

336407



FEB. 1967

F. 1705

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

por "PERFECCIONAMIENTOS EN BOMBAS DE INYECCION DE COMBUSTIBLES PARA MOTORES DE COMBUSTION INTERNA DE CILINDROS MULTIPLES", a favor de la firma italiana FIAT Societa per Azioni, residente en Corso Giovanni Agnelli, 200, TURIN (Italia).

= . =

MEMORIA DESCRIPTIVA

La invención se refiere a bombas de inyección de combustibles para motores de combustión interna de cilindros múltiples, y más particularmente a bombas de inyección para motores Diesel de alta velocidad del tipo que tienen un miembro de bombeo único, el cual se halla acondicionado para distribuir combustible a una pluralidad de cilindros.

Las bombas de inyección que como distribuidor tienen un miembro de bombeo único, son ya conocidos, por ejemplo a través de la patente norteamericana nº 2.965.087, en la que la carrera de presión del miembro de bombeo se efectúa



336407

mediante una excéntrica de múltiples lóbulos, efectuándose la carrera de retorno o de succión del miembro de bombeo mediante resortes. Asimismo, se conoce el uso de bombas de inyección de este tipo para alimentar combustible a motores Diesel a alta velocidad, que tienen una pluralidad de cilindros (6, 8 o incluso más), disponiéndose en tal caso la excéntrica que acciona el miembro de bombeo único de manera que gire a la misma velocidad que el árbol del motor.

Sin embargo, la experiencia ha demostrado que, en tales disposiciones, la elevada frecuencia de las carreras de presión y succión del miembro de bomba, que resultan de la demanda de un gran número de pulsaciones de inyección durante cada revolución, da lugar a esfuerzos dinámicos, que conducen a perturbaciones, las cuales afectan inversamente la uniformidad de funcionamiento del miembro de bomba alternativo.

Un objeto de la presente invención es proporcionar una bomba de inyección para un motor de combustión interna de cilindros múltiples, más particularmente una bomba de inyección que tiene un miembro de bombeo único para un motor a elevada velocidad, de cilindros múltiples, cuya bomba obvia por lo menos sustancialmente los inconvenientes antes mencionados, y en donde el miembro de bombeo es capaz de alcanzar, en sus movimientos alternativos, velocidades lineales muy elevadas, lográndose estas velocidades sin los disturbios funcionales ocasionados por aceleraciones y



1035

336407

fuerzas de inercia inherentes, y sin alteración de la pauta del movimiento. Un objeto ulterior es asegurar que los anteriores requerimientos también se hallen en una relación muy elevada de revoluciones de la excéntrica de actuación.

5.

Por consiguiente, la presente invención consiste en una bomba de inyección de combustible para un motor de combustión interna de cilindros múltiples, más particularmente un motor Diesel a alta velocidad, siendo la bomba del tipo que incluye un miembro de bombeo único, impulsado por una excéntrica de múltiples lóbulos, y medios para convertir los movimientos oscilatorios derivados de la citada excéntrica en movimientos recíprocos rectilíneos y transmitir los citados movimientos recíprocos al miembro de

10.

bombeo, en donde los citados medios no están provistos de resortes y en el que los citados movimientos alternativos del mencionado miembro de bombeo en ambas direcciones están controlados constantemente de manera positiva por la rotación de la citada excéntrica.

15.

Preferentemente, la periferia de la excéntrica coopera con un balancín, que comprende dos brazos^y que pivota en la carcasa de la bomba, en la unión de los citados brazos en torno de un eje, que es paralelo al eje de giro de la excéntrica, estando conectado uno de los citados brazos

20.

del balancín al miembro de bombeo por los mencionados medios

25.



336407

5. conversores de movimiento, y estando conformados cada uno de los dos brazos citados, con respecto a la periferia de la excéntrica, de forma que permanezcan permanentemente en contacto directo o indirecto con ella, durante su rotación, o con cada brazo en uno de los dos flancos opuestos del citado lóbulo de excéntrica, o con cada brazo en uno de los flancos adyacentes de dos lóbulos de excéntrica consecutivos.

