

410919



FC 18-9-75

Int. Cl. F02B, F04B

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

por "PERFECCIONAMIENTOS EN EL BLOQUE MOTOR PARA BOMBAS Y MOTORES DE FLUIDO", a favor de D. THOMAS WALTER BUNYAN, de nacionalidad británica, residente en 5, Point Close, Blackheath, London, S.E. 10. Inglaterra.

= . =

MEMORIA DESCRIPTIVA

Esta invención se refiere a bombas y motores de líquido y motores de combustión interna de la clase que comprende un cigüeñal que tiene una espiga de cigüeñal inclinada, un casquillo de cojinete en el que la espiga de cigüeñal es recibida giratoriamente, primero y segunda baterías de cilindros en extremos opuestos de la espiga de cigüeñal, estando dispuestos los cilindros en cada batería en torno del eje del árbol de cigüeñal y encarándose a los cilindros correspondientes de la otra batería con sus ejes paralelos al eje del árbol de cigüeñal, una serie

410919

- 2-



de vástagos de pistón interconectando un primer pistón en un cilindro de la primera bateria con un segundo pistón en el cilindro correspondiente de la segunda bateria y una conexión impulsora de balancín para cada vástago de pistón

5. entre el casquillo y el vástago de pistón. Tal construcción se muestra por ejemplo en la descripción de patente británica núm. 1.074,821 como aplicada a un motor de combustión interna.

El objeto principal de la presente invención es

10. proporcionar bombas, motores y motores de combustión interna de la clase definida anteriormente que son de construcción compacta con respecto a su potencia requerida mientras que al propio tiempo son de elevada eficiencia, es decir las pérdidas de potencia del fluido dentro de la bomba, motor o motor de combustión se mantienen en un valor

15. bajo.

De acuerdo con la presente invención, se prevé una bomba o motor de fluido o un motor de combustión interna de la clase arriba descrita, en donde una primera conexión de fluido comunica con una primera cámara de distribuidor asociada con la primera bateria de cilindros, una

20. segunda conexión de fluido comunica con una segunda cámara del distribuidor asociada con la segunda bateria, cada cilindro tiene una primera y una segunda lumbreras controladas por válvula, comunicando respectivamente las primeras lumbreras de la primera bateria y las segundas lumbreras de la segunda bateria respectivamente con la primera y la

25. segunda cámaras del distribuidor mientras que las primeras lumbreras de la segunda bateria y las segundas lumbreras



de la primera batería están conectadas respectivamente a la primera y a la segunda cámaras del distribuidor mediante conductos que se extienden entre las dos baterías.

5. Con esta disposición, no se requirieron conexiones externas adicionales de tubería entre los varios cilindros en cada batería y entre las dos baterías. La conexión a la cámara del distribuidor asociada con una batería de cilindros forma la admisión para la totalidad de la bomba, motor o motor de combustión mientras que la otra conexión
10. forma la salida o descarga. Así se obtiene una construcción muy compacta y sencilla que tiene la ventaja importante de que la trayectoria de flujo de fluido a través de la bomba, motor o motor de combustión se mantiene corta y libre de las constricciones mientras que en el caso particularmente
15. de bombas y motores el número de cambios de dirección impuestos sobre el fluido es pequeño en comparación con otro diseño de bombas y motores de fluido.

- Ventajosamente, particularmente en bombas de fluido y motores de fluido las válvulas correspondientes de los
20. cilindros correspondientes de las dos baterías se interconectan mediante tirantes que se extienden a través de los citados conductos. En esta forma, la misma presión de fluido en un conducto se aplica a las dos válvulas en los extremos opuestos del tirante. Las fuerzas generadas por la
25. presión de fluido sobre las dos válvulas se equilibran así, disminuyendo por ello la fuerza requerida para mover las dos válvulas y sus tirantes entre las posiciones abierta y cerrada de las dos válvulas.

En las realizaciones preferidas particularmente

410919

- 4 -



de bombas y motores de fluido, los exteriores de los conductos forman guías para crucetas conectadas a los vástagos de pistón y a los balancinos. Además, los conductos se forman en barras de acoplamiento huecas que interconectan las dos baterías de cilindros y así lo retienen rígidamente en su espaciado correcto.

Ahora se describirá por vía de ejemplo una realización de la invención junto con algunas de sus modificaciones con referencia a los dibujos que se acompañan, en los que :

10. La figura 1 es una vista principalmente en sección axial pero parcialmente en elevación de una bomba o motor de acuerdo con la invención.

La figura 2 es una sección transversal sobre la línea II-II de la figura 1.

15. La figura 3 es una sección transversal sobre la línea III-III de la figura 1.

La figura 4 es una sección sobre la línea curvada IV-IV de la figura 3.

20. La figura 5 es una sección transversal sobre la línea V-V de la figura 1.

La figura 6 es una vista en perspectiva despiezada del conjunto formado por uno de los tirantes huecos y las dos baterías de cilindros.

25. La figura 7 es una vista parcial en la dirección de la flecha VII de la figura 6.

La figura 8 es una vista en perspectiva de la conexión impulsora entre un balancín y un vástago de pistón.

La figura 9 es una vista que corresponde a una porción de la figura 4 de una forma modificada del engranaje

410919



accionador de válvula.

La figura 10 es una sección axial a través de una disposición modificada de control de válvula.

5. La figura 11 es una sección axial a través de una disposición que puede utilizarse para modificar el reglaje de las válvulas.

La figura 12 es una sección axial de un cigüeñal.

10. La bomba o motor hidráulico mostrados en las figuras 1 a 8 comprende primera y segunda baterías de cilindros formados respectivamente por los bloques motor 1 y 2. Formado integralmente con el bloque motor 1 existe una primera conexión de fluido 3 mientras que se forma integralmente una segunda conexión de fluido 4 con el segundo bloque motor 2. Una de las conexiones 3 y 4 sirve como admisión y la otra como descarga para el líquido hidráulico tal como aceite. La 15. conexión 3 comunica con una cámara anular de distribución 5 en el primer bloque motor 1 mientras que la segunda conexión de fluido 4 comunica con la segunda cámara anular 6 del distribuidor en el segundo bloque motor 2.

20. Montado en casquillos 7 en las paredes interiores de las cámaras anulares 5 y 6 están los gorrónes 8 de un cigüeñal 9 que tiene una espiga de cigüeñal 10 inclinada. Un casquillo hondido 11 que consta de dos mitados que tiene aletas 12 aseguradas conjuntamente mediante pernos 13 25. se monta giratoriamente sobre la espiga de cigüeñal inclinada 10 y tiene mordazas de casquillo extremas 14 que cooperan con cargas de empuje 15 sobre el cigüeñal 9 para asegurar la disposición axial del casquillo de cojinete 11 y para soportar cualquier fuerza axial que pueda ejercerse

410919

- 6 -



sobre él.

- El casquillo hendido 11 tiene una superficie externa cilíndrica de cojinete que es interrumpida por las aletas 12 diametralmente opuestas y por un anillo o brida 90 anular central de empuje de sección ahusada que se forma
5. en dos mitados, siendo una mitad integral con cada mitad del casquillo de cojinete hendido 11.

- Cada bloque motor 1, 2, tiene seis barrenados de cilindro 16, alineándose cada barrenado de cilindro 16 en
10. un bloque con el barrenado de cilindro correspondiente del otro bloque. Cada barrenado de cilindro 16 contiene un pistón 17, estando conectados los dos pistones 17 en un par de barrenados de cilindro correspondientes mediante vástagos de pistón 18 a una cruzeta 19. La espiga 20 de soporte de cruzeta que a su vez se forma con un barrenado cilíndrico transversal que recibe un pivote 21 llevado en el extremo radialmente exterior de un balancín 22 (figura 1), cuya superficie interior forma una cabeza palmeada 23 que apoya sobre la superficie cilíndrica del manguito de cojinete 11
15. (figura 3). Cada cabeza palmeada tiene una ranura de sección ahusada para recibir el anillo de empuje 90. Como se describe en la patente británica número 1.074,821 se dejan pequeños huecos entre cabezas palmeadas 23 adyacentes para permitir el ligero movimiento angular relativo en torno al eje de la espiga cigüeñal 10 inclinada.
20. 25.

Un par opuesto de balancines 22 tiene sus cabezas palmeadas 23 formadas con ranuras 24 para acomodar las aletas empernadas 12 del manguito de cojinete 11 (figura 3). Por consiguiente, estos dos balancines son efectivamente sólidos con el manguito de cojinete 11 mientras que los otros



cuatro balancines son capaces de ligero movimiento angular en torno del eje del manguito de cojinete 11.

