

339930

P.- 34.963
JL/pl-3248/67
"D. 438/4745-Inhection
piston libre".



Memoria descriptiva

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de SOCIÉTÉ ANONYME ANDRÉ CITROËN

entidad / ~~de nacionalidad~~ francesa

con domicilio en 117 à 167 Quai André Citroën, Paris, Francia.

por: " DISPOSITIVO DE ALIMENTACION QUE FUNCIONA POR INYECCION DE COMBUSTIBLE LIQUIDO "



28

5 El invento se refiere a los dispositivos de ali-
mentación, para motores de pistón libre, de la clase de
aquellos que funcionan por inyección de combustible líqui-
do; y concierne mas particularmente (por que es en su ca-
so donde su aplicación parece tener que presentar mas in-
terés, pero no excluxivamente) entre estos dispositivos de
alimentación, a aquellos de los motores cuyo pistón es so-
lidario, en uno por lo menos de sus dos extremos longitu-
dinales, de un pistón o émbolo de generatriz (o bomba) pa-
10 ra transmisión hidráulica.

Tiene por finalidad hacer tales estos dispositi-
vos, que respondan mejor que hasta ahora a las diversas ne-
cesidades de la práctica y, especialmente, que sean de
construcción sencilla y que sean capaces de proporcionar
15 una presión de inyección elevada, siendo regulado el co-
mienzo de inyección con precisión y pudiendo ser hecho va-
riable el final de inyección con la carga del motor.

Consiste principalmente, en los dispositivos de
alimentación de la clase en cuestión -y al mismo tiempo
20 que en hacer llevar por el pistón un vástago que atraviesa
de manera estanca la culata del motor para terminar en una
cámara mantenida llena de líquido - en hacer comunicar con
esta cámara un ánima ciega que tiene un diámetro igual
(salvo las holguras) al diámetro exterior del extremo de
25 dicho vástago y situada de manera que este extremo penetra
allí hacia al final de la carrera de compresión del pistón
(antes del punto muerto exterior) y en disponer un pistón
auxiliar en un cilindro auxiliar al que separa en dos cá-
maras, a saber, una primera cámara unida a dicha ánima cie-
ga, y una segunda cámara, unida por una parte, a una cana-
30

339938



lización de llevada de combustible con válvula antirretor-
no, y por otra parte, a un orificio de inyección, gracias
a lo cual el líquido impulsado por la penetración del ex-
tremo del vástago en el ánima ciega desplaza el pistón au-
5 xiliar en el sentido que provoca la inyección del combus-
tible, cuyo pistón auxiliar está ventajosamente escalona-
do con una parte de sección grande transversal en la pri-
mera cámara (líquido de mando) y una parte de sección
transversal pequeña en la segunda cámara (combustible), de
10 tal manera que la presión de inyección sea aumentada con
relación a la presión del líquido de mando en la misma
proporción que la de dichas secciones transversales.

El invento podrá ser, de todos modos, bien com-
prendido, con ayuda del complemento de descripción que si-
15 gue, así como de los dibujos anejos, cuyos complemento y
dibujos estan dados, naturalmente, sobre todo a título de
indicación.

La figura 1 de estos dibujos muestra, en corte
axial esquemático, un motor de pistón libre que puede ser
20 alimentado por un dispositivo de inyección conforme al in-
vento.

La figura 2 muestra, de modo similar a la figu-
ra 1 y a mayor escala, un dispositivo de inyección esta-
blecido conforme al invento y aplicado al motor de la fi-
25 gura 1.

La figura 3, finalmente, muestra a menor escala,
la silueta del motor de la figura 1 con los elementos ex-
teriores de un sistema de regulación combinado con dos
dispositivos de inyección tales como muestra la figura
30 2.

339938

28 ABR



Al proponerse establecer un motor de pistón libre para la instalación motriz con transmisión hidráulica de un vehículo automóvil, se procede como sigue o de manera análoga.

5

En lo que concierne a esta instalación motriz, en su conjunto, se establece ventajosamente según las indicaciones de la patente francesa PV 59.669 (Seine) del 29 de abril de 1.966, de manera que incluya:

10

- Un motor de pistón libre A;
- un generador hidráulico (o bomba), de preferencia con dos grupos opuestos formados, cada uno, por un cilindro 1 y un émbolo o vástago hueco 2, comprendiendo cada grupo una válvula de aspiración 3 y una válvula de impulsión 4;

15

- un receptor B (o motor hidráulico) alimentado por el generador a cuya impulsión está unido por canalizaciones 5, estando unido el escape de este receptor B por canalizaciones 6 a la aspiración de dicho generador, estando acoplado el receptor B a las ruedas motrices (no mostradas) del vehículo;

20

- dos cámaras de amortiguación de las pulsaciones C y D asociadas a cada cilindro 1 y ramificadas, respectivamente, aguas arriba de la válvula de aspiración 3 y aguas abajo de la válvula de impulsión 4;

25

- y una cámara de recuperación E ramificada sobre cada cilindro 1 entre las válvulas 3 y 4 para recibir una fracción variable del líquido impulsado a cada ciclo fuera de dicho cilindro, y determinar así una variación de la relación de transmisión entre el motor A y el receptor B.

30

339938



Los cortes hechos en la parte superior de la figura 1 pasan por el mismo plano axial y muestran las dos cámaras D, derecha e izquierda, mientras que los cortes hechos en la parte inferior pasan, respectivamente, por dos planos simétricos con relación a dicho plano axial y que forman entre sí un ángulo de 120° y muestran, a la izquierda, una cámara E, y a la derecha, una cámara C.

