden desprenderse.

Se puede igualmente suponer que un efecto de tope, contra la pared superior del conducto, reúne las burbujas finas para formar burbujas de mayores dimensiones que suben con mayor facilidad, por causa de su volumen, lamiendo esta pared.

Invermamente, el aceite más pesado, que no encierra aire, se establece en un nivel más bajo y desciende a lo largo de la pared inferior del conducto para alimentar la cámara del cuerpo de la bomba.

Por el contrario, en un conducto de aspiración orientado verticalmente, o aproximadamente en sentido vertical, tal como era corriente hasta el momento, las burbujas de aire se reparten sobre toda la sección del conducto y su ascensión es entorpecida por la corriente descendente de aceite que alimenta la bomba.

Por último, si resulta necesario filtrar el aceite para evitar la introducción de impurezas en la bomba y en el circuito de utilización, se ha observado que la presencia de un filtro en el conducto de aspiración entorpece la evacuación del aire contenido en el aceite. En efecto, las burbujas de aire son retenidas entre las mallas del filtro y no pueden subir fácilmente hacia el depósito.

Es por ello que el filtro se dispone más allá del conducto de aspiración, por ejemplo, bajo la forma del filtro 27 situado inmediatamente antes de la válvula de aspiración y ya des-



crito haciendo referencia a la figura 9. En este emplazamiento, el filtro es tan solo atravesado por aceite ya desprovisto del aire que hubiera podido contener.

De preferencia, la extremidad 60 del conducto de aspiración que se encuentra hacia el lado del depósito (o la extremidad superior de la canalización acoplada a la porción de tubulura inclinada solidaria del cuerpo de la bomba) sobresale del fondo 62 del depósito en vistas a originar en este fondo un volumen de decantación para las impurezas. Esta disposición resulta particularmente aconsejable por el hecho de no haberse previsto ningún filtro en el conducto de aspiración propiamente dicho.

N O T A

SE REIVINDICA:

1 - Bomba monocilíndrica, accionada por una excéntrica, que comprende un cuerpo de bomba, un vástago-pistón que desliza en un cilindro previsto en el cuerpo de bomba, medios de recuperación del pistón, una entrada y una salida de fluido dentro y fuera del cuerpo de bomba, así como obturadores de aspiración y de impulsión, cuya bomba se caracteriza porque :la extremidad libre del referido vástago-pistón sobresale fuera del expresado cuerpo de bomba; el cuerpo de bomba comporta ór-ganos y superficies para su fijación directa a la brida de un motor eléctrico; una excéntrica, fijada directamente sobre el eje del expresado motor, coopera con la indicada extremidad libre del vástago-pistón.

2 - Bomba, según la reivindicación 1ª, caracterizada porque el cuerpo de bomba forma un recinto estanco que comporta una cámara interior en la que desemboca la entrada de fluido precitada, y porque el expresado vástago-pistón atraviesa la pared de fondo del indicado cuerpo de bomba por una junta



estanca deslizante.

3 - Bomba, según la reivindicación 2ª, caracterizada por-
que el vástago-pistón referido se halla constituido por dos
partes que cooperan a empuje por sus extremidades, a saber un
5 vástago-pistón propiamente dicho que desliza en el interior
del correspondiente cilindro y un vástago-pulsador que atravie-
sa la pared de fondo precitada, cooperando con la excéntrica
la extremidad libre del indicado vástago, que sobresale fuera
del cuerpo de la bomba.

10 4 - Bomba, según cualquiera de las reivindicaciones prece-
dentes, que comprende un rodamiento de bolas montado sobre la
excéntrica referida, cooperando la extremidad libre del vástago
precitado con el anillo exterior de este rodamiento.

15 5 - Bomba, según la reivindicación 4ª, en la que el roda-
miento de bolas precitado es del tipo estanca.

6 - Bomba, según la reivindicación 5ª, en la que el roda-
miento de bolas es un rodamiento rígido con una sola alineación
de bolas.

20 7 - Bomba, según cualquiera de las reivindicaciones pre-
cedentes, que comporta medios de regulación axial de la excén-
trica sobre la extremidad del árbol del motor.