- Las cabezas palmeadas 23 se mantienen en contacto con el casquillo de cojinete 11 mediante anillos extremos 25 que están asegurados a los extremos del casquillo 11 y apoyan contra los extremos de las cabezas palmeadas 23 mientras que permiten que las cuatro cabezas palmeadas 23 que no están en empeño con las aletas 12 realicen su movimiento angular relativo al casquillo de cojinete 11.
- 5.
10. Cada cilindro 16 en su extremo alejado de la cruceta asociada 29 comunica con una cámara de válvula 27 en torno de la periferia total del extremo exterior del cilindro 16. Esta disposición proporciona una amplia acción transversal de flujo para el líquido que entra o sale del cilindro, siendo esta sección de flujo por lo menos tan grande como el área en sección transversal del cilindro 16. Como se muestra en la esquina superior izquierda de la fig.1, la cabeza del pistón 17 puede moverse en la cámara 27 de forma que se incremente la longitud de la carrera sin incrementar la longitud total de la bomba o motor.
- 15.
20. Cada cámara 27 es alargada en la dirección circular sobre cada lado del cilindro 16 para incluir la primera y la segunda lumbreras 28 y 29 controladas por válvula. Una de las lumbreras 28, 29 sirve para la admisión de líquido en la cámara de válvula 27 y por consiguiente en el cilindro 16 mientras que la otra de estas lumbreras permite al líquido dejar el cilindro 16 a través de la cámara de válvula 27 cuando el pistón 17 se está moviendo hacia la cámara 27. Las lumbreras 28 y 29 se forman mediante barrenados cilíndricos en los que son dese
- 25.

410919

- 8 -



- chables sus válvulas 30 y 31. Las primeras lumbreras 28 de la primera batería 1 de cilindros comunica directamente con los módulos 32 de la cámara anular 5 en la primera batería mientras que las segundas lumbreras 29 de la segunda batería 2 de cilindros comunica con lóbulos similares 33 de la segunda cámara anular 6. Las segundas lumbreras 29 de la primera batería de cilindros 1 comunica con las cámaras 34 que están conectadas a los lóbulos 33 de la segunda cámara anular 6 mediante conductos 35 que se extienden desde una batería de cilindros a la otra.
5. Similarmente, las primeras lumbreras 28 de la segunda batería de cilindro 2 están conectadas a los lóbulos 32 de la primera cámara anular 5 mediante conductos 36 similares a los conductos 35.

- Las válvulas 30 y 31 son cada una en la forma de un pistón.
15. Válvulas correspondientes de las dos baterías de cilindros se interconectan mediante tirantes longitudinales 37 huecos. Los tirantes 37 se extienden a través de los conductos respectivos 35, 36, de forma que no se requieren disposiciones sellantes en ningún punto a lo largo de la longitud de los tirantes entre las dos válvulas opuestas que interconectan.
- 20.

- En la realización mostrada en los dibujos, cada batería de cilindro está formada como una única pieza fundida. Las porciones extremas 35a, 36a de cada conducto 35, 36, se forman en las piezas fundidas de la batería de cilindros mientras que las porciones centrales 35b, 36b de los conductos se forman mediante tirantes huecos 38. Cada extremo de cada tirante 38 está ensanchado en los dos lados para formar lóbulos 39. Cada extremo de tirante es recibido en una cavidad 40 en una pieza fundida de batería de cilindro respectiva, manteniéndose la cara extrema
- 25.

410919



- 41 del tirante contra la cara correspondiente 42 de la cavidad 40 mediante clavijas ahusadas 43. Una ranura 44 se forma en la cara 42 en torno de la abertura de la porción de conducto 35a, 36a. Adyacente a cada cara 42 están realizados dos orificios 45
5. que comunican con la ranura 44, preferentemente extendiéndose paralelos a los dos lados radiales de la ranura suficientemente cerca de la cara extrema 42 para penetrar en el fondo de la ranura. Durante el montaje de la bomba o motor, los extremos de los tirantes se fijan en sus cavidades, orificios para las válvulas 43 se efectúan y se alargan de forma que descansen
10. en la mitad en la pieza fundida de la batería de cilindros y la otra mitad en los lóbulos 39, las clavijas 43 se fijan en posición, nitrilo no curado y otro material elastomérico formador de guarnición se bombea en las ranuras 44 a través de los orificios 45 hasta que las ranuras 44 están llenas. Luego
15. se aplica calor, por ejemplo situando el motor o bomba en una cámara calefactora, hasta que el material elastomérico ha fraguado y curado. Pernos con espaldón 45a, que llevan manguitos 45b de material comprimible, tal como goma se introducen en los orificios 45 y luego se aseguran con tuercas estriadas 45c
20. en tal forma para ocasionar que los manguitos se expandan en contacto con el material elastomérico curado en la ranura 44, comprimiendo con ello este último a una presión que puede ser mayor que la presión de trabajo considerada dentro de la bomba o motor. De esta forma, se constituye un sello altamente seguro
25. en torno de las uniones de las porciones 35a, 36a y 35b, 36b respectivamente. Dos superficies laterales externas de los tirantes 38 se mecanizan en 46 con orientaciones tales que las superficies adyacentes 46 de los dos tirantes adyacentes 38 son paralelas entre sí y forman entre ellas una

410919



guía para una de las crucetas 19.

Una tapa cilíndrica 48, que puede formarse en segmentos, rodea los tirantes 38 y su superficie interior forma una superficie interior de guía para corresponder a las superficies curvadas externas 49 en las crucetas 19. La tapa 48 puede asegurarse a las piezas fundidas de batería de cilindro 1 y 2 mediante clavijas 50.

Una forma de gane operante de válvula se muestra en las figuras 1, 4 y 5. Haciendo referencia a la figura 4, cada válvula 30, 31 se fija a un vástago de válvula 51 que está fijado en forma sellada deslizante en un miembro de cigre 52. Los dos vástagos de válvula 51 de las válvulas asociadas con un cilindro 16 están conectadas mediante varillas 53 a extremos opuestos de una palanca 54 que está pivotada en su punto central 55 en un bloque de fulcro 56 asegurado a una cara extrema de la batería de cilindro. De esta forma, las válvulas 30 y 31 están conectadas para operar en anti-fase, es decir que cuando una de las válvulas está totalmente abierta, la otra está totalmente en posición cerrada en su lumbrera.

Cada árbol 55 lleva un brazo seguidor de leva 57 (figura 5) que coopera con un perfil de leva 58 anular asegurado al árbol cigüeñal (figura 1).

En la modificación de esta disposición mostrada en la figura 9. Las válvulas asociadas con cualquier cilindro particular son accionadas directamente por el pistón de aquel cilindro que actúa en el extremo de su carrera exterior sobre una espiga empujadora 61 que es deslizable a través de la pared de la batería de cilindro (o un inser-



- to en ella) y apoya en su extremo exterior 62 contra una nariz 63 llevada por el brazo de palanca 54', estando espaciada la línea de acción de la espiga empujadora 61 sobre la nariz 63 del eje del árbol pivote 56' de la palanca 54'.
5. Se apreciará que la espiga empujadora 61 mostrada en la figura 9 puede mover solamente el brazo de palanca 54' en sentido horario. En el movimiento anti-horario del brazo de palanca 54' se efectúa mediante la espiga empujadora en el cilindro correspondiente de la otra batería. En el caso
10. de un motor reversible, la porción de nariz 63 puede estar formada sobre un miembro separado 65 que puede moverse a lo largo del brazo 54' hasta que una ulterior porción de nariz 66 coopera con el extremo exterior 67 de una segunda espiga empujadora 68. Este movimiento, para invertir el motor, puede efectuarse mediante un accionador 69 que está
15. conectado a una placa accionadora 70 que tiene una ranura 71 que empuja el árbol pivote 56', teniendo la placa 70 ranuras arqueadas 72 que reciben espigas 73 del miembro 65, siendo las espigas 73 deslizables en ranuras radiales 74
20. en la palanca 54'.

- Como se muestra en sección en el caso de la espiga empujadora 68, las espigas empujadoras están formadas de preferencia en dos mitades interconectadas mediante un apilamiento de arandelas de resorte 75 capaces de absorber choques de impacto.
- 25.

Las válvulas 30, 31 pueden ser huecas y así de construcción de peso ligero de forma que no obliguen a cargas de inercia pesadas en el engranaje actuante de válvula. Como se muestra en la figura 10, el vástago de válvula 51

410919

- 12 -



- en un extremo de cada tirante 37 puede ser inpolido en una dirección mediante un resorte 88 por lo que en algún caso se exime de la necesidad de una palanca accionadora de válvula en aquel extremo del tirante. Alternativamente, puede existir un perfil de excéntrica en cada extremo del árbol cigüeñal, sirviendo un perfil de excéntrica para accionar las válvulas de admisión mientras que el otro sirve para accionar las válvulas de salida. En este caso, cada palanca operadora de válvula sería una palanca de brazo único, sirviendo el resorte en el extremo alejado de cada tirante para mantener el seguidor de excéntrica en contacto con el perfil de excéntrica.
- 5.
- 10.

