



294604

MEMORIA DESCRIPTIVA

DE

PATENTE DE INVENCION

EN

ESPAÑA

por veinte años

a favor de Sr. Jean Louis GRATZMULLER

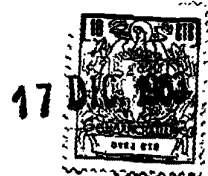
con domicilio en 66, Boulevard Maurice Bârrès-Neuilly-sur-Seine
ne Seine (Francia)

de nacionalidad Francesa

por "APARATO DE INYECCION DE COMBUSTIBLE EN LOS MOTORES
DE COMBUSTION INTERNA".

de la que es inventor, El Solicitante.

Reivindicándose la prioridad de la Patente depositada
en Francia el 20 de Diciembre de 1.962 bajo el número
PV. 919.250.



294604

La presente Memoria se refiere a ciertos perfeccionamientos introducidos en los aparatos de inyección de combustible en los motores de combustión interna, para lograr siempre una inyección regular, tanto en la cuantía de combustible como en la presión con que éste se introduce en cada cilindro.

Es sabido que, para obtener una buena combustión en un motor de combustión interna y especialmente en un motor Diesel, se trata de inyectar en la cámara de combustión una cantidad de combustible perfectamente determinada, y esto, en función de la cantidad de oxígeno contenida en el aire comprimido en esta cámara de combustión. En efecto, para obtener una buena combustión, es necesario que la cantidad de combustible corresponda adecuadamente a la cantidad de oxígeno y, que, desde luego, la dispersión del combustible en la masa de aire comprimido asegure una buena mezcla entre el combustible y el oxígeno. Otra condición esencial es la determinación exacta del instante en que comienza la inyección, dado que este instante determina el principio de la combustión y, por tanto, ha de condicionarse por la posición del pistón en el cilindro y, consecuentemente, por la posición angular del cigüeñal.

Constituyen condiciones esenciales la precisión del instante en que empieza la inyección y la duración de ésta.

Se ha comprobado, además, que si se podía obtener una presión perfectamente constante durante todo el curso de la inyección, y si esta presión correspondiera de un modo preciso a la disposición del inyector propiamente dicho, o sea, especialmente al calibrado de los orificios por los que pasa el aceite inyectado, su posición etc., podría



294604

hacerse caso omiso de la duración de la inyección, ya que ésta sería necesariamente función de la presión citada.

5 El problema planteado, puede resumirse por tanto, del modo siguiente: Es preciso determinar con precisión el instante en que empieza la inyección y mantener, durante todo el curso de la misma, una presión constante.

10 El aparato de acuerdo con este invento permite, de un modo sencillo y muy económico, llevar a cabo una inyección correspondiente a las condiciones que acaban de precisarse.

15 Se ha partido de la comprobación práctica siguiente, considerando a título de ejemplo un motor de cuatro tiempos: la inyección, en realidad, se produce por ejemplo durante 20° de rotación del árbol del motor, lo cual corresponde, en dos revoluciones del motor de cuatro tiempos, a 1/36 del tiempo durante el cual el motor realiza dos revoluciones. El inventor ha tratado pues de utilizar el tiempo "muerto" de los 35/36 de un ciclo, para
20 obtener la energía necesaria que, de acuerdo con su procedimiento, servirá para asegurar la inyección.

25 El aparato de acuerdo con el invento, esencialmente, está previsto de forma que presente medios individuales de almacenamiento alimentados con combustible líquido a presión, asociados con cada cilindro; acumular en cada uno de los medios citados de almacenamiento, por lo menos durante una parte de la fase de no-inyección del cilindro asociado, una cantidad predeterminada de combustible sometido a presión, y en poner en funcionamiento
30 cíclicamente medios de inyección de la mencionada

294604.17



da cantidad de combustible sometido a presión en el cilindro asociado, en respuesta a una disminución cíclica de la presión de un fluido hidráulico que regula los medios de inyección citados.

5 El dispositivo de inyección de acuerdo con este invento, comprende un volumen individual de almacenamiento de combustible sometido a presión, por ejemplo un acumulador hidráulico para cada cilindro, volumen que está unido por lo menos durante la fase de no-
10 inyección (correspondiente al "tiempo muerto" antes citado), a un origen de combustible sometido a presión, tal como una bomba impulsada por el árbol del motor; el mencionado volumen puede aislarse selectivamente de su cilindro asociado (durante la fase de no-inyección),
15 o, por el contrario, ponerse en comunicación con dicho cilindro (durante la fase de inyección) en respuesta a las variaciones cíclicas de presión de un fluido de control; la puesta en comunicación citada, o sea, el principio de la inyección, se regula por una disminución
20 de la presión del fluido de control.