10. Ventajosamente, cada lóbulo de la excéntrica se halla conformado de modo que sea simétrico con respecto al plano radial que lo bisecciona.

15. Asimismo, de manera ventajosa, el citado balancín y la citada excéntrica se hallan dispuestos y dimensionados de modo que, cuando el plano radial de simetría de un lóbulo contiene el eje de giro del balancín o cuando uno de los planos radiales de la excéntrica, con respecto al que se hallan dispuestos simétricamente los lóbulos consecutivos, contiene el citado eje de giro del balancin, los mencionados planos constituyen asimismo los planos de simetria de los puntos de contacto del balancin y la excéntrica.

20. De acuerdo con una realización de la invención, cada uno de los brazos del balancín establece contacto con la periferia de la excéntrica a través de rodillos, que son de igual diámetro y tienen ejes de giro paralelos al eje de giro del balancín.

25. Preferentemente, la posición de los citados rodillos

336407



es tal que a la mitad del camino, a lo largo de su carrera de acercamiento hacia el eje de la excéntrica o de su carrera de retorno de dicho eje de la excéntrica, las líneas imaginarias que conectan sus ejes con el eje de la excéntrica y que

5. descansan en un plano perpendicular al citado eje de la excéntrica forman un ángulo que es igual a la mitad de un ángulo formado por los citados planos de simetría de dos lóbulos consecutivos de la excéntrica.

De acuerdo con una realización alternativa, cada

10. uno de los dos brazos del balancín establece contacto con la periferia de la excéntrica por medio de una porción de zapata respectiva, siendo redondeado el perfil de la superficie de dicha porción, encarada a la periferia de la excéntrica.

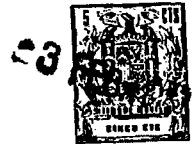
De acuerdo con otra alternativa ulterior, un brazo

15. del balancín establece contacto con la periferia de la excéntrica por medio de un rodillo, que tiene su eje de giro paralelo al eje de giro del balancin, estableciendo contacto el otro brazo por medio de una porción de zapata,

20. siendo redondeado el perfil de la superficie de dicha porción que establece el citado contacto con la periferia de la excéntrica.

Con objeto de que la invención pueda comprenderse más fácilmente, se hará ahora referencia a los dibujos

25. que se acompañan, que se dan por vía de ejemplo y en los que:



336407

la figura 1 es una vista lateral esquemática, parcialmente en sección transversal, de una porción de bomba de acuerdo con la invención, cuya porción comprende una disposición para accionar un miembro de bombeo único, con una excéntrica de cuatro lóbulos, ilustrando la figura los principios generales de funcionamiento de la citada disposición;

5. la figura 2 es una sección transversal vista a través de una porción de una bomba de inyección, similar a la mostrada en la figura 1, mostrándose en mayor detalle la disposición para accionar el miembro de bombeo, y en una posición operativa que difiere de la de la figura 1;

10. la Figura 3 es una vista en sección, tomada a lo largo de la línea III-III;

15. la figura 4 es una vista en sección, tomada a lo largo de la línea IV-IV de la figura 2; y

20. la figura 5 es una vista en sección transversal a través de un bomba de inyección modificada, asimismo de acuerdo con la invención, en la que la disposición de bomba para accionar el miembro de bombeo comprende una excéntrica de seis lóbulos.

Las partes iguales están provistas con iguales números de referencia en todas las figuras.

25. Con referencia, primero, a la figura 1, en la que se muestra por motivos de claridad solamente la porción inferior de la bomba, la excéntrica 2, que es giratoria en