- La figura 11 muestra una disposición para hacer inoperativo cualquier par seleccionado de cilindros opuestos con objeto de reducir el desplazamiento de la bomba o motor. En el caso de una bomba, esto reduciría la relación de caudal de la bomba y por consiguiente sus requerimientos de energía mientras que en el caso de un motor, ocasionaría que el incremento de la velocidad de motor diera una relación de caudal constante de líquido a presión suficiente. Un par de cilindros opuestos pueden mantenerse fuera de servicio efectivo al retener las válvulas de alta presión asociadas con los cilindros en su posición cerrada y sus válvulas de baja presión en la posición abierta. Para este propósito, un pistón anular escalonado 101 rodea un ensanchamiento 102 sobre el vástago de válvula 51", de las válvulas de baja presión de un cilindro. Dos de tales vástagos operantes se muestran en la figura 11 pertenecientes, por ejemplo, a cilindros adyacentes. El vástago de válvula
- 15.
- 20.
- 25.



- inferior 51" es libre para actuar normalmente, el vástago de válvula 51" mostrado en la parte superior de la figura está prevenido de operación normal ya que su pistón anular escalonado 101 ha sido forzado hacia la derecha, por ejemplo por presión de fluido aplicado en la cámara 103 a la izquierda del pistón 101. Donde las válvulas de admisión y de descarga de cada cilindro están interconectadas mediante un balancín 54, esta disposición mantendrá cerrada la válvula de alta presión. La misma disposición puede aplicarse a los cilindros en el extremo opuesto de la bomba o motor. Con objeto de facilitar que las válvulas de alta presión de un par correspondiente de cilindros se mantenga simultáneamente cerradas, será necesario proveer los tirantes entre las válvulas en extremos opuestos de la bomba o motor con una varilla elástica de suficiente rigidez para asegurar el funcionamiento normal de la válvula mientras que permita una reducción en longitud del tirante entre las válvulas de alta presión cuando estas últimas se deben mantener cerradas.
- 5.
- 10.
- 15.

- La figura 13 muestra una disposición para variar el reglaje de un perfil de excéntrica con respecto al árbol cigüeñal. Aquí, el perfil de excéntrica 158 es llevado por una pared externa cilíndrica 111 de una cámara anular 112 llevada por una placa de montaje 113 asegurada al cojinete 108 del árbol cigüeñal y mediante pernos 109. El perfil de excéntrica 158 y la pared cilíndrica 111 pueden moverse angularmente en torno del eje del árbol cigüeñal con respecto a la cámara 112, hallándose axialmente mediante anillos 114, estando previstos medios sellantes 115 anulares apropiados entre la superficie interior de la pared exterior 111 y los
- 20.
- 25.

410919

- 14 -



- dos bordes exteriores de la cámara 112. La pared exterior 111 lleva dos nervios diametralmente opuestos que son una fijación deslizante en la cámara 112 mientras que la última contiene dos nervios fijos. De esta forma, la cámara 112 es
5. tá dividida en cuatro compartimentos de volumen variable, teniendo cualquiera de dos compartimentos adyacentes volúmenes complementarios. Fluido a presión puede introducirse en o descargarse de pares opuestos de estos compartimentos desde conductos 117 y 118 a través de una disposición sellan
10. te giratoria o distribuidor de fluido 119 de tipo conocido. Con esta disposición, la pared exterior 111, y con ello el perfil de excéntrica 158, pueden volverse a cualquier posición entre dos posiciones extremas espaciadas angularmente por 180°. Por consiguiente se apreciará que si el perfil de excéntrica 158 está controlando todas las válvulas
15. de un motor, el movimiento de la pared 111 desde una posición extrema a la otra invertirá la dirección de marcha del motor.

- La disposición mostrada en la figura 12 puede así
20. mismo aplicarse a ambos extremos de un motor o bomba en cuyo caso el reglaje de las válvulas de admisión y de descarga de los cilindros puede controlarse separadamente. A su vez esto facilita que puede variarse la porción efectiva de las carreras del pistón desde 0 a la carrera completa de la bomba o motor, dando por ello un desplazamiento continuamente
25. variable.

Se observará que los seguidores de excéntrica 157 en la figura 12 empuñan dos lados del perfil de excéntrica 158, asegurando con ello el movimiento positivo de las vál-



vulas en ambas direcciones.

- Aun cuando el árbol cigüeñal puede formarse de una pieza forjada integral, asimismo es posible construir el árbol cigüeñal de dos piezas forjadas más pequeñas 121 y 122,
5. cada una de las cuales tiene una porción cilíndrica hueca 123 y 124 respectivamente que forma dos mitades de la espiga cigüeñal. Las dos porciones de espiga de cigüeñal interpeñan por medio de un acoplamiento dentado que comprende grapas triangulares sobre cada mitad, teniendo las grapas
10. un ángulo en el vértice de unos 40°. Las superficies exteriores de las dos porciones de espiga de cigüeñal pueden mecanizarse cuidadosamente antes del montaje y luego las dos mitades de la espiga cigüeñal se mantienen juntas por medio de un perno pretensado 125 "morgrip" (marca registrada),
15. siendo hueco y estando pretensado el perno 125 por medio de un vástago (no mostrado) en el interior del perno que actúa entre el extremo cerrado del interior del perno y un gato hidráulico (no mostrado) en el otro extremo del perno. Durante el montaje, el gato es accionado para la pretensión del
20. perno, el último se inserta en las dos porciones de espiga cigüeñal 124 y 125, tuercas 126 se empuñan sobre los dos extremos del perno y se aprietan y se separan el gato hidráulico y el vástago pretensor.

- Con objeto coadyugar en equilibrar dinámicamente
25. la bomba, motor de combustión o motor, se aseguran pesos equilibradores 80 al árbol cigüeñal mediante pernos 81. Al hacer las crucetas 19 y vástagos de pistón 18 de aleación ligera, preferentemente de construcción integral, las masas con movimiento de vaivén pueden reducirse considerablemente

410919



410919  
facilitando con ello que se reduzca la masa y medida de los pesos de equilibrio. Además, la aleación elegida puede ser tal que tenga buenas propiedades de desgaste con relación a las superficies de guía 46 sobre los conductos 38 y asimismo en relación a las espigas transversales 20. Entonces las cabezas de pistón pueden ser separables de los vástagos de pistón.

10. En el caso de motores de combustión interna, algunos de los conductos que se extienden de una batería de cilindro a la otra será conductora de gases de escape elevadamente más ricos. Por consiguiente puede ser indeseable para estos conductos actuar como tirantes o para incluir los tirantes entre las válvulas de las dos baterías de cilindros. Similarmente, pueden ser preferibles guiar las orucetas 19 sobre guías separadas. No obstante, los tres conductos de admisión pueden ser de la construcción mostrada para los conductos 38, con los que antes de la válvula de admisión que se extienden a través de ellos.

#### REIVINDICACIONES

20. Descrito el objeto del presente invento, se declaran nuevas y de propia invención, las siguientes reivindicaciones con prioridad de la solicitud de patente inglesa nº 3454/72 del 25 de Enero de 1972.

25. 1.- Perfeccionamientos en el bloque motor para bombas y motores de fluido, especialmente en bombas motores de líquido, o motores de combustión interna, caracterizados por comprender un árbol cigüeñal que tiene una espiga cigüeñal inclinada, un casquillo de cojinete en el que es recibida giratoriamente la espiga cigüeñal, primera y segunda baterías de cilindros en extremos opuestos de la espiga cigüeñal.

Rey



- nal, disponiéndose los cilindros en cada batería en torno del eje del árbol cigüeñal y enfrentándose a los correspondientes cilindros de la otra batería con sus ejes paralelos al eje del árbol cigüeñal, una serie de vástagos de pistón interconectando cada uno un primer pistón en un cilindro de la primera batería con un segundo pistón en el cilindro correspondiente de la segunda batería y una conexión impulsora de balancín para cada vástago de pistón entre el casquillo y el vástago de pistón, en donde una primera conexión de fluido comunica con una primera cámara de distribuidor asociada con la primera batería de cilindros, una segunda conexión de fluido comunica con una segunda cámara de distribuidor asociada con la segunda batería, cada cilindro tiene primeras y segundas lumbreras controladas por válvula, comunicando respectivamente las primeras lumbreras de la primera y las segundas lumbreras de la segunda batería respectivamente con la primera y la segunda cámara del distribuidor mientras que las primeras lumbreras de la segunda batería y las segundas lumbreras de la primera batería están conectadas respectivamente a la primera y a la segunda cámaras del distribuidor mediante conductos que se extienden entre las dos baterías.

- 2.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 1, en los que las válvulas correspondientes de los cilindros correspondientes de las dos baterías están interconectadas mediante tirantes que se extienden a través de los citados conductos.

- 3.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 1 ó 2, en los que los vástagos de pistón están conectados

Re

410919



impulsablemente a sus balancines respectivos a través de crucetas que son guiadas deslizadamente en los exteriores de los conductos.