25 8 - Bomba, según cualquiera de las reivindicaciones pre-
cedentes, en la que el cuerpo de bomba presenta superficies ex-
teriores que tienen una forma complementaria de la forma de
la brida del motor, constituyendo estas superficies al menos
una parte de los elementos de encaje y fijación directa de la
bomba sobre la brida del motor.

30 9 - Bomba, según cualquiera de las reivindicaciones 2ª a
7ª, en la que la cámara interior referida se halla equipada,
en las proximidades de su parte inferior, con un tapón magné-
tico.



10 - Bomba, según las reivindicaciones 1ª y 8ª, en la que los órganos de fijación directa del cuerpo de la bomba sobre la brida del motor comprenden dos orejas perforadas cada una por un orificio, cuyos orificios se hallan separados de un ángulo de 90º con respecto al eje que pasa por el eje del motor y en la que se ha previsto una superficie de apoyo del cuerpo de la bomba sobre la brida entre las indicadas orejas.

11 - Bomba, caracterizada por comprender al menos una bomba según cualquiera de las reivindicaciones anteriores y un motor eléctrico normalizado.

12 - Bomba, caracterizada porque: el cuerpo de la bomba se halla fijado directamente sobre la brida del motor; el pistón es accionado por una excéntrica montado directamente sobre la extremidad del eje del motor; la carrera del pistón es al menos igual, y de preferencia sensiblemente igual a 2'5 veces la relación existente entre el par de arranque del motor y el esfuerzo que el rodamiento del árbol del motor admite sobre la expresada extremidad.

13 - Bomba, caracterizada por comprender dos bombas idénticas montadas en oposición directamente sobre la brida del motor, estando accionados los pistones de estas bombas por una excéntrica común montada directamente sobre la extremidad del eje del expresado motor.

14 - Bomba, según las reivindicaciones 4ª y 7ª, en la que la excéntrica se halla directamente solidarizada a la extremidad del árbol del motor y que comporta un rodamiento de bolas montado sobre la excéntrica, así como medios de regulación axial de la excéntrica sobre la extremidad del árbol, caracterizándose esta bomba porque los indicados medios de regulación coinciden con los medios de solidarización en rotación entre la extremidad del árbol y la excéntrica, asegurando el bloqueo



de ésta sobre aquella.

15 - Bomba, según la reivindicación 14ª, en la que los medios referidos de regulación axial y de solidarización en rotación comprenden dos tornillos de presión, roscados en la excéntrica y apoyados contra la extremidad del árbol.

16 - Bomba, según la reivindicación 15ª, en la que los dos tornillos de presión referidos se apoyan contra la superficie cilíndrica exterior de la extremidad del árbol.

17 - Bomba, según una de las reivindicaciones precedentes, en la que el vástago-pistón o el vástago que empuja al pistón, atraviesa el fondo del cuerpo de bomba por una junta deslizante estanca que comporta una junta rascadora.

18 - Bomba, según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque el conducto de aspiración, que acopla el cuerpo de la bomba a una reserva de líquido o depósito de alimentación, asciende desde aquel cuerpo hacia este depósito y se halla orientado oblicuamente en relación a la vertical en una parte al menos de su longitud.

19 - Bomba, según la reivindicación 1ª, caracterizada por comportar un filtro para el líquido, cuyo filtro se halla dispuesto detrás del conducto de aspiración.

20 - Bomba, según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el conducto de aspiración se halla inclinado de un ángulo comprendido entre 30 y 60º en relación con la vertical.

21 - Bomba, según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el conducto de aspiración desemboca, por el lado de la bomba, en una cámara interior o recinto practicado en el cuerpo de la bomba, hallandose en comunicación con esta cámara la válvula de aspiración de la bomba.

22 - Bomba, según cualquiera de los párrafos precedentes,



comprendiendo un recinto en comunicación permanente con un depósito de alimentación, y un cilindro en el interior del que se desliza un pistón, que, alternativamente, aspira el fluido del recinto precitado hacia el cilindro y lo impulsa desde el cilindro hacia los circuitos de expulsión; cuya bomba se caracteriza por el hecho de que el cilindro en el que se desliza el pistón forma la tapa del recinto y comporta un alojamiento para el bloque que comporta los conductos de transmisión de la aspiración a la expulsión.