336407

- torno al eje A, se observará que se halla formada por cuatro lóbulos. En un plano perpendicular al citado eje A, la excéntrica exhibe una periferia que comprende los cuatro lóbulos, siendo cada uno de los citados lóbulos divisible, por uno de
5. cuatro planos radiales AB, AC, etc., que se hallan separados entre sí por ángulos rectos, en dos mitades de lóbulo, cuyas superficies 3, 3' son simétricas. Tales planos se indican aquí por conveniencia como "planos de simetría", y será evidente que cuando el número de lóbulos de la excéntrica es
10. menor o mayor de cuatro, los ángulos entre los citados planos de simetría de los lóbulos consecutivos diferirá naturalmente en valor del ángulo entre los planos AB y AC antes mencionados
- Están previsto dos rodillos 4, 5, que apoyan sobre la periferia de la excéntrica, estando montados giratoriamente
15. los citados rodillos en pivotes 6, 7, respectivamente; extendiéndose los ejes respectivos D, E de dichos pivotes y rodillos paralelos al eje A. Los citados pivotes se hallan soportados por un balancín 8, que a su vez está montado giratoriamente sobre un pivote 9, llevado por la carcasa de
20. la bomba (no mostrada en la figura 1), extendiéndose asimismo en forma paralela el eje G del pivote 9 al eje A. La disposición antes mencionada está proporcionada de forma que el ángulo EGD sea el suplemento de la mitad del ángulo CAB formado entre los planos de simetría AC y AB de los dos
25. lóbulos consecutivos de la excéntrica.



336407

- Cuando los rodillos 4 y 5 se sitúan como se muestra en la figura 1, es decir, a mitad de la carrera entre sus posiciones de espaciado máximo y mínimo del eje A de la excéntrica 2, los ejes D y E de los rodillos 4, 5, respectivamente, se hallan en tales posiciones que el ángulo formado entre el plano, que se extiende a través del eje D e E del rodillo 4 o 5, respectivamente, y a través del eje G del balancín 8 y el plano que se extiende a través del mismo eje citado D o E y el eje A de la excéntrica 2, es un ángulo recto. De manera similar, el ángulo beta formado entre los planos que se extienden a través de los ejes A y D y A y E, respectivamente, es igual a la mitad del ángulo alfa, formado entre los planos de simetría AB y AC, que es igual a $\frac{360^\circ}{2n}$, donde n indica el número de lóbulos de la excéntrica.
5. El pivote 6 tiene además articulado a él una biela 10, cuyo otro extremo de biela está articulado, mediante un pivote 10a, a una corredera 11, que está montada deslizablemente en una guía 12 asegurada a la carcasa de la bomba. El otro extremo de la corredera 11 se halla anclado apropiadamente al miembro de bombeo 1, para prevenir desplazamientos axiales del miembro con respecto a la corredera, pero permitiendo movimientos de giro de la porción inferior del miembro de bombeo 1.
10. El funcionamiento de la disposición antes descrita, es el siguiente:
15. es el siguiente:
- 20.
- 25.



336407

- En el arranque del punto muerto central inferior del rodillo 4, la rotación de la excéntrica 2 efectúa el movimiento hacia arriba del miembro de bombeo 1 y un movimiento hacia abajo simultáneo y correspondiente del rodillo 5 de su punto muerto central superior. A la mitad del camino de la carrera de bombeo, las diversas partes se hallan en la posición mostrada en la figura 1, y en donde luego el movimiento hacia arriba del miembro de bombeo 1 continúa hasta que el rodillo 4 alcanza su punto muerto central superior, desde donde tenderá, por su propia inercia, a continuar su movimiento hacia arriba. Sin embargo esto queda prevenido a causa de que el rodillo 5 ha alcanzado simultáneamente su punto muerto central inferior y no puede, por consiguiente, acercarse ulteriormente al eje de la excéntrica 1.
5. Los lóbulos y los rodillos cooperantes 4 y 5, y el balancín 8 que soporta a estos últimos, están conformados, de modo que el rodillo 4 (o respectivamente 5) alcanza su posición de espaciado máximo del eje A de la excéntrica 2, cuando el rodillo 5 (o respectivamente 4) alcanza su espaciado mínimo del eje antes mencionado y contacta la periferia de la excéntrica a lo largo de una línea L equidistante de los planos de simetría de dos lóbulos sucesivos.
10. En la realización de la invención mostrada en las figuras 2 a 4, está prevista igualmente una bomba, cuyo
- 15.
- 20.
- 25.