- 4.- Perfeccionamientos, según cualquiera de las
5. reivindicaciones precedentes, en los que los conductos se forman en tirantes huecos que interconectan las dos baterías de cilindros.
- 5.- Perfeccionamientos, según la reivindicación
10. 4, en los que los tirantes huecos tienen ensanchamientos en sus extremos recibidos en cavidades en las baterías de cilindros con pasadores ahusados insertados en barrenados ahusados enlazados parcialmente mediante los ensanchamientos y parcialmente mediante las cavidades de las paredes.
- 6.- Perfeccionamientos, según la reivindicación
15. 4 ó 5, en los que las caras extremas de los tirantes huecos están selladas a las caras que emparejan de las baterías de cilindros por medio de una guarnición de material elastomérico situada en una ranura en una o en ambas superficies de contacto, y la guarnición es precomprimida mecánicamente.
20. 7.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 6, en los que la guarnición es precomprimida por medio de un perno que lleva un manguito de material elastomérico en contacto con la guarnición y situado en un barrenado que confina al manguito para comprimir la guarnición cuando se
25. tensa el perno.
- 8.- Perfeccionamientos, según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en los que las dos válvulas para tal cilindro están interconectadas para funcionamiento

pg





410919

410919

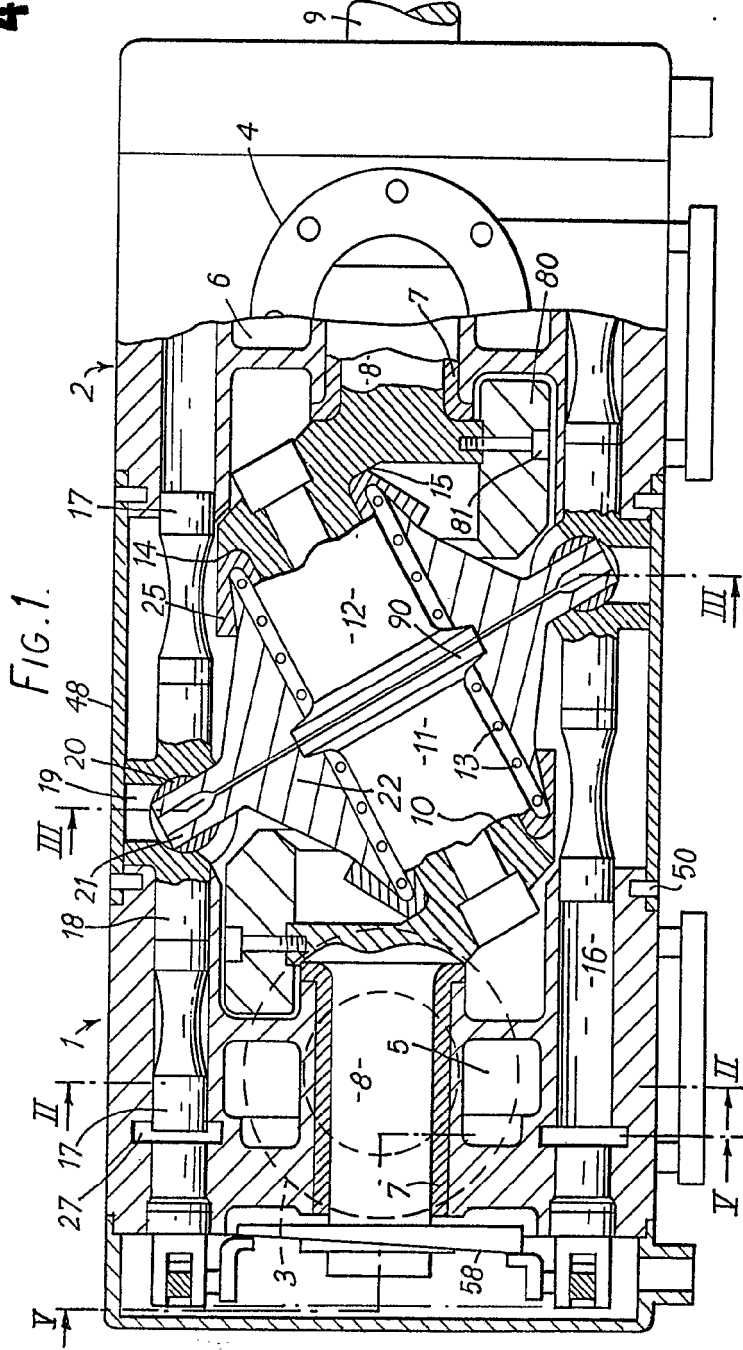


FIG. 1.

MAZURI, a 24 ENE. 1973

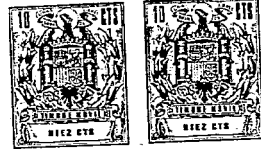
p. a.

JAMBE ISEBN

P. P.

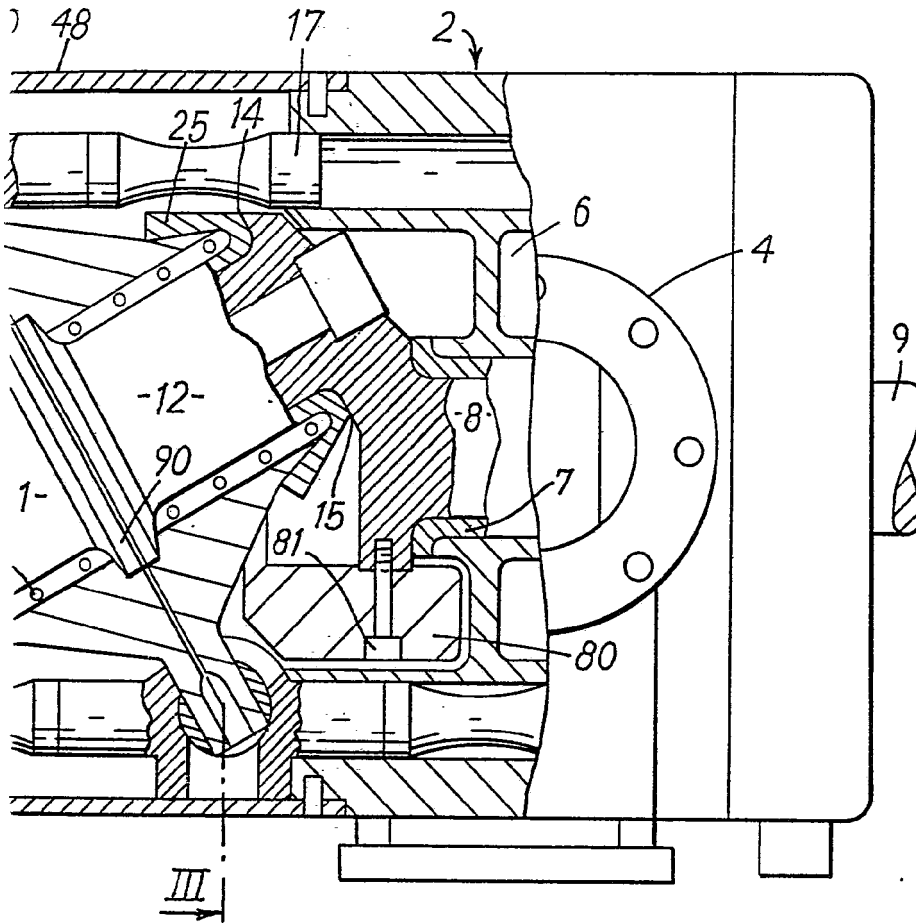
*[Handwritten signature]*  
FERRUCIO E. NIETO





410919

FIG. 1.



MAZRID, a 24 ENE. 1973

*p. a.*

JAIME ISERN  
p. p.

F. moco: JOSE F. NIETO

410919

JON THOMAS WALTER BUNYAN.

8 HOJAS

HOJA 2

FIG. 2.