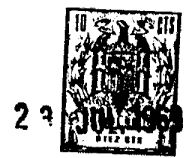
10 23 - Bomba, según la reivindicación 22ª, caracterizada por el hecho de que los orificios que ponen en comunicación el cilindro con la cámara y el conducto de salida se hallan materializados por unos pequeños conductos constantemente abiertos por una de sus extremidades, y formando en la otra extremidad
15 asientos para las válvulas, hallándose estos conductos y los dos asientos de las válvulas mecanizados en un mismo bloque.

 24 - Bomba, según las reivindicaciones 22ª y 23ª, caracterizada por el hecho de haberse situado un filtro de gran superficie lo más cerca posible de los orificios que ponen en comunicación el cilindro con la cámara.

20 25 - Bomba, según la reivindicación 24ª, caracterizada por el hecho de que el filtro es soportado por la pieza compacta que forma la tapa, con interposición de anillos elásticos que sirven al mismo tiempo de fijación y de juntas de estanqueidad.

25 26 - Bomba monocilíndrica accionada por una excéntrica.

Consta la presente Memoria Descrip-



tiva de veintisiete hojas mecanografiadas, escritas por una sola cara, numeradas del 1 al 27, con sus líneas numeradas, a su vez, de cinco en cinco y de dibujos anexos.