El motor A es un motor de doble efecto y de pistón libre único 7 que actúa en un cilindro 8 con dos culatas 9. Este pistón lleva, en cada extremo, uno de los vástagos 2 que atraviesan de manera estanca la culata 9 correspondiente, y los cilindros 1 están formados en bloques 10 solidarios de las culatas 9. El o los conductos de admisión de aire del motor están designados por 11 y el o los conductos de escape por 12, estando mandadas las lumbreras correspondientes por el pistón 7. Las lumbreras de admisión y de escape pueden estar constituidas por las mismas aberturas 13 divididas por tabiques anulares móviles 14.

Para inyectar combustible en cada espacio 15 comprendido entre el pistón y la culata correspondiente 9, se puede recurrir a una sonda 16, fija con relación al cilindro 8, y dispuesta con una holgura radial mínima en el interior de cada vástago hueco 2.

Se prevé ventajosamente, en tal extremo del pistón 7, una cámara 17, por lo menos aproximadamente esférica (que se designará en adelante "esférica" para simplificar) y situada en el extremo del vástago hueco 2, y se establece entonces entre esta cámara esférica 17 y el espacio 15 correspondiente orificios 18 tales que permiten

339938



5 sucesivamente que el aire aprisionado en este espacio 15 penetre a gran velocidad en dicha cámara al final de la compresión y que la llama sea proyectada en dicho espacio cuando la presión sea elevada en esta cámara 17 a consecuencia de la compresión de una parte del combustible inyectado.

10 Para permitir que la sonda 16 inyecte combustible, se aloja allí ventajosamente una aguja de inyección 19 (véase figura 2) apropiada para ser levantada, para liberar un orificio de inyección 20 previsto en el extremo de la sonda, por la presión del combustible que es creada por medios de los cuales se tratará después.

15 Se sabe que tal motor funciona de la manera siguiente. Cuando el pistón 7 llega a la proximidad de su punto muerto de la derecha en las figuras, el aire comprimido en el espacio 15 penetra tangencialmente a gran velocidad en la cámara esférica 17, a través de los orificios 18. Cuando la presión del combustible inflamado alcanza un valor suficiente, la llama es proyectada en el espacio 15 donde se termina la combustión. Este proceso se reproduce en los puntos muertos sucesivos.

20 A cada carrera del pistón 7, es aspirado líquido en aquel de los cilindros 1 cuyo vástago 2 se retira y es impulsado líquido fuera del otro cilindro 1. De todos modos, cada cilindro 1 del generador hidráulico permanece en todo momento lleno de líquido entre su válvula de aspiración 3 y su válvula de impulsión 4.

30 Se dispone así de un motor de pistón libre cuyo pistón 7 lleva, a cada lado, un vástago 2 que está hueco y que atraviesa de manera estanca la culata 9 correspondien-

339938



te para terminar en una cámara o cilindro l mantenida llena de líquido.

Así, las cosas, se hace comunicar con cada cilindro l un ánima ciega 21 que tiene un diámetro igual (salvo las holguras) al diámetro exterior del extremo 22 del vástago 2 y situado de manera que este extremo 22 penetre allí hacia el final de la carrera de compresión del pistón (antes del punto muerto exterior) y se dispone un pistón auxiliar 23 en un cilindro auxiliar al que separa en dos cámaras, a saber, una primera cámara 24 unida al ánima ciega 21, y una segunda cámara 25 unida, por una parte, a una canalización de llevada del combustible 26 con válvula antirretorno 27 y, por otra parte, al orificio de inyección 20.

Ventajosamente, el pistón 23 está escalonado con una parte 23a de sección transversal grande en la primera cámara 24 (líquido de mando) y una parte 23b de sección transversal pequeña en la segunda cámara 25 (combustible).

Según el modo de realización representado, el extremo 22 del vástago 2 es anular para dejar pasar la sonda 16 y lo mismo sucede con la cámara que está limitada por ésta sonda en el interior del ánima ciega 21, la cual está formada en una pieza 28 fija al bloque 10. Dicho extremo 22 tiene un diámetro exterior inferior al del resto del vástago 2 por las razones expuestas a continuación.

El pistón 23 está dispuesto en el interior de un bloque 29 que se fija en la pieza 28 con ayuda de un tornillo hueco 30, incluyendo este bloque dos ánimas alineadas 31 y 32 para las partes 23a y 23b del pistón 23,

339938

28 ABR



respectivamente. El ánima 21 está reunida a la cámara 24 por canales 33 y 34 perforados en la pieza 28 y el bloque 29, respectivamente. Para limitar la carrera del pistón auxiliar 23 en el sentido de la inyección, se puede pre-
5 ver, en el bloque 29 y la pieza 28, un paso 35 que parte de la cámara 24, limitada por uno de los lados de la parte 23a del pistón 23, y que termina en el ánima 31 al otro lado de esta misma parte, siendo descubierto dicho
15 paso 35 al final de dicha carrera por el borde de la parte 23a que se encuentra en la cámara 24 (posición representada en la figura 2).