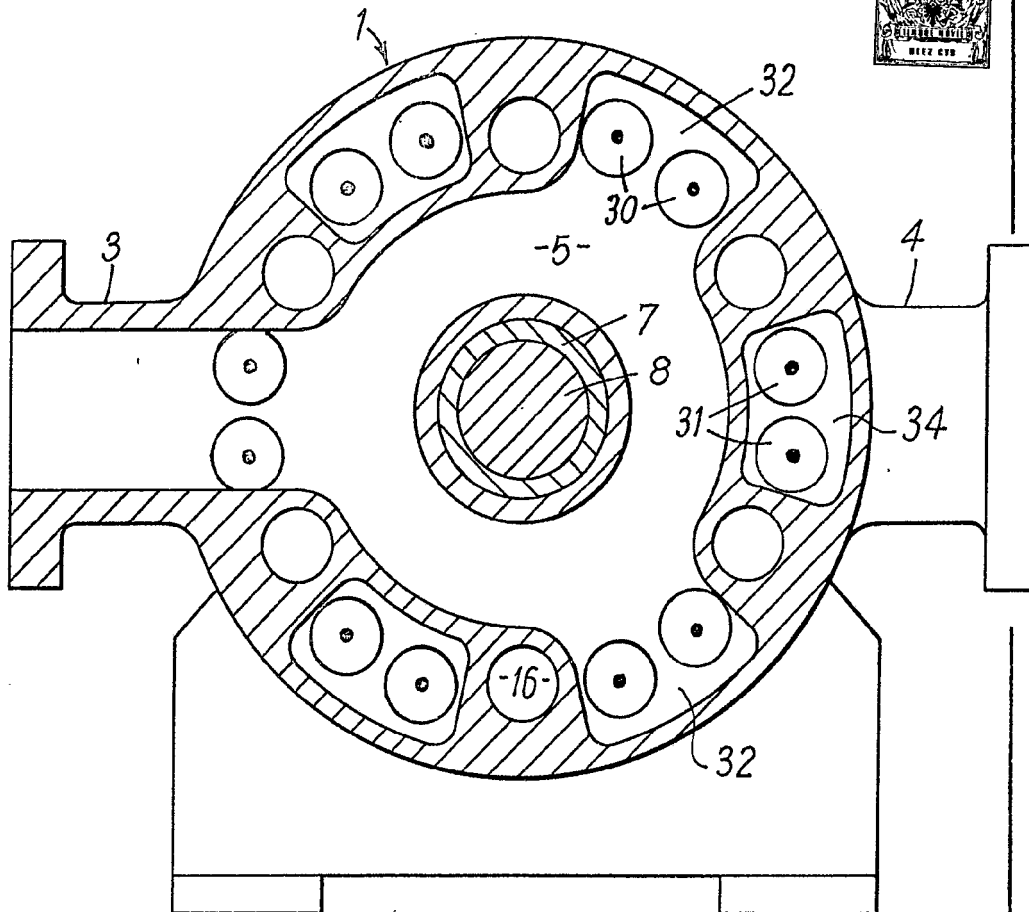
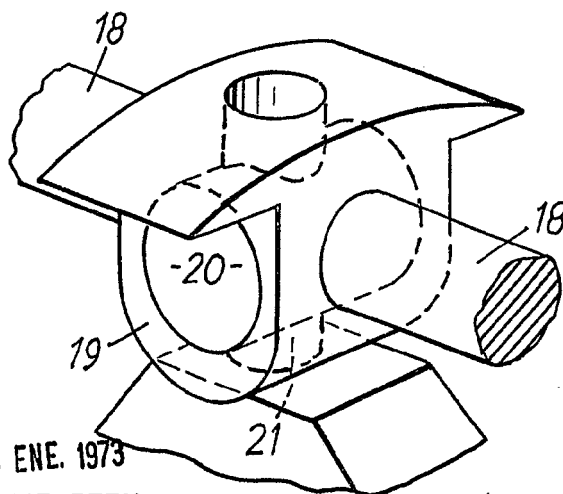


FIG. 8.



MADRID, a 24 ENE. 1973

p.a. JAIME ISERN

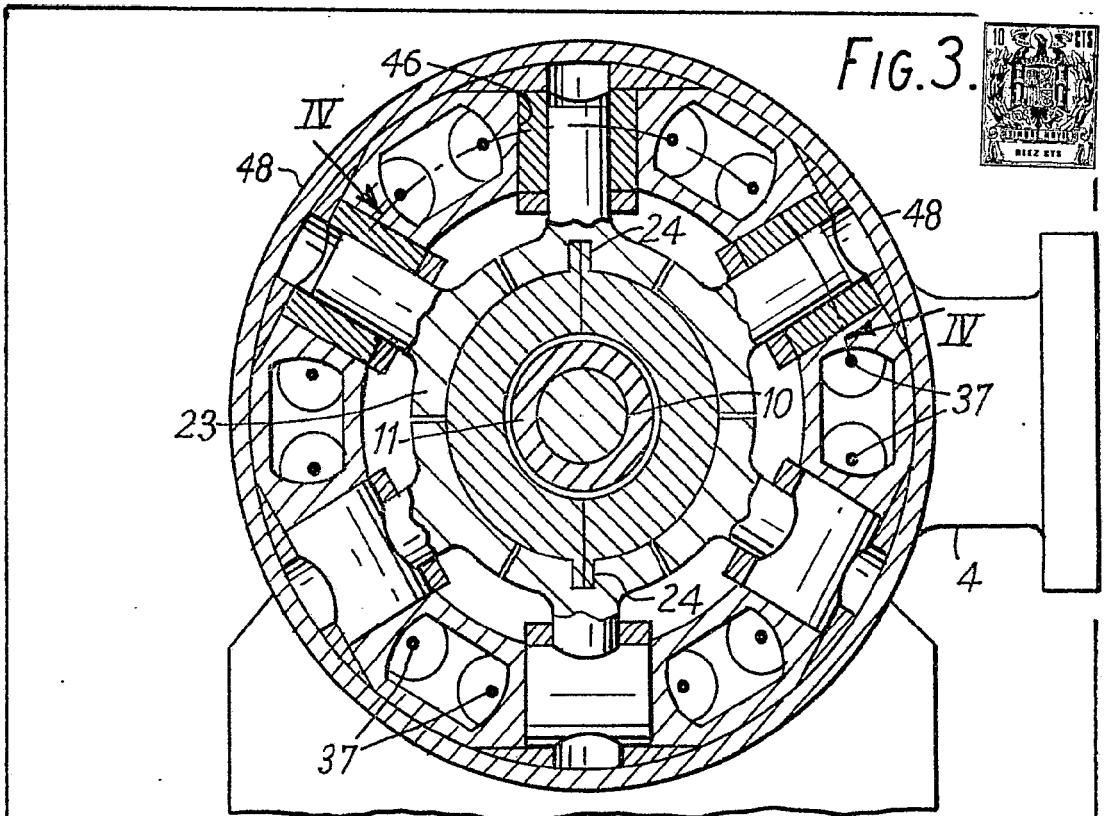
p.p.

Firmado: JOSE F. NIETO

410919

JUAN THOMAS WALTER BUNYAN.