Barcelona, 23 JUL. 1969

P. A.

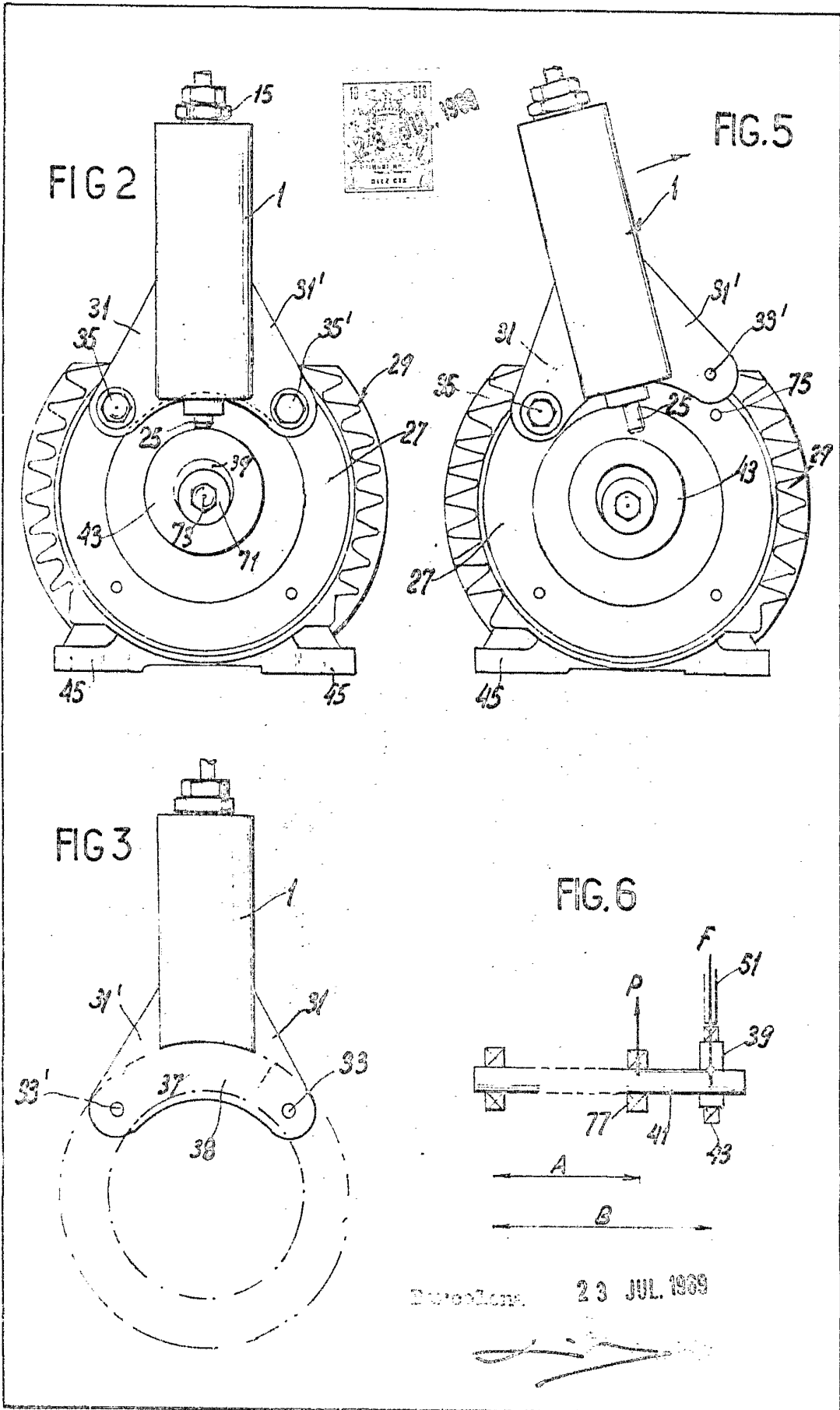


FIG. 4

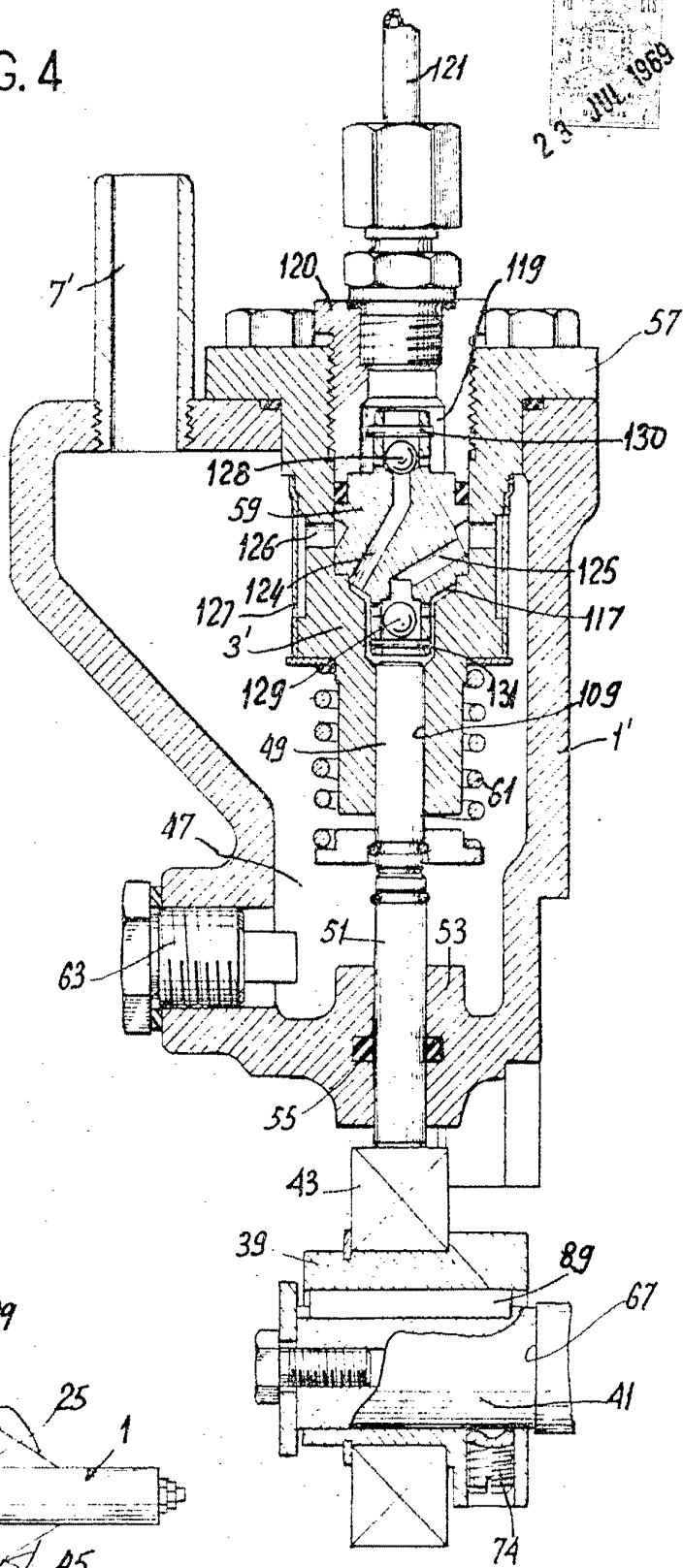