La característica inherente al invento, de acuerdo con la cual los medios de inyección se ponen en funcionamiento por un descenso de presión del fluido de control, permite responden mejor que anteriormente, a una
25 de las condiciones principales del buen funcionamiento de los motores Diesel, a saber, la precisión del instante en que empieza la inyección, Para aclarar la importancia de esta precisión, basta recordar que la duración total de la inyección para un motor de cuatro
30 tiempos que gire a 1.500 r.p.m. es del orden de 2/1000



294604

de segundo.

5 Como además la señal de mando de la inyección ha de llegar a los inyectores, o sea a las cabezas de los cilindros, cuando el origen de la señal se toma en un órgano mecánico solidario en rotación del árbol motor, o sea que, especialmente para el motor Diesel, de potencia elevada, esta señal ha de transmitirse a una distancia relativamente importante, con los mandos mecánicos utilizados hasta ahora, solo se llegaba a una
10 precisión satisfactora a costa de acabados y acoplamientos preciso en extremo, y por tanto muy costosos, lo cual no excluía alteraciones en el tiempo, e en función de la temperatura.

15 Un mando hidráulico clásico, para iniciar la inyección, o sea, un dispositivo dotado de una válvula de mando hidráulico que se abriera bajo el efecto de una señal positiva constituida por el establecimiento o desarrollo de la presión en un circuito de control, parecería que hubiera de evitar estos inconvenientes, por
20 el hecho de la rapidez y de la simultaneidad inherentes a los mandos hidráulicos. Pero cuando se trata de retardos de un orden de magnitud de 1/1000 de segundo, el establecimiento de una presión en un circuito no puede considerarse ya como "instantáneo" y han de tenerse en cuenta vibraciones y ondas de choque que pueden su-
25 primir toda la fidelidad del mando. Lo mismo ocurriría con electro-válvulas, ya que el establecimiento de la corriente en un electroimán, requiere un cierto periodo.

30 Por el contrario, con el aparato de acuerdo con



294604

este invento, la maniobra cuyo instante ha de ser perfectamente preciso, o saber, la abertura de la comunicación entre el cilindro y el volumen que encierra la dosis de fluido sometido a presión, (abertura que determina la iniciación de la inyección) se comienza por una señal que puede calificarse de negativa, ya que está constituida por una caída de presión, producida, por ejemplo, por la comunicación con la atmósfera de la canalización de control. Ahora bien, la eliminación de la presión en un conducto, provoca una onda que circula a la velocidad del sonido y que no va seguida por vibración alguna. La señal de mando puede pues emitirse ciclicamente por medio de un órgano acoplado en rotación con el árbol motor y situado, sin inconveniente, a una distancia apreciable de los inyectores, ya que basta prever una longitud idéntica para todas las canalizaciones de control de los distintos cilindros, si se desean tiempos de respuesta iguales.

De acuerdo con este invento, se disponen medios para que, durante cada fase de no-inyección, se acumule una cantidad dosificada de combustión a presión, con vistas a la inyección siguiente. Estos medios que se describirán mas detalladamente a continuación, puede estar constituidos por el verdadero volumen del acumulador individual de cada cilindro, o por la regulación del paso de la bomba o las bombas de alimentación.

De esta característica resulta que solamente la abertura del inyector precisa realizarse en un momen-



294604

5
10
15
20
25
30

to exacto, y que la cantidad de combustible inyectado en el cilindro durante cada ciclo representa la totalidad del combustible sometido a presión que puede expulsarse por el acumulador. Así, el cierre del inyector, que permite el llenado del acumulador en el ciclo siguiente, puede regularse sin inconveniente por el restablecimiento de la presión de control, a pesar de las vibraciones y retardos a que puede dar lugar, dado que la duración de la fase de llenado es, aproximadamente de 25 a 35 veces mayor que la duración de la fase de inyección, y por ser admisible de pérdida de algunas milésimas de segundo en el transcurso de esta fase.

De acuerdo con una forma preferida de aplicación de este invento, se utiliza como fluido hidráulico de control el mismo combustible líquido del motor.

Así pues se hace variar cíclicamente, en sincronismo con el ciclo motor, la presión del combustible de alimentación de los medios individuales de almacenamiento del combustible sometido a presión; se alimenta cada uno de estos medios de almacenamiento únicamente durante la fase de no-inyección del ciclo del cilindro asociado para acumular en él una cantidad predeterminada de combustible sometido a presión, y se ponen en funcionamiento medios de inyección de la cantidad citada de combustible sometido a presión en el cilindro asociado, en respuesta a una disminución cíclica de la presión de alimentación del combustible.