La carrera de retorno del pistón auxiliar 23 está determinada a la vez por la presión del combustible que es llevado por la canalización 26 a la cámara 25 y
15 por un resorte 36 que está alojado en el interior del tornillo 30 y que actúa sobre una cola 37 solidaria del pistón 23, por medio de una cazoleta 38 fija a esta cola. Esta carrera de retorno está limitada por un tope 39 que es ventajosamente regulable en función de la carga, como
20 se explicará después. Al comienzo de esta carrera, un resorte 40, que se apoya por un lado sobre la sonda fija 16 y por el otro sobre un tope 41 solidario de la aguja 19, provoca el cierre del orificio de inyección 20. Como se muestra en la figura 2, la cámara 25 puede estar consti-
25 tuida por una cámara 42, formada en el bloque 29 en el extremo del ánima 32, y que protege el resorte 40 y el tope 41, comunicando esta cámara con la canalización 26 con ayuda de hendiduras 43 practicadas en el extremo de la sonda 16 y de una garganta 44 formada en la pieza 28
30 en la desembocadura de la canalización 26.

339938



ABR. 1967

5 Para hacer variar la posición del tope 39, se
recurre ventajosamente, según una de las disposiciones des-
critas en la patente francesa 1.428.516 del 25 de noviem-
bre de 1.964, a un vástago arrastrado positivamente por
el pistón libre 7 y que coopera con una cámara llena de
un líquido y seguida de un ánima ciega que está alineada
con dicho vástago y cuyo diámetro es sensiblemente igual
al de este vástago, se sitúa este ánima ciega de manera
que dicho vástago no penetre allí mas que cuando el pis-
10 tón 7 tiende a rebasar un final de carrera teórico ópti-
mo y se hace mandar por medios sensibles a la sobrepresión
establecida eventualmente en este ánima por la pene-
tración del vástago en un final de carrera cualquiera, el
tope 39 situado en el otro lado del motor, con objeto de
15 reducir la carrera de retorno del pistón 23 asociado a es-
te tope. Mas precisamente, según el modo de realización
representado, se hace cooperar la parte del vástago 2 que
precede al extremo de menor diámetro 22 con la cámara cons-
tituida por el cilindro 1, el cual va seguido de un ánima
20 ciega 45 formada en la pieza 28 en la prolongación del áni-
ma 21. En cuanto a los medios sensibles a la sobrepresión
en el ánima 45, pueden ser formados por un pistón 46 dis-
puesto en un cilindro 47 que está unido, por un lado de
este pistón, con el ánima 45, por un canal 49. El vástago
25 50 del pistón 46 atraviesa el fondo del cilindro 47 por
el lado unido al ánima ciega 45 por el canal 48, comuni-
cando éste ventajosamente con el paso 35.

30 En la figura 3, se han representado los mecanis-
mos que unen el vástago de pistón 50 de la derecha con el
tope 39 de la izquierda, e inversamente. Para distinguir

339938



Los elementos simétricos unos de otros, se hace que vayan seguidas sus referencias de las letras a y b, según se encuentren asociados al tope 39 de la derecha o al de la izquierda. El vástago de pistón 50a (de la izquierda) está unido a una palanca 51a que puede pivotar alrededor de un eje 52a y que está unida, más allá de su unión con el vástago 50a, con una biela 53a. Esta biela está articulada en uno de los extremos de una palanca 54a que puede pivotar alrededor de un eje intermedio 55a, y cuyo otro extremo lleva el tope 39a. Los desplazamientos de los diversos elementos del varillaje 51a, 53a, 55a, que corresponden a una carrera demasiado grande del pistón 7 y a una disminución del caudal inyectado durante la carrera siguiente, han sido indicados por flechas en la figura 3. Cualquier otro varillaje apropiado para aproximar el tope 39 a la cola 37 del pistón auxiliar 23 durante una sobrecompresión en el ánima 45, podría ser adoptado. El varillaje asociado al vástago de pistón 50b es simétrico del que está asociado al vástago de pistón 50a, y no hay pues, necesidad de que sea descrito.

Como consecuencia de esto, se obtiene un dispositivo de alimentación cuyo funcionamiento es el siguiente.

En la posición del pistón 7 elegida para el comienzo de la inyección en el lado derecho de este pistón, el extremo 22 del vástago 2 penetra en el ánima 21. El líquido que está aprisionado allí, al pasar por los canales 33 y 34, viene a actuar sobre la cara de la parte 23a del pistón 23 que está situada en la cámara 24. Cuando la presión de este líquido es suficiente para vencer los resortes 40 y 36, el pistón 23 es desplazado hacia la

339938



izquierda y su parte 23b impulsa combustible fuera de la cámara 25. El combustible aprisionado por la válvula anti-retorno 27 levanta la aguja 19 y es inyectado en la cámara 17 por el orificio 20. Si la relación de las secciones entre las partes 23a y 23b es del orden de 2 a 3, la presión de inyección es multiplicada en la misma proporción con relación a la presión del líquido comprimido en el ánima 21. La inyección se detiene cuando el canal 35 es descubierto por la parte 23a del pistón 23 (posición representada).

Cuando el pistón 7 se aleja hacia la izquierda de la figura 2 (fase de aspiración del líquido en el cilindro 1), la acción del resorte 36, unida a la presión del combustible llevado por la canalización 26 y que actúa sobre la cara libre de la parte 23b, empuja el pistón 23 hacia la derecha de la figura, hasta que la cola 37 viene a ponerse en contacto con el tope 39.