336407



- miembro de bombeo 1 es accionado desde una excéntrica 2 de cuatro lóbulos, estando montada la citada excéntrica giratoriamente en una carcasa de bomba 13. Como se muestra en la figura 3, la excéntrica 2 lleva sobre un lado, un pivote 14, que está montado giratoriamente en una parte de pared interior 15 de la carcasa 13, y sobre el otro lado un manguito 15, representándose este último parcialmente extirpado en la figura 3, a fin de mostrar como está unido por mortajas en 17 al árbol impulsor 18. Si se desea, el acoplamiento por mortajas puede ser en la forma de dientes oblicuos, proporcionando tal disposición una variación conveniente del reglaje de la excéntrica 2. El árbol impulsor 18 es girado mediante una transmisión de tipo conocido (no mostrada), adoptándose varias relaciones de transmisión 1:1, 1:2, 3:4, etc., para satisfacer los requerimientos de bombeo particulares.

- El manguito de guía 12 para la corredera 11, indicada previamente en general en conexión con la figura 1 y mostrado con detalle en las figuras 2, 3 y 4, se forma con un ala radial 12a, a través de la cual están barrenados orificios para la fijación del manguito, mediante tornillos 19, a la cara inferior de un bastidor 20 asociado con una carcasa del miembro de bombeo y que descansa sobre la carcasa 13.

- El ala radial 12a en el manguito de guía 12 está provista de dos extensiones laterales 12b, 12c, que se



336407

5. extienden paralelas entre sí y que soportan el pivote 9 para el balancín 8 (figura 4), guiando al propio tiempo los extremos opuestos de los pivotes 6, 7, respectivamente, en cuyos pivotes se hallan montados giratoriamente los rodillos 4, 5, respectivamente,

10. Además, el pivote 6 actúa como centro de giro para los elementos 10', 10", que constituyen conjuntamente una biela, la cual es así articulada en uno de sus extremos al pivote 6 y por su otro extremo al pivote 10a, que se extiende a través de una abertura en la porción inferior de la corredera 11. La porción superior de la citada corredera 11 es deslizable sobre las superficies internas opuestas 12', 12" del manguito de guía 12.

15. El mecanismo antes descrito es naturalmente apropiado, tanto para accionar el miembro de bombeo de una bomba de inyección que sea capaz de efectuar solamente movimientos alternativos rectilíneos según se indica en la figura 3 por la flecha 21, como para accionar un miembro de bombeo que, además de tales movimientos alternativos rectilíneos, sea capaz asimismo de girar en torno de su eje longitudinal, como se indica en la figura 3 por la flecha 22.

25. En la modificación mostrada en la figura 5, los movimientos alternativos rectilíneos del miembro de bombeo 1, son ocasionados por la rotación de una excéntrica 23 de seis lóbulos, y el balancín 8, con sus dos rodillos asociados 4, 5,



336407

está reemplazado por un balancin 88, que solamente lleva un rodillo 4. El citado balancín sigue la periferia 23' de la excéntrica 23 por medio del rodillo 4 y asimismo por medio de una porción de zapata 24, siendo la superficie operativa

5. 25 de dicha zapata, que se encara a la periferia 23' de la excéntrica, similar en curvatura al rodillo 4.

Con la disposición antes descrita, el movimiento del rodillo 4, cuyo eje de giro está conectado con el miembro de bombeo, está conjugado con el movimiento de la porción de zapata 24, cuyo movimiento lejos del eje de la excéntrica,

10. se utiliza para efectuar la carrera de retorno del miembro de bombeo.

La construcción de la realización descrita es tal que los dos rodillos, o el rodillo y la zapata, se hallan constante y simultáneamente en contacto, cada uno de ellos

15. con uno de los lados opuestos de un mismo lóbulo o cada uno de ellos con uno de los lados adyacentes de dos lóbulos consecutivos. Naturalmente, ésto se realiza prescindiendo de la existencia de un ligero huelgo de seguridad, que está previsto para la

20. lubricación efectiva.