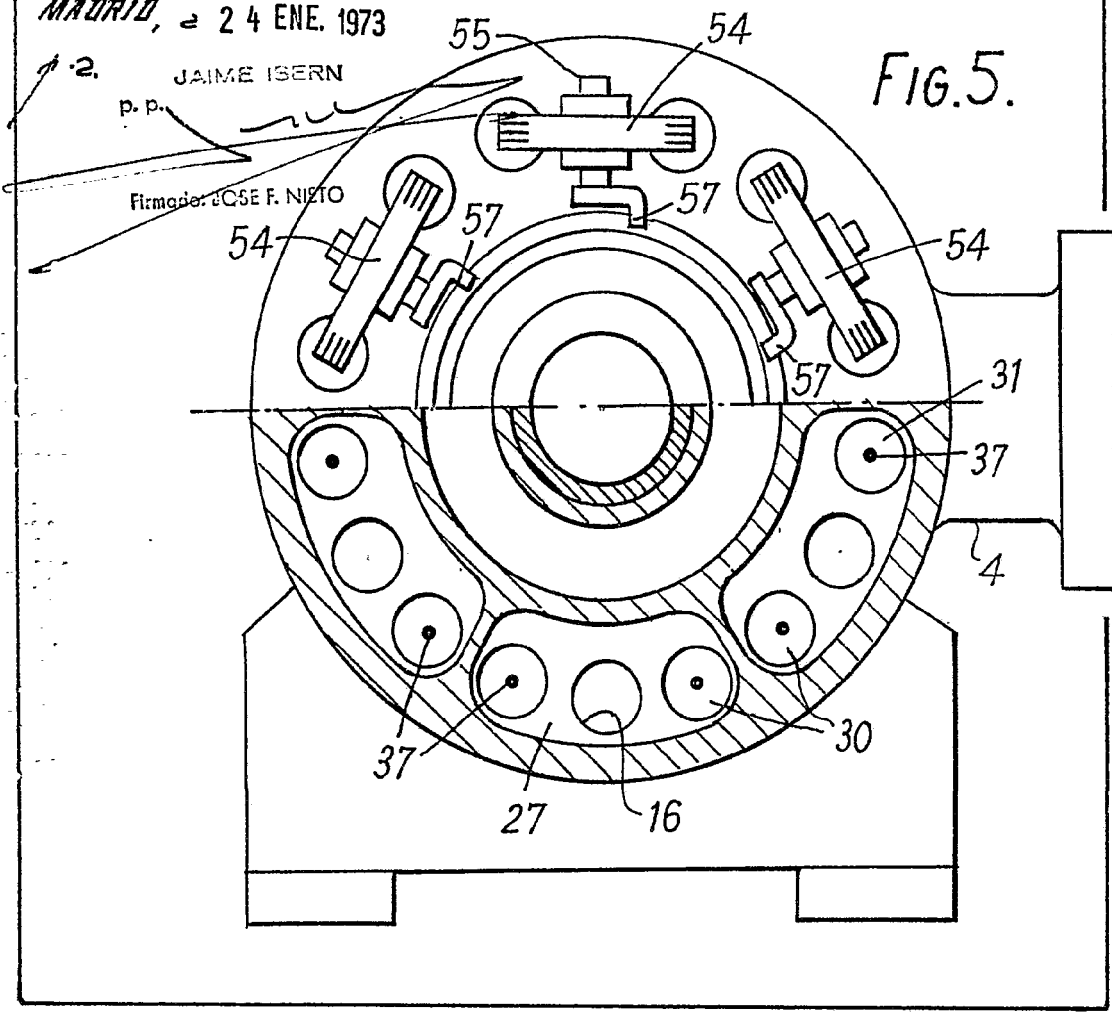
8 HOJAS HOJA 3



MADRID, a 24 ENE. 1973

2. JAIME ISERN  
p.p.

Firmado: JOSE F. NIETO



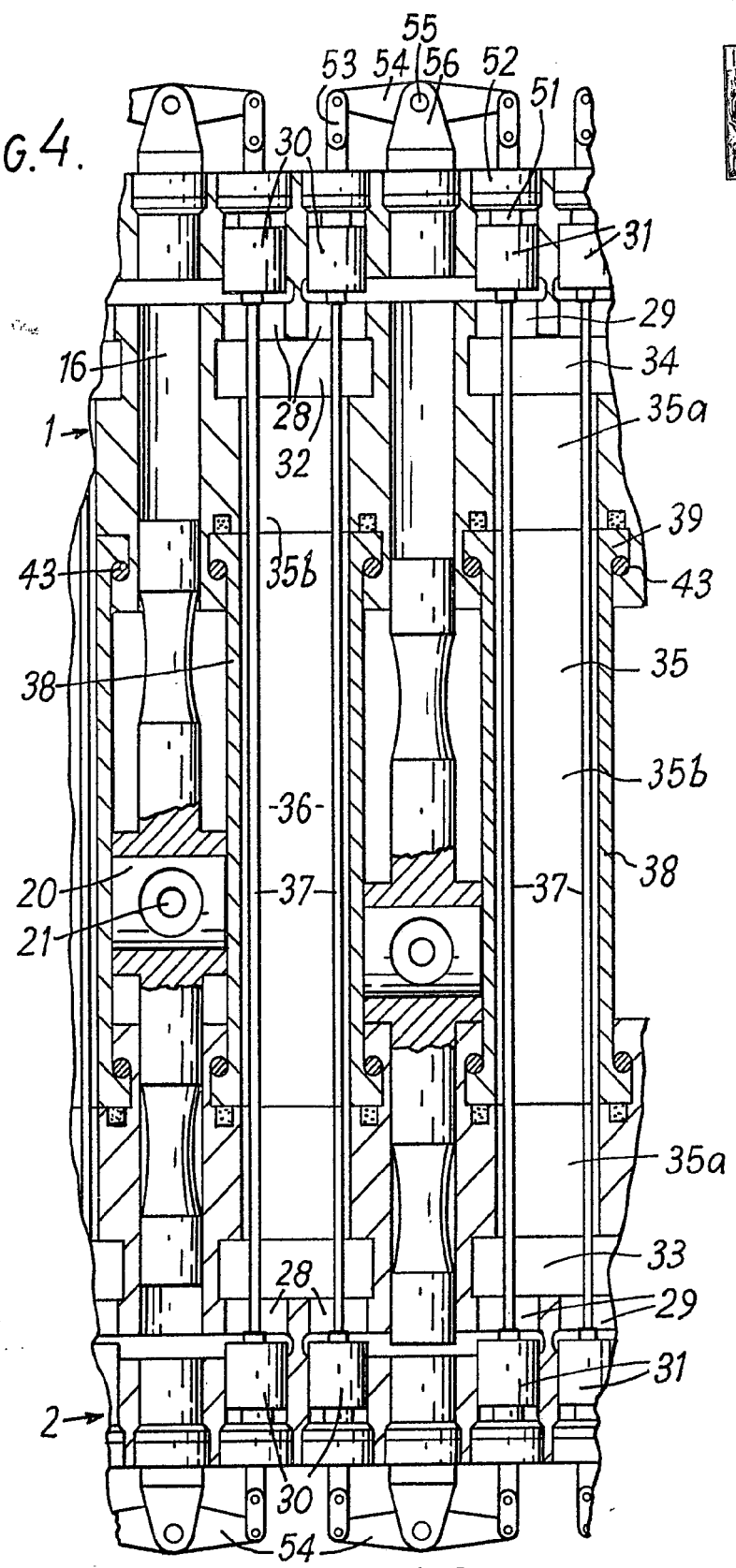
410919

DON THOMAS WALTER BUNYAN.

8 HOJAS

HOJA 4

FIG.4.



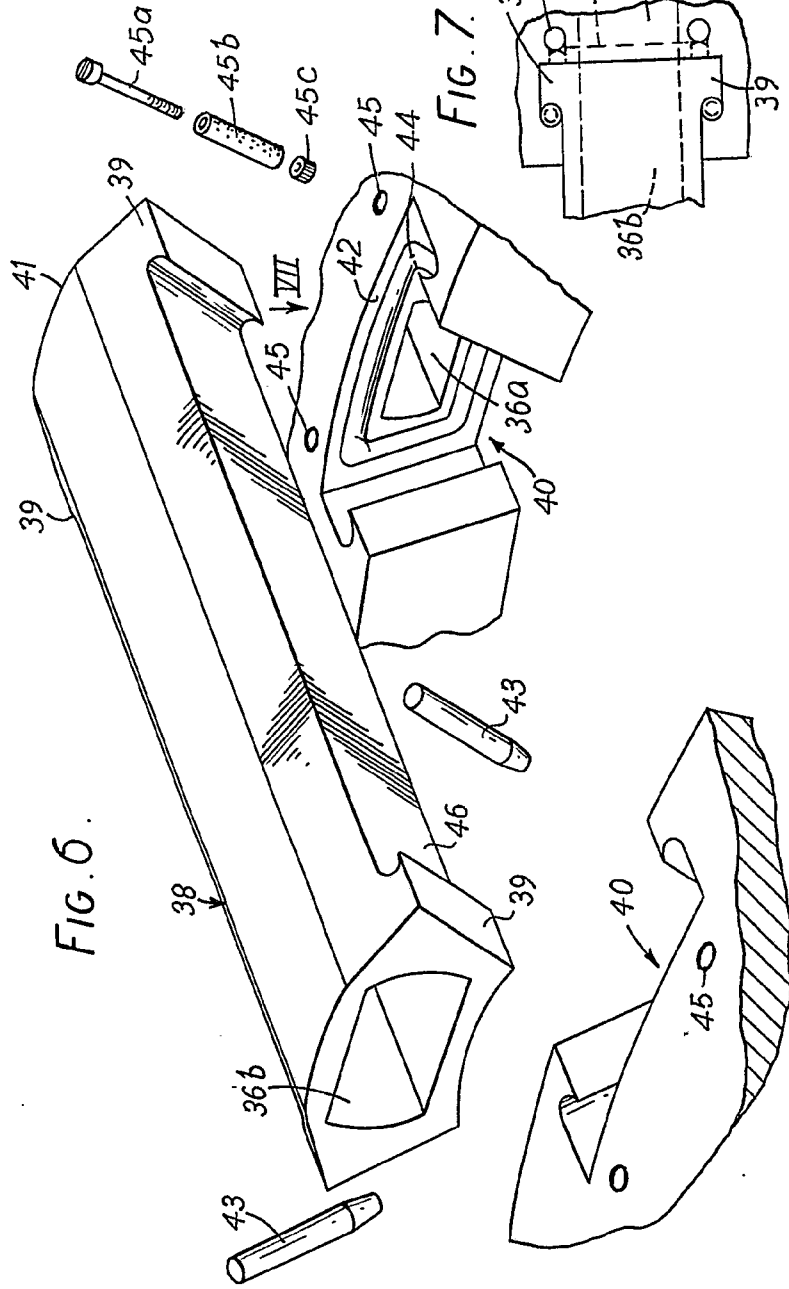
MADRID, a 24 ENE. 1973

p. d.