Se ve que el comienzo de inyección tiene lugar siempre en el mismo momento de la carrera del pistón 7, pero que el final de inyección se produce tanto mas deprisa cuanto menor es la cantidad inyectada. Se puede determinar, además, la velocidad de inyección, eligiendo la relación entre la sección anular del extremo 22 y la sección de la parte 23a del pistón 23, siendo determinada la sección de la parte 23b en función de la carrera elegida para la plena admisión y la precisión de la regulación.

Para tener un comienzo de inyección mas preciso, puede ser ventajoso poner el combustible bajo presión alrededor de la aguja 19. Basta, a este efecto, dar a la cola 37 una sección ligeramente menor que a la parte 23b del

339938



pistón 23. Por consiguiente, desde el comienzo de la carrera de impulsión del pistón 2 en el interior del cilindro 1 (hacia la derecha de la figura 2), la presión del líquido en esta cámara (que puede variar entre algunos kg/cm² y 300 a 400 kg/cm²) actúa sobre los dos lados de la parte 23a del pistón 23, por que es transmitida por el lado derecho por los canales 33 y 34 y por el lado izquierdo por el canal 48 y el paso 35. Esta presión tiende a empujar el pistón 23 hacia la izquierda de la figura 2, a causa de las secciones diferentes de la cola 37 y de la parte 23b, es decir, en el sentido que pone el combustible bajo presión alrededor de la aguja 19. En todos los casos, es preciso, que, bajo la presión máxima de impulsión hidráulica (presión en el cilindro 1), la aguja 19 no se abra.

Si el pistón 7 rebasa su final de carrera óptima, el vástago 2 penetra en el ánima 45 e impulsa líquido por el canal 48 sobre el pistón 46, lo que desplaza el vástago 50 hacia el centro del motor, hasta una posición a partir de la cual su movimiento de retorno es frenado por un orificio calibrado colocado en la canalización 49, como se indica en la citada patente 1.428.516. De esto resulta que el tope 39 situado al otro lado del motor es aproximado igualmente al centro del motor, lo que disminuye la carrera de retorno del pistón 23 y, por consiguiente, la cantidad de combustible inyectado en el tiempo motor siguiente.

Se observará igualmente que, cuando el vástago 2 penetra en el ánima 45, la inyección se detiene, puesto que las dos caras de la parte 23a del pistón 23 están



puestas a la misma presión. Se podría proceder de otro modo, sin embargo, haciendo comunicar el canal 35 directamente con el cilindro 1 y no por medio del ánima 45.

5 Como es evidente y como ya resulta además de lo que precede, el invento no se limita en absoluto a aquel de sus modos de aplicación, así como tampoco a aquellos modos de realización de sus diversas partes, que han sido mas particularmente considerados; abarca, por el contrario, todas las variantes, especialmente aquella en que el inyector 10 19, 20 no estuviera dispuesto en el eje del vástago 2, sino que desembocara en un lugar cualquiera del espacio 9. Bastaría entonces unir la cámara 25 con el cuerpo del inyector por una tubería apropiada.

15 Esta solicitud que corresponde a la presentada en Francia el 9 de mayo de 1.966 N^o 60.769, se acoge a los beneficios del art^o 51 del vigente estatuto sobre Propiedad Industrial.

N O T A

20 Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años son los siguientes:

25 1.- Un dispositivo de alimentación que funciona por inyección de combustible líquido, para motor de pistón libre, mas particularmente para motor cuyo pistón es soli-

339938



5. dario, en uno por lo menos de sus dos extremos longitudi-
 nales, de un pistón o émbolo de generador, (o bomba) para
 transmisión hidráulica, llevando el pistón libre un bástago
 que atraviesa de manera estanca la culata del motor para
 10. terminar en una cámara mantenida llena de líquido, caracte-
 rizado por el hecho de que esta cámara comunica con un
 ánima ciega que tiene un diámetro igual, salvo las holgu-
 ras, al diámetro exterior del extremo de dicho vástago y
 situada de manera que este extremo penetra allí hacia al
 final de la carrera de compresión del pistón libre, antes
 del punto muerto exterior, y por el hecho de que un pis-
 tón auxiliar está dispuesto en un cilindro auxiliar al que
 15. separa en dos cámaras, a saber, una primera cámara unida
 al ánima ciega, y una segunda cámara unida, por una parte,
 a una canalización de llevada de combustible con válvula
 antirretorno y, por otra parte, a un orificio de inyección,
 gracias a lo cual el líquido impulsado por la penetración
 del extremo del vástago en el ánima ciega desplaza el pis-
 tón auxiliar en el sentido que provoca la inyección del
 20. combustible.

2.- Dispositivo de alimentación según la reivin-
 dicación 1, caracterizado por el hecho de que el pistón au-
 xiliar está escalonado, con una parte de sección transver-
 sal grande en la primera cámara para el líquido de mando, y
 25. una parte de sección transversal pequeña en la segunda cá-
 mara para el combustible, de tal manera que la presión de
 inyección sea aumentada con relación a la presión del lí-
 quido de mando en la misma relación que la de las seccio-
 nes transversales de dichas partes.

3.- Dispositivo de alimentación según una de las

339938



reivindicaciones precedentes, para motor de transmisión hidráulica, caracterizado por el hecho de que dicha cámara está constituida por el cilindro del generador de dicha transmisión.

5 4.- Dispositivo de alimentación según una de las reivindicaciones precedentes, para motor de transmisión hidráulica, caracterizado por el hecho de que dicho vástago está constituido por el pistón ó émbolo del generador de dicha transmisión, estando formado ventajosamente el orificio de inyección en el extremo de una sonda fija, en el exterior de la cual se desliza el vástago de pistón que está hueco.