Consecuentemente, el movimiento de cada uno de los dos miembros que contactan la excéntrica, es decir los dos rodillos a la zapata y el rodillo, con respecto al centro de la excéntrica, está constantemente en relación de



1967

336407

profundidad con respecto al movimiento del otro miembro citado. En consecuencia, una bomba de acuerdo con la invención no requiere muelles de retorno para devolver el miembro de bombeo en cualquier dirección, y la pauta de movimiento del citado miembro de bombeo, en sus dos carreras hacia arriba y hacia abajo, está gobernada directamente por la forma de los lóbulos de la excéntrica y controlada además por la naturaleza de la acción del balancín.

La excéntrica puede tener un diámetro de base que sea apreciablemente mayor que el de las bombas conocidas, de modo que incluso con una longitud de carrera relativamente corta del miembro de bombeo, puede obtenerse una velocidad lineal del miembro de bombeo, cuya velocidad es muy elevada durante el periodo de inyección. Por la selección cuidadosa del perfil de los dos lados de cada lóbulo de excéntrica, se pueden obtener, asimismo, grandes velocidades en estas dos partes de la carrera del miembro de bombeo, en donde sus lumbreras están cubiertas y/o descubiertas, y puede extenderse el período de apertura de las lumbreras en la proximidad del punto muerto central inferior del miembro de bombeo. Esta última previsión facilita particularmente la alimentación en el caso de bombas del tipo de distribuidor.

Naturalmente, son posibles diversas modificaciones de la invención dentro del ámbito de las reivindicaciones anexas.



336407

N O T A

Descrito el objeto del presente invento, se declaran nuevas y de propia invención las siguientes reivindicaciones, con prioridad de la solicitud de patente italiana número de depósito de Turin 32112 del

5. 4 de Febrero de 1966.

10. 1. Perfeccionamientos en bombas de inyección de combustibles para motores de combustión interna de cilindros múltiples, más particularmente un motor Diesel a alta velocidad, siendo la bomba del tipo que incluye un miembro de bombeo único, impulsado por una excéntrica de múltiples lóbulos, y medios para convertir los movimientos oscilatorios derivados de la citada excéntrica en movimientos alternativos rectilíneos y transmitir los citados movimientos alternativos al miembro de bombeo, caracterizada por el hecho de que los citados medios no están provistos de resortes y porque los
15. citados movimientos alternativos del citado miembro de bombeo (1) en ambas direcciones están controlados positivamente por la rotación de la citada excéntrica (2).

20. 2. Perfeccionamientos, según la reivindicación 1, caracterizados por el hecho de que la periferia de la excéntrica (2) coopera con un balancín (8), que comprende dos brazos y pivota en la carcasa de la bomba en la unión



336407

- de los citados brazos en torno del eje (G), que es paralelo al eje de giro (A) de la excéntrica (2), estando conectado uno de los citados brazos del balancín (8) al miembro de bombeo (1) por los citados medios conversores de movimiento, y estando
5. conformado cada uno de los dos brazos citados con respecto a la periferia de la excéntrica, de manera que permanezcan permanentemente en contacto directo o indirecto con ella, durante su giro, o con cada brazo sobre uno de los dos flancos opuestos (3, 3') del mismo lóbulo de la excéntrica o con
10. cada brazo sobre uno de los flancos adyacentes de dos lóbulos de excéntrica consecutivos.

3. Perfeccionamientos, según la reivindicación 2, caracterizados por el hecho de que cada lóbulo de la excéntrica (2) está conformado (3, 3') de modo que
15. sea simétrico con respecto a un plano radial (AB, AC, etc.) que lo bisecciona.

4. Perfeccionamientos, según la reivindicación 3, caracterizados por el hecho de que el citado balancín y la citada excéntrica se disponen y dimensionan de modo que,
20. cuando el plano radial de simetría (AB, AC, etc.) de un lóbulo contiene el eje de giro (G) del balancín (8) o cuando uno de los planos radiales de la excéntrica, con respecto al cual están dispuestos simétricamente los lóbulos consecutivos, contiene el citado eje de giro (G) del balancín (8), los citados



336407

planos constituyen asimismo los planos de simetri de los puntos de contacto del balancin (8) y de la excéntrica (2).