FIG. 9

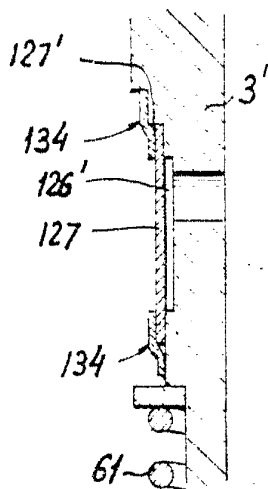
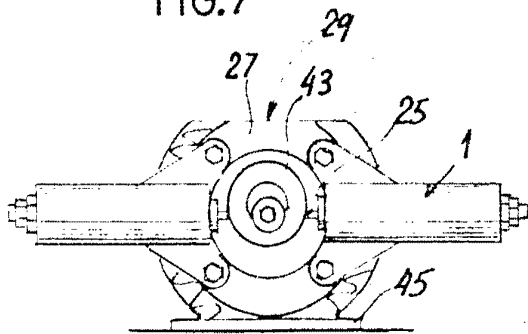
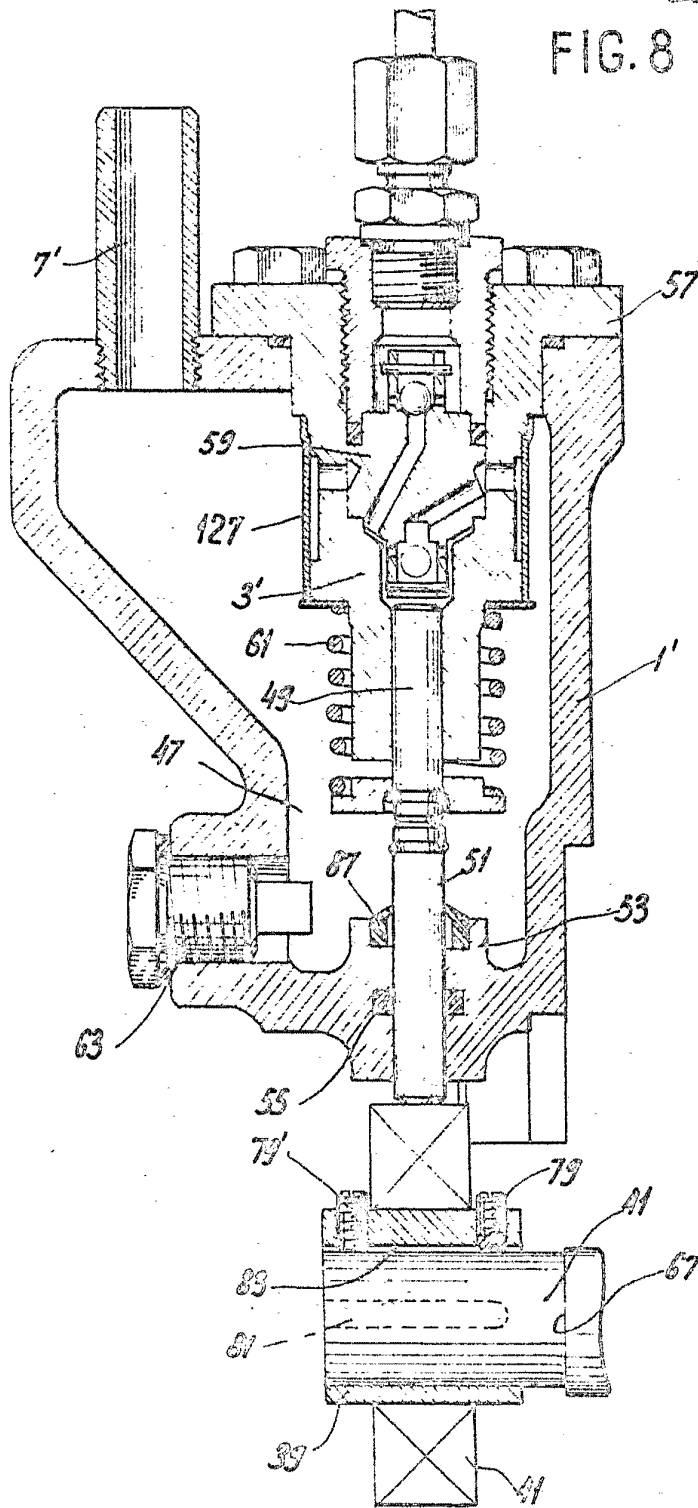