294604

El sistema de inyección comprende, esencialmente, una bomba impulsada por el motor y, en cabeza de cada uno de los cilindros, un acumulador de energía hidráulica, un inyector asociado a este acumulador, y un órgano hidráulico de control tal como, especialmente, un pistón deslizante en un cilindro cuyo lado de admisión comunica por un conducto con la bomba antes citada, y cuyo otro lado comunica a la vez con el acumulador mencionado y, por la válvula de retención, con el mismo conducto; el órgano indicado asegura selectivamente, de acuerdo con la presión reinante en dicho conducto, el cierre del verdadero inyector, o la puesta en comunicación de este inyector con el combustible acumulado sometido a presión, lo cual determina la liberación de la energía del acumulador por la inyección del combustible sometido a presión, en la cámara del motor.

Este invento se comprenderá mejor por la lectura de la descripción detallada siguiente y por el examen de los dibujos adjuntos que representa, a título de ejemplo no limitativo, un modelo de aplicación de este invento.

La fig. 1 es una vista esquemática de un tipo de construcción de un dispositivo de inyección de acuerdo con este invento, en el que el circuito hidráulico de mando de la inyección es independiente del circuito de alimentación de combustible.

La fig. 2 representa una variante en la que se utiliza, como fluido hidráulico de control, el mismo combustible.



294604

La fig. 3 representa un modo de construcción en el que la inyección se inicia en respuesta a una disminución de la presión de alimentación de combustible.

5 Las figs. 4 y 5 representan dos dispositivos de limitación del llenado de los acumuladores de combustible.

La fig. 6 representa una variante de construcción de la fig. 3.

10 La fig. 7 es una vista en corte, por un plano diámetro, de un inyector de acuerdo con este invento.

15 En el tipo de realización representado en la figural, cada uno de los cilindros 2 del motor comprende un volumen de almacenamiento del combustible sometido a presión, constituido por un acumulador hidráulico 4 cuyo pistón 6 está atraído por un muelle 8. La cámara del acumulador puede comunicar con la tobera de inyección 10, por un tubo 12, cuya entrada puede obtenerse ó abrirse selectivamente, por una válvula 14.

20 El acumulador 4 está unido, por una tubería 16, a un origen de combustible a presión, constituido, por ejemplo, por un acumulador hidroneumático 18 que se mantiene cargado por una bomba auto-reguladora 20 que aspira de un depósito de combustible 22. La alimentación de combustible del acumulador 4, se realiza únicamente durante la fase de no-inyección, merced a una
25 válvula 24 interpuesta en la canalización 16. Esta válvula se acciona por un medio cualquiera (mecánico, eléctrico, etc.) no representado, en sincronismo con el árbol motor, con objeto de aislar periódicamente la canalización 16 del origen de combustible, durante la in-
30



294604

yección; la duración de este aislamiento puede regularse, como luego se describirá, para dosificar la cantidad de combustible acumulada en cada periodo.

5 En la canalización 16, puede disponerse una válvula de cierre 26, en el caso de que el aislamiento citado de esta canalización por la válvula 24, se realice por la comunicación con la purga de dicha canalización. La puesta en comunicación del acumulador 4 con la tobera de inyección, se regula por la abertura de la válvula 14, que está accionada por un pistón 28 deslizable en un cilindro 30, en el que desemboca una canalización de control 32 unida a un origen de fluido a presión, constituido por ejemplo por un acumulador hidroneumático 34 que se mantiene cargado por una bomba 36 que extrae el aceite de un depósito 38 del mismo. Una válvula 40, representada esquemáticamente por una llave de tres salidas, está montada en la canalización 32 y permite alimentar el cilindro 30 con aceite a presión o, por el contrario, colocar este cilindro en purga hacia una canalización 42 que retorna al depósito 38.

15 La válvula 40 es, por ejemplo, una válvula rotativa o de elevación, impulsada en sincronismos por el árbol motor, a través de un sistema no representado, de engranajes, de lavas o análogo.

25 En la figura, se ha representado un motor de un solo cilindro, pero en el caso de un motor multicilíndrico, cada uno de los cilindros se hallaría provisto de un dispositivo de inyección idéntico; el acumulador 18 y la bomba de combustible 20, pueden

30



294604

ser comunes a varios cilindros motores o a la totalidad de éstos.

El funcionamiento del dispositivo es el siguiente: durante todo o parte del periodo del ciclo motor del cilindro 2, sin incluir la fase de inyección, la válvula 40 se halla en la posición para la cual la canalización 32 está unida al acumulador 34, o sea, que el pistón 28 se encuentra sometido, en su cara superior, a la presión de control y, por consiguiente, mantiene la válvula 14 aplicada sobre su asiento. Durante por lo menos una parte