5. Perfeccionamientos, según la reivindicación 4, caracterizados porque cada uno de los brazos del balancin (8) establece contacto con la periferia de la excéntrica (2) a través de rodillos (4, 5), que son iguales en diámetro y tienen ejes de giro (D,E) paralelos al eje de giro (G) del balancin (8).
10. 6. Perfeccionamientos, según la reivindicación 5, caracterizados por el hecho de que la posición de los citados rodillos (4,5) es tal que, en la mitad del camino a lo largo de su carrera de acercamiento hacia el eje de la excéntrica o de su carrera de retorno de dicho eje (A) de la excéntrica (2), las o líneas imaginarias que conectan sus ejes (D, E) con el eje de la excéntrica (A) y que descansan en un plano perpendicular al citado eje de excéntrica, forman un ángulo (beta), que es igual a la mitad de un ángulo (alfa) formado por los citados planos de simetría (AB, AC) de dos lóbulos de excéntrica consecutivos.
- 15.
20. 7. Perfeccionamientos, según la reivindicación 4, caracterizados por el hecho de que cada uno de los dos brazos del balancin (8) establece contacto con la periferia de la excéntrica (2) por medio de una porción de la zapata respectiva, siendo de perfil redondeado la superficie de dicha



1957

336407

porción que se encara a la periferia de la excéntrica.

8. Perfeccionamientos, según la reivindicación 4, caracterizados por el hecho de que un brazo del balancin (8) establece contacto con la periferia de la excéntrica (2) por medio de un rodillo (4), que tiene su eje de giro (D) paralelo al eje de giro (G) del balancin (8), estableciendo contacto el otro brazo por medio de una porción de zapata (24), siendo de perfil redondeado la superficie (25) de la citada porción, que establece contacto con la periferia (23') de la excéntrica (23).
- 5.
- 10.

9. Perfeccionamientos, según la reivindicación 8, caracterizados por el hecho de que la superficie de zapata redondeada (25) es de la misma curvatura que el rodillo (4) llevado por el otro brazo del balancin (8).

10. Perfeccionamientos, según la reivindicación 8 o 9, caracterizados por el hecho de que un brazo del balancin (8), que lleva el rodillo (4), sirve para impulsar el citado miembro de bombeo (1).
- 15.

11. Perfeccionamientos, según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 10, caracterizados por el hecho de que los medios para convertir el movimiento oscilatorio en movimiento alternativo y que conectan un brazo del balancin (8) al miembro de bombeo (1), comprenden una biela (10) que está
- 20.

336407



articulada en un extremo al citado brazo de balancin y en su otro extremo (10a) a una corredera (11), la cual se halla montada deslizablemente en la carcasa de la bomba en una guía (12) coaxial con el miembro de bombeo (1), estando asegurada la citada

5. corredera (11) al extremo inferior del citado último miembro (1) de modo que prevenga los desplazamientos axiales mutuos.

12. Perfeccionamientos, según la reivindicación 11, caracterizados por el hecho de que la citada guía (12) está montada separable en la carcasa de la bomba y está provista de proyecciones laterales (12b, 12c), en las que están montados g

10. toriamente los extremos de un pivote (9), que constituye el eje de giro (G) para el balancin (8).

13. Perfeccionamientos de inyección, según la reivindicación 12, cuando depende de la reivindicación 5 o 8, caracteri-

15. zados por el hecho de que las citadas proyecciones laterales (12b, 12c) actúan como guías para los extremos del pivote o de los pivotes (6 y/o 7) para el rodillo o los rodillos (4 y/o 5) que contacta(n) con la excéntrica.

14. Perfeccionamientos, según cualquiera de las reivin-

20. dicaciones 2 a 13, caracterizados por el hecho de que los dos brazos del balancin (8) son de igual longitud.

15. Perfeccionamientos, según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por el hecho de que la excén-

336407



trica está acoplada a un árbol impulsor mediante mortajas oblicuas (17), para proporcionar con ello variación del reglaje de la citada excéntrica.

5. 15. Perfeccionamientos en bombas de inyección de combustibles para motores de combustión interna de cilindros múltiples.

Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva que consta de 19 hojas foliadas y escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, a 3 de Febrero 1967

p.a.

JAIME ISERN

P. P.

Firmado: LUIS REY de Dato

336407

Fig. 1

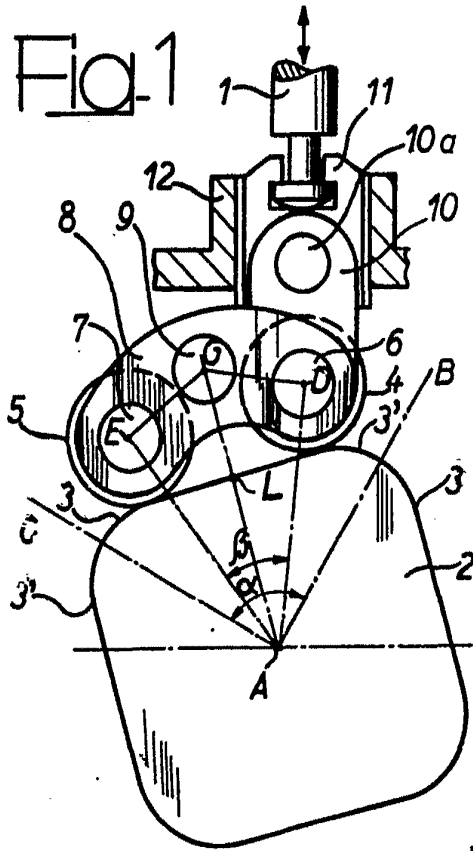


Fig. 4

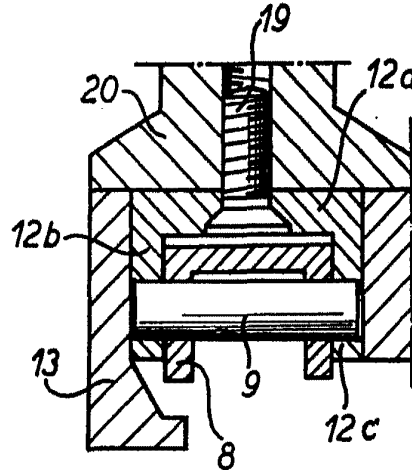
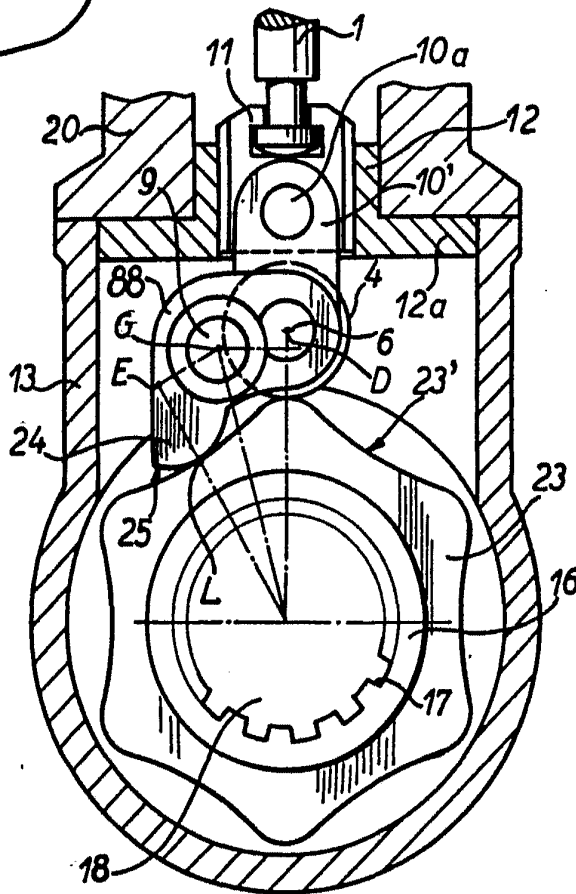