FIG. 7

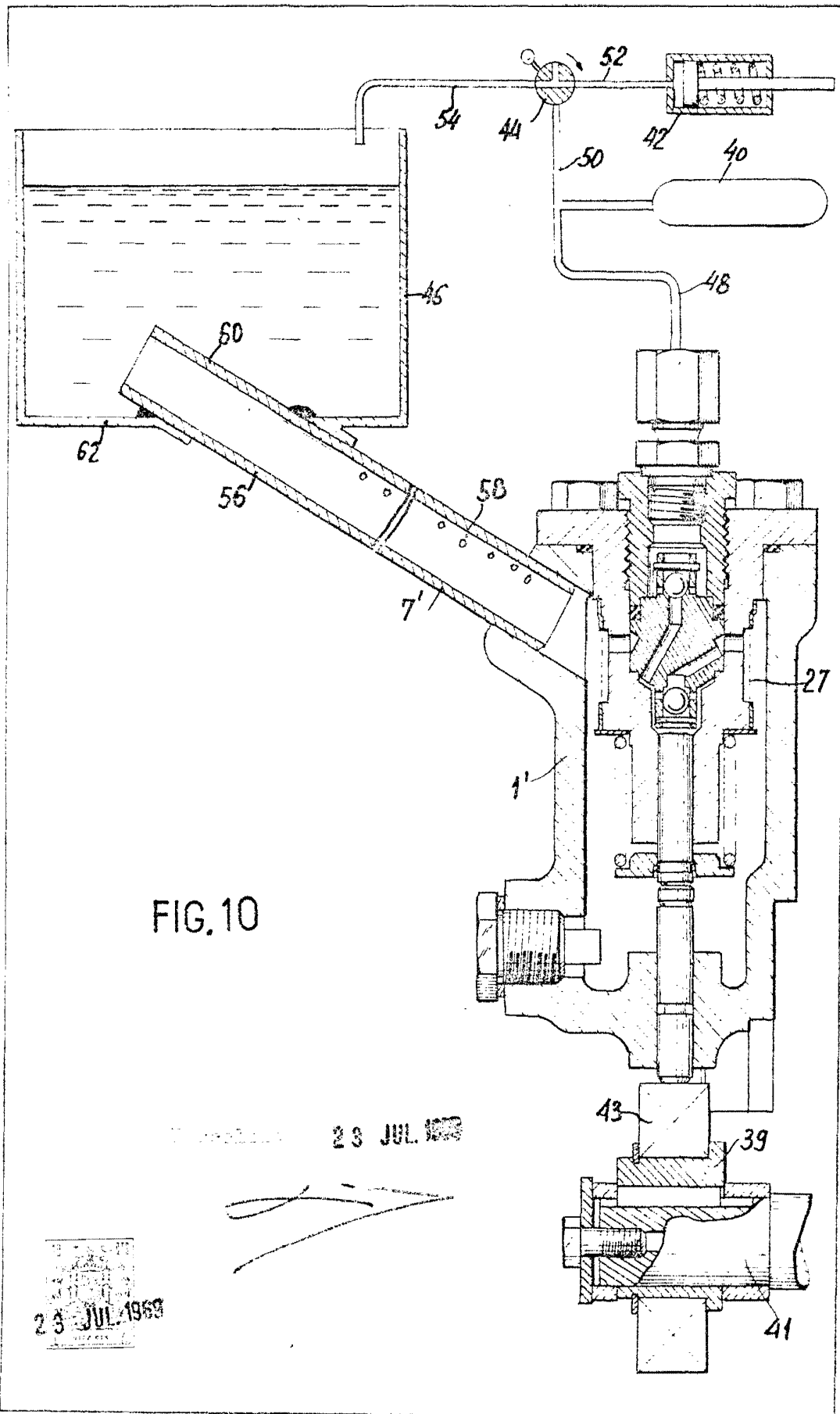


Barcelona 23 JUL 1969

FIG. 8



23 JUL 1969



23 JUL 1969