10 5.- Dispositivo de alimentación según las reivindicaciones 2 a 4, caracterizado por el hecho de que el pistón auxiliar lleva, en el lado mas alejado de su parte de sección transversal pequeña, un vástago que atraviesa de manera estanca el fondo de la primera cámara, de manera que la presión del líquido de mando procedente del cilindro del generador hidráulico, que es transmitida a las dos caras de la parte de sección transversal grande del pistón auxiliar, empuja éste en el sentido que pone a presión el combustible que llena la segunda cámara.

15 6.- Dispositivo de alimentación según la reivindicación 5, caracterizado por el hecho de que la parte emergente del vástago solidario del pistón auxiliar, coopera con un tope móvil en función de la diferencia entre la energía desarrollada en la carrera motriz y la tomada hidráulicamente durante esta carrera citada, cuyo tope es ventajosamente sensible a la sobrepresión estableci

339938



da eventualmente en el otro lado del motor en una segunda
ánima ciega, en la cual penetra el segundo pistón del ge-
nerador hidráulico cuando éste rebasa una posición óptima
de final de carrera.

5 7.- Dispositivo de alimentación que funciona
por inyección de combustible líquido.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que an-
tecede, representado en los dibujos que se acompañan y
con los fines que se han especificado.

10 Esta Memoria consta de diez y seis hojas escri-
tas a máquina por una sola cara.

Madrid,

28 ABR, 1967

P. Alberto de Elizabur
Per. Polan.

339938



28

339938

339938

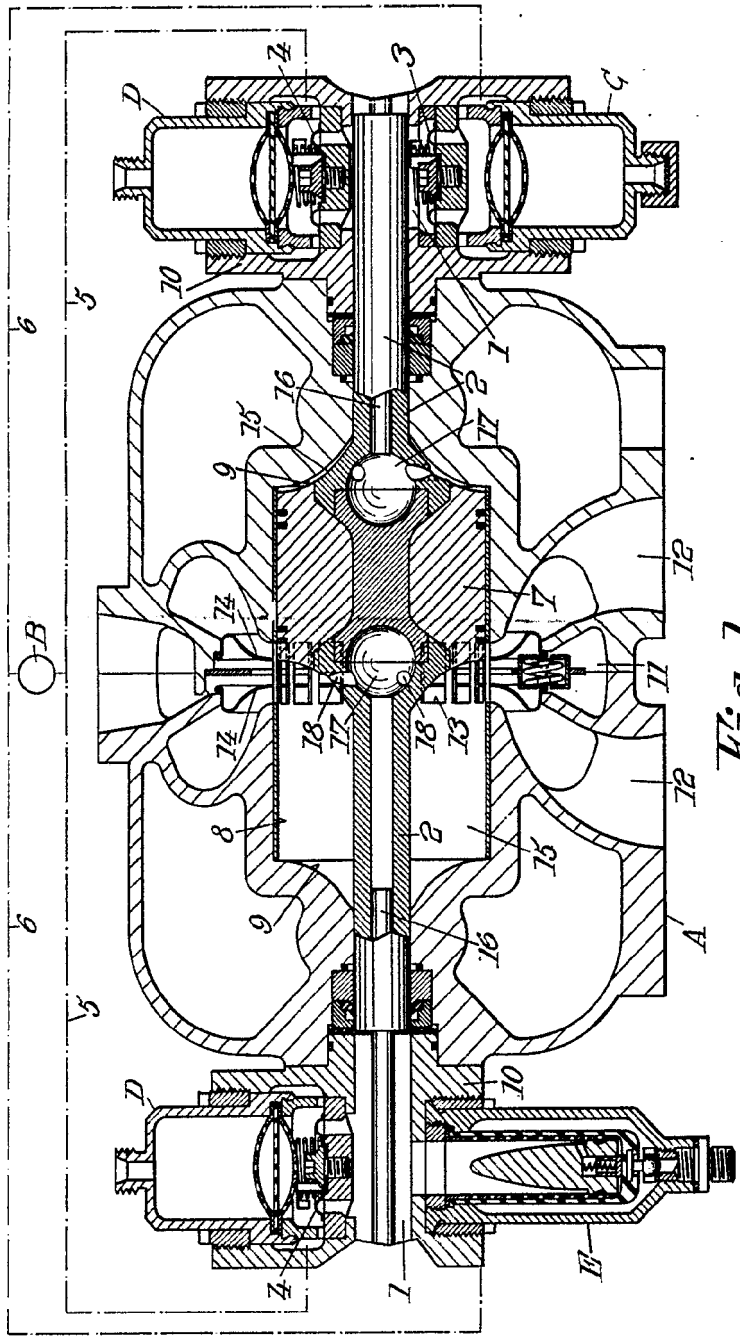


Fig. 1.

Handwritten signature or name in the bottom right corner.