Fig. 5



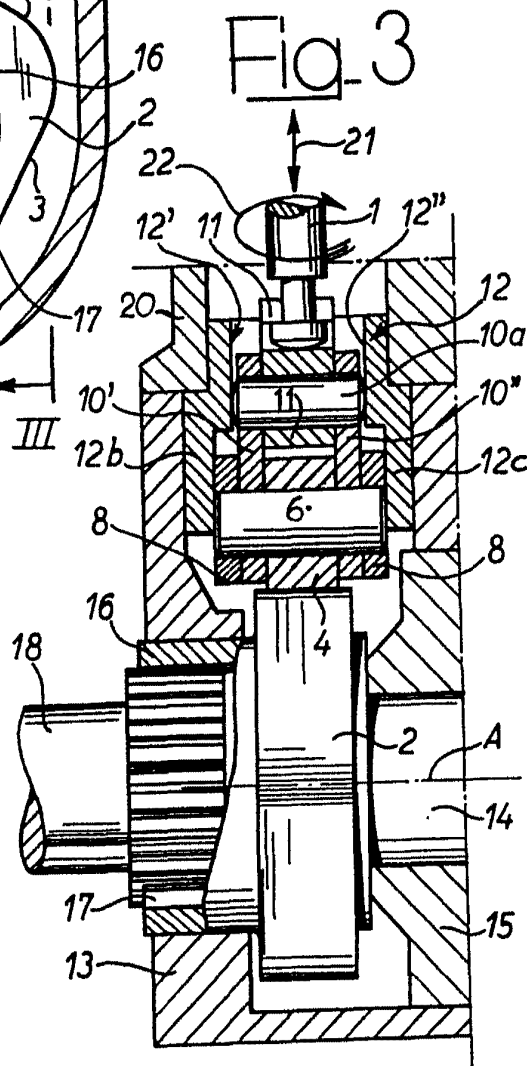
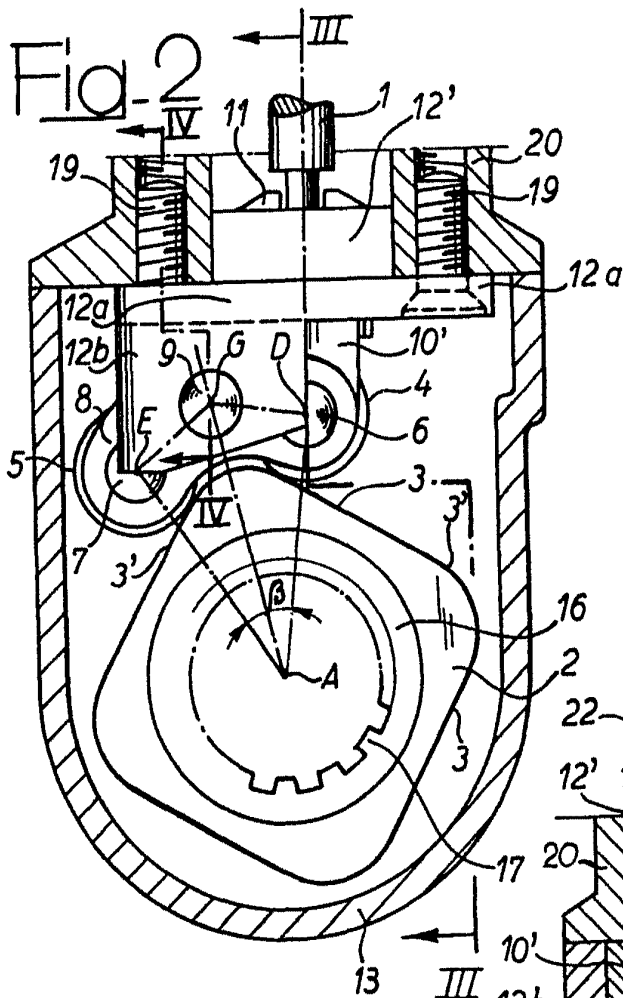
Madrid, 3 de Febrero 1967

Jaime Isern

P.P.

Firmado: JOSE RODRIGUEZ

336407



Madrid, 3 de Febrero 1967

Jaime Isern

P. P. X

Firmado: JOSÉ RODRIGUEZ