JAIME ISERN

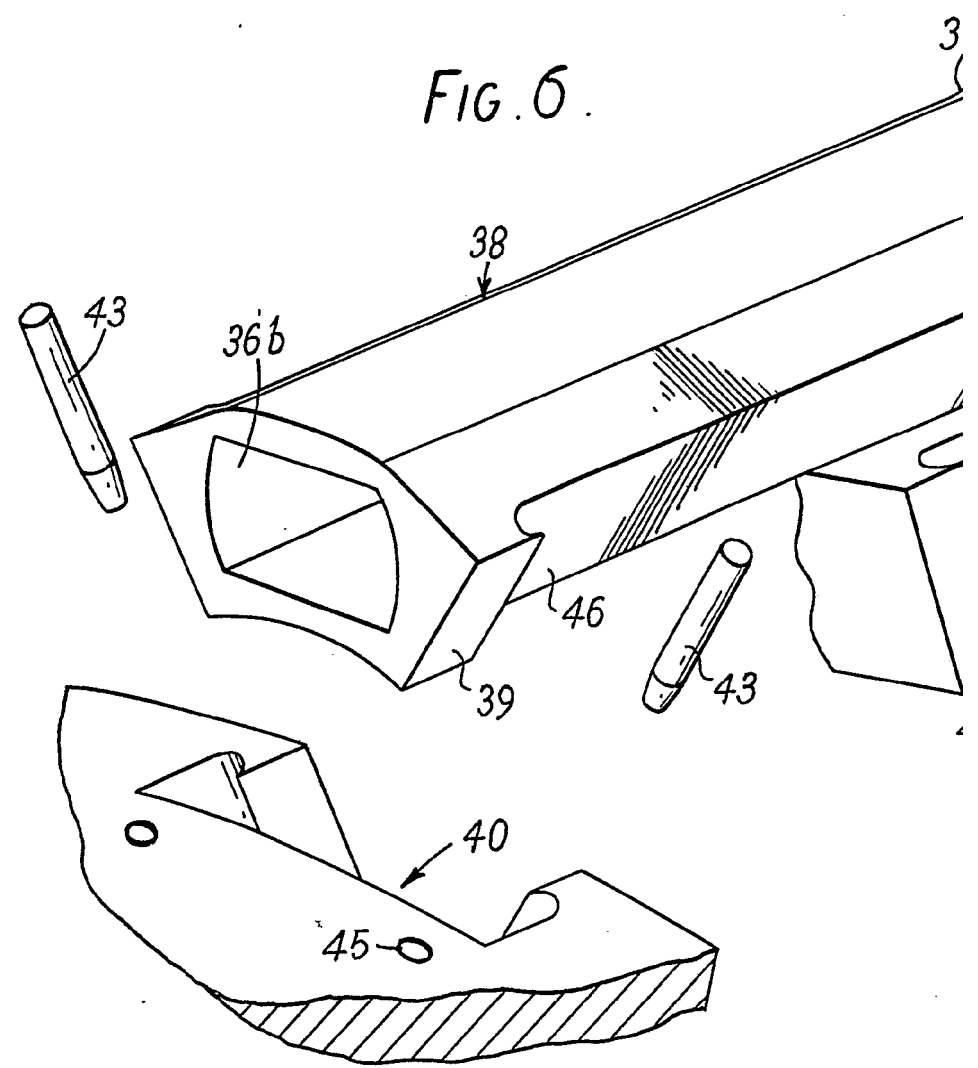
P. R.

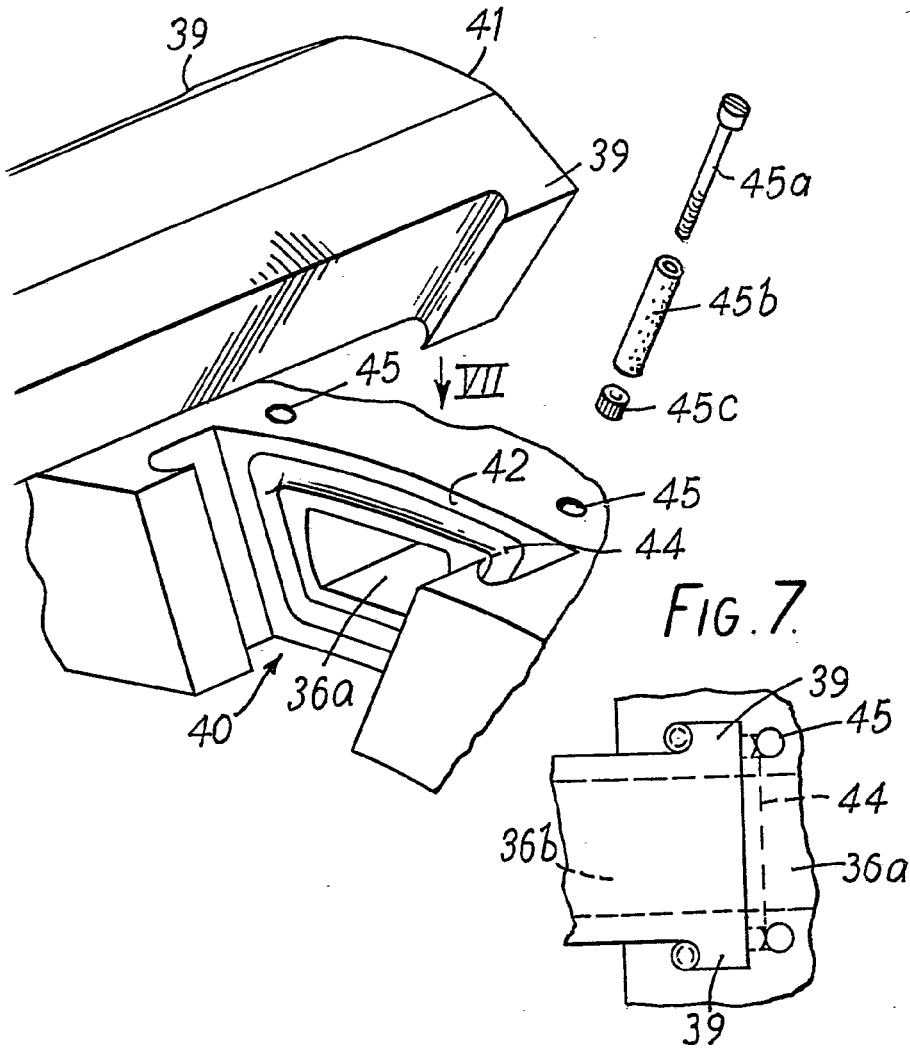
Firmado: JOSE F. NIETO



MARRIZ, d 24 ENE. 1973  
JAMME ISEBN  
P. P.  
F. INVENTOR JOSE F. NIETO

FIG. 6.





MADRID, a

24 ENE. 1973

p. a.

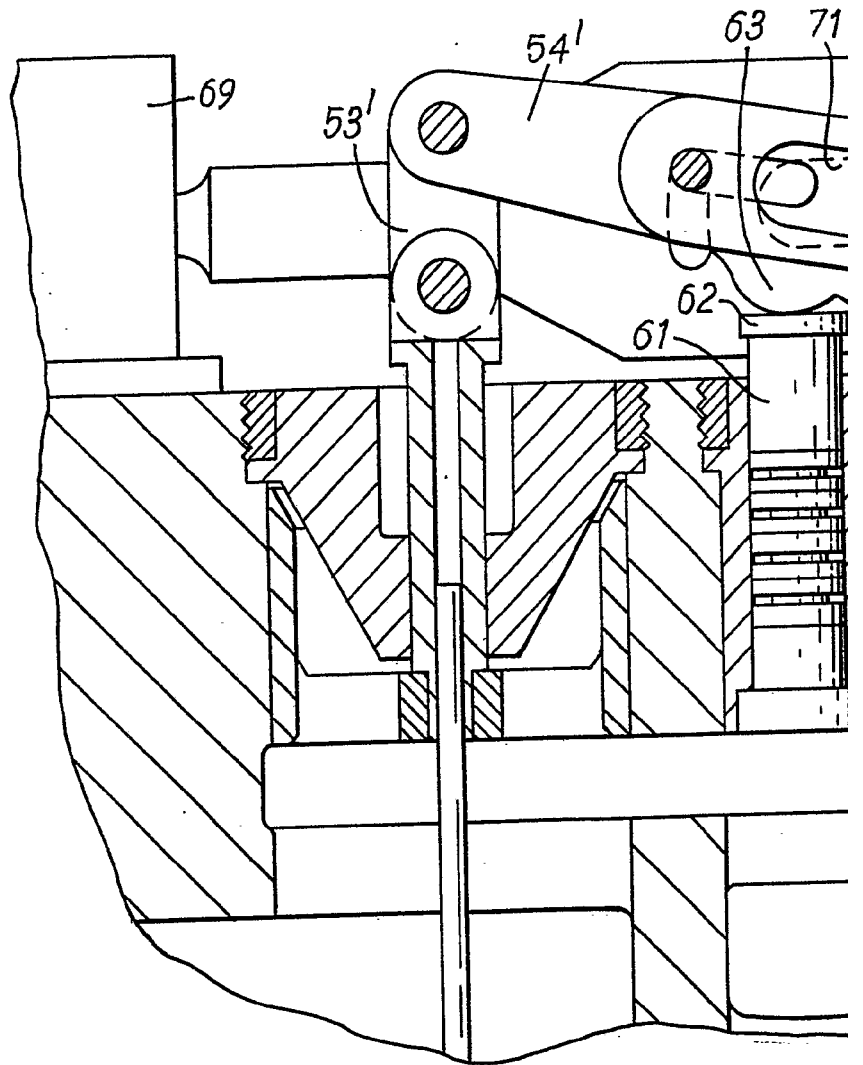
JAIME ISERN

p. p.