339938

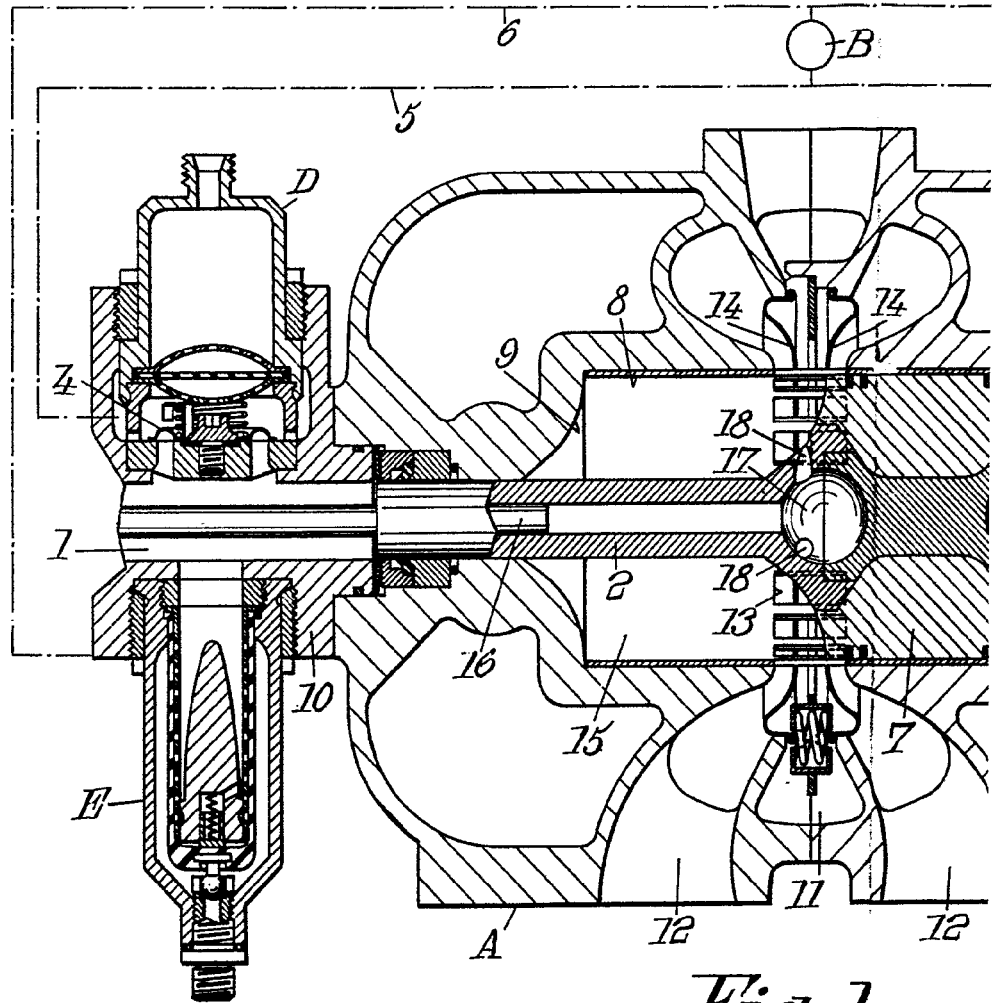


Fig. 1.

28 APR 1961

339938

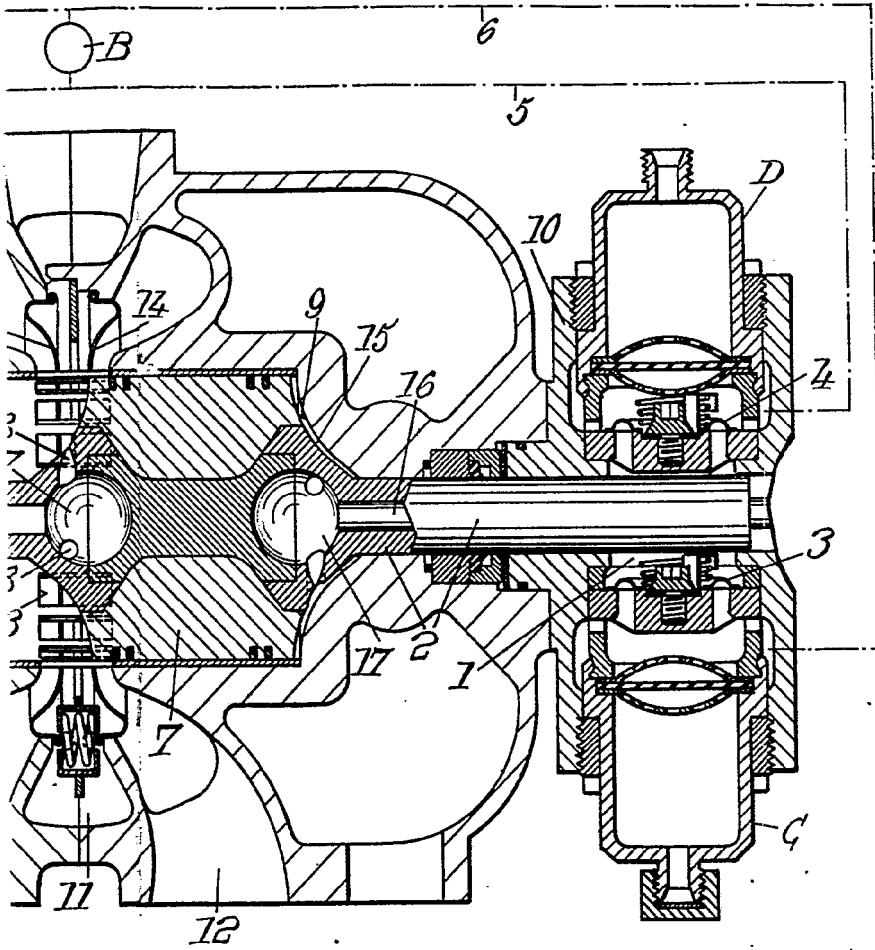


Fig. 1.

Albert G. ...
Engineer

339938

339938

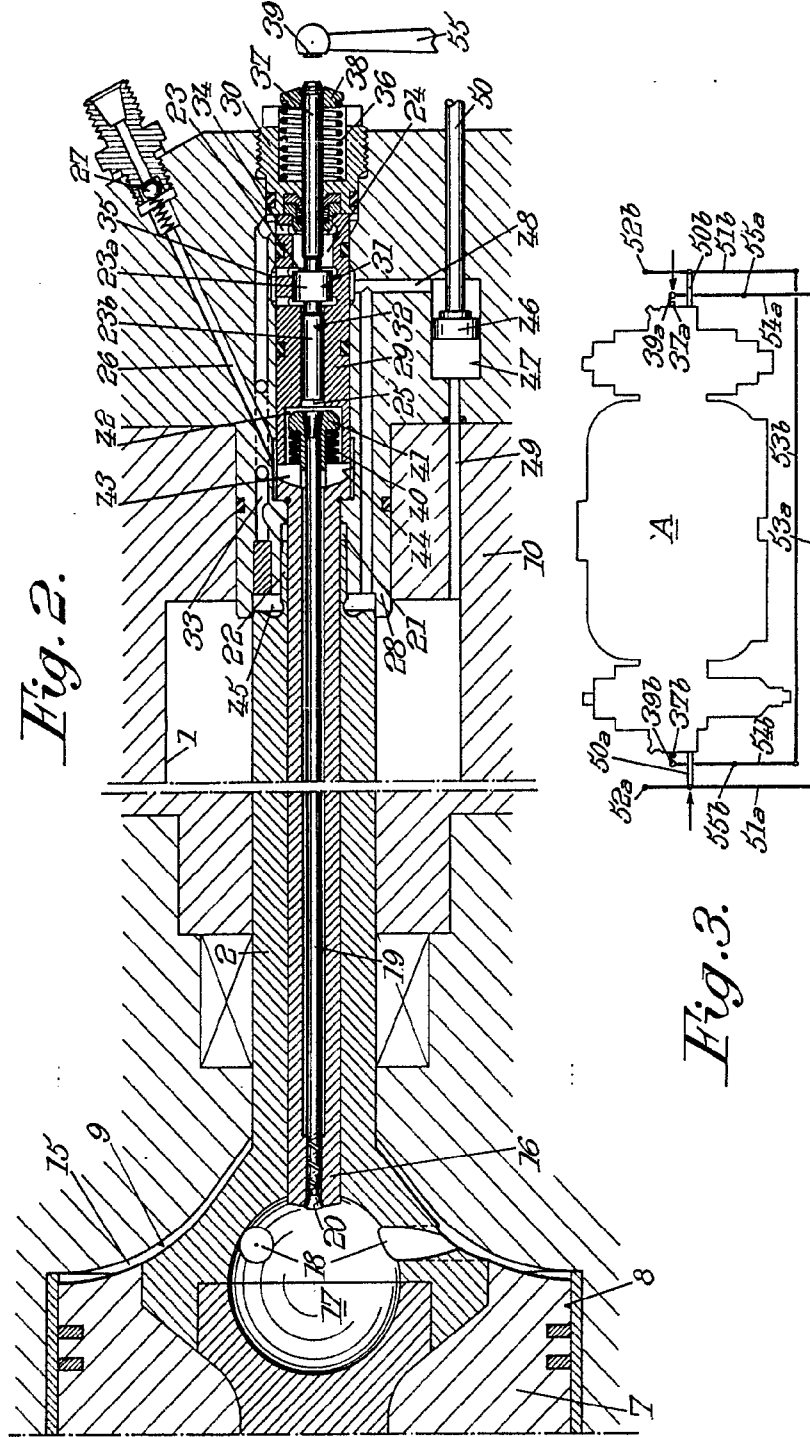


Fig. 2.

Fig. 3.