Fil. red. JOSÉ F. NIETO



410919





410919

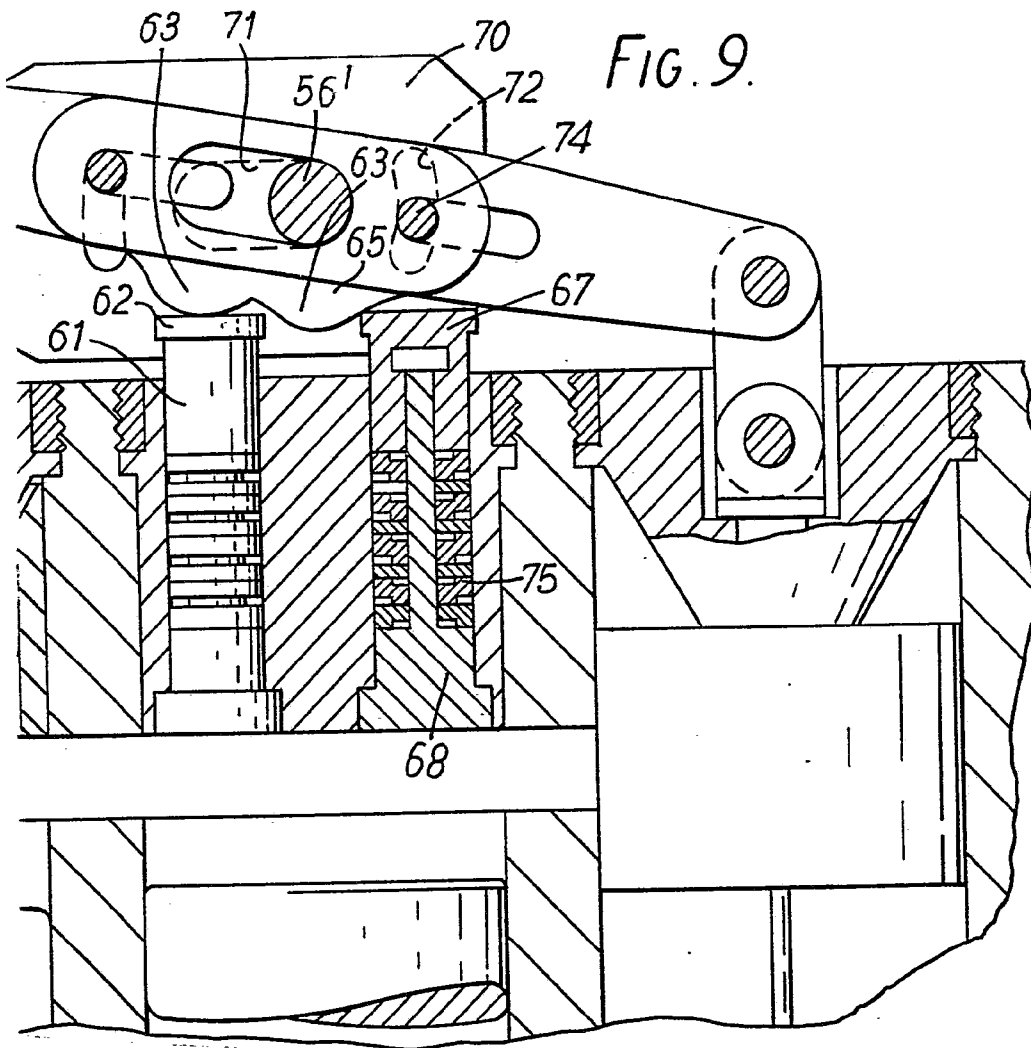


FIG. 9.

MADRID, a 24 ENE. 1973

p. a.

JAIME ISERN

p. p.

Encomendado: JOSE F. NIETO

410919

DON THOMAS WALTER BUNYAN.

8 HOJAS

-HOJA 7

FIG. 11.

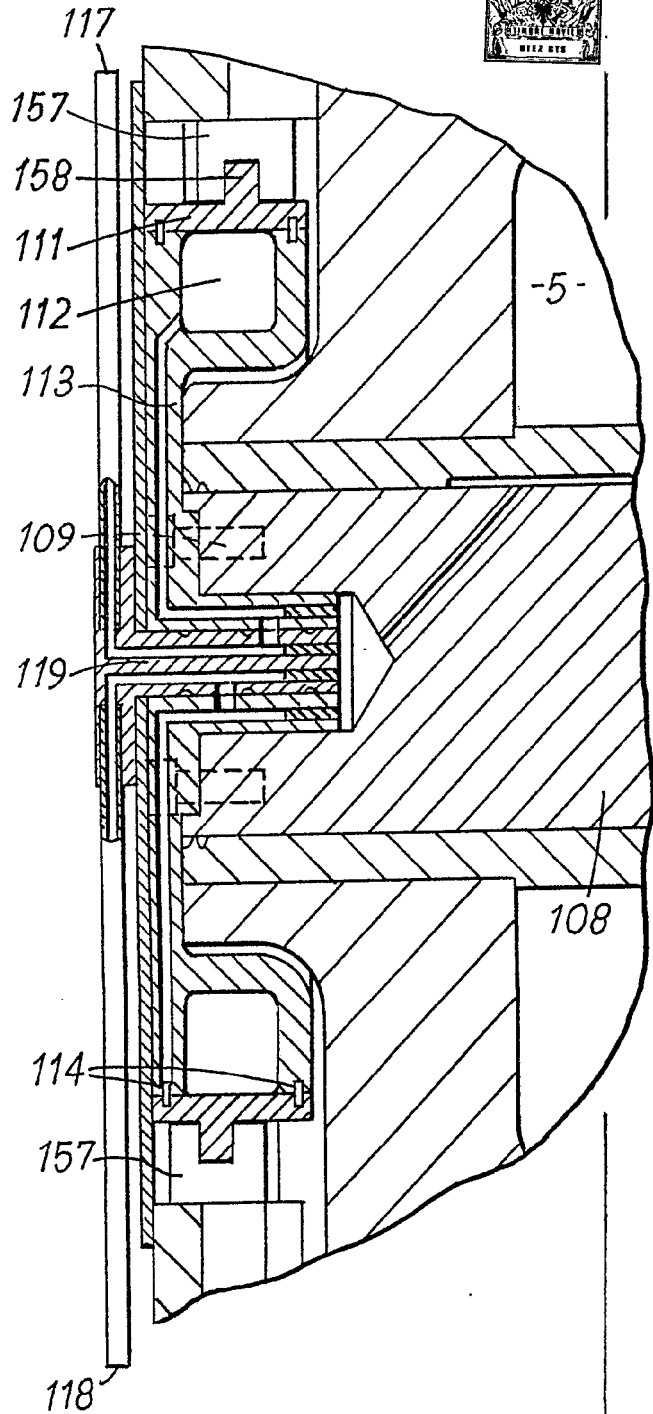
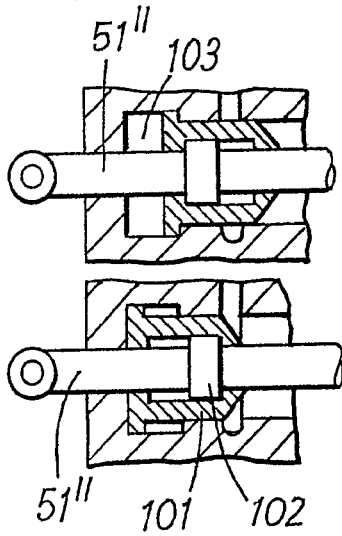


FIG. 10.



MADRID, a 24 ENE. 1973

JAIME ISERN

p. d.

p. p.

Proced: JOSE F. B.

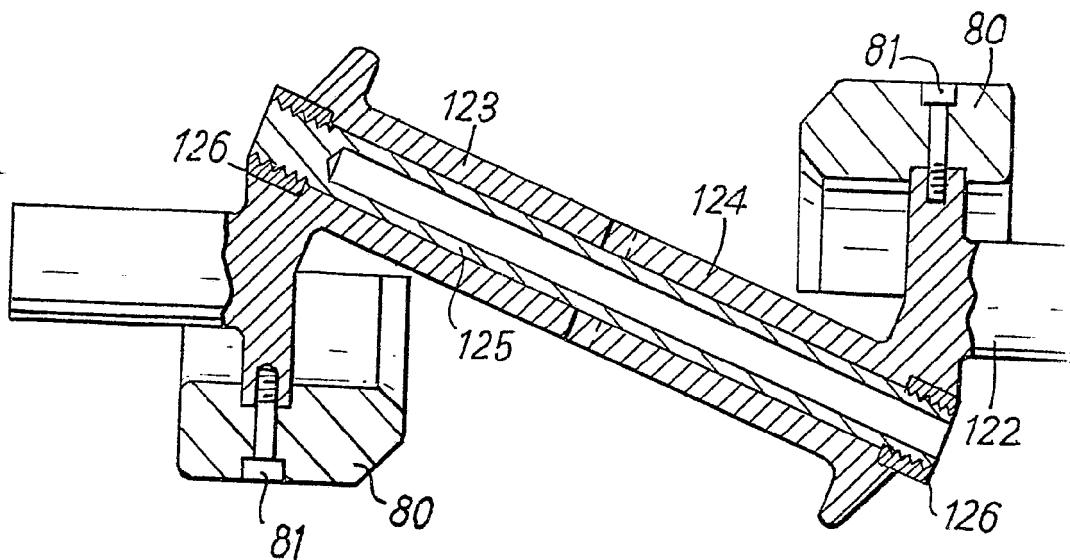
410919

JON THOMAS WALTER BUNYAN.

8-HUJAS HUA 8



FIG.12.



MADRID, a 24 ENÉ. 1973

p. d.

JAIME ISERN

p. p.

Firmado: JOSE F. NIETO