Ward

339938

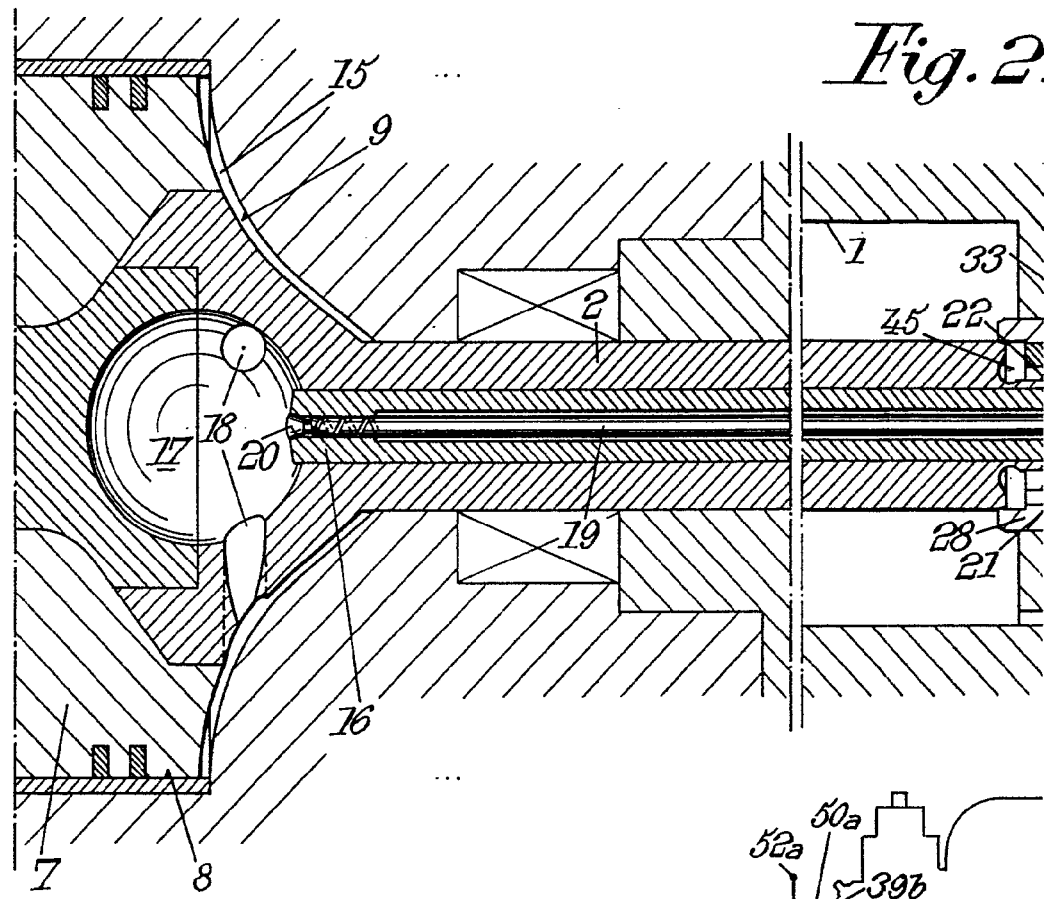
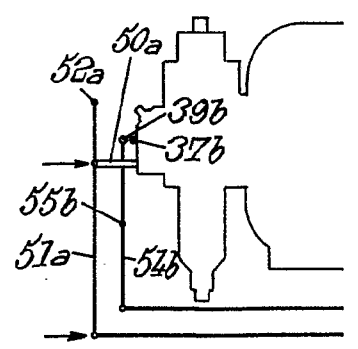
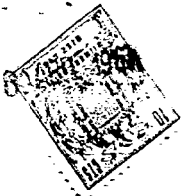


Fig. 2.

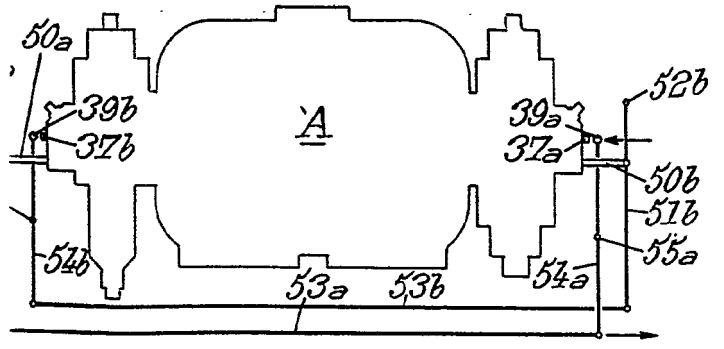
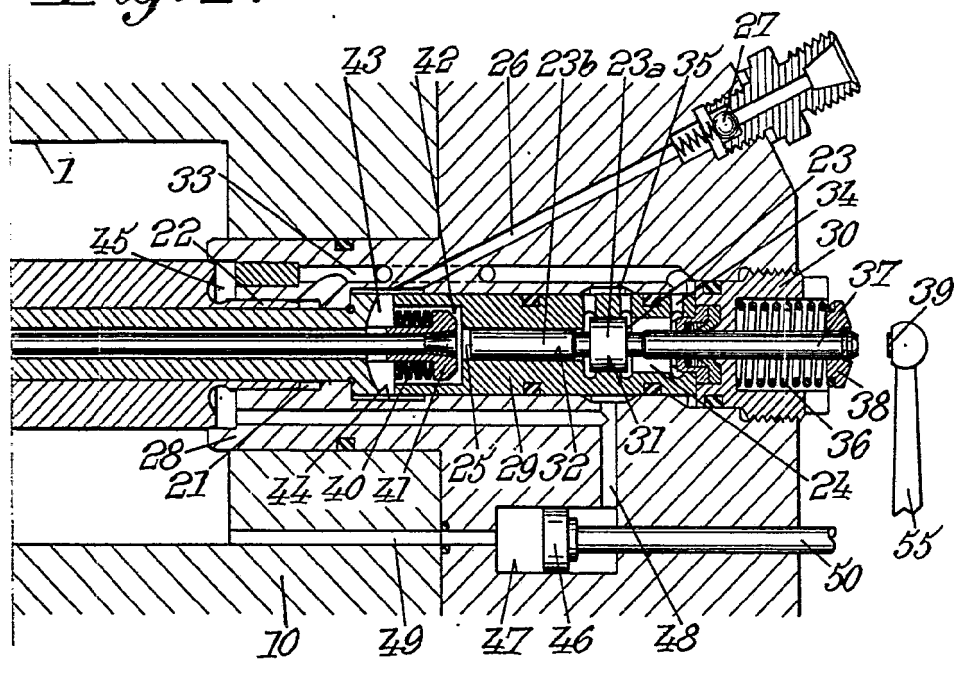
Fig. 3.





339938

Fig. 2.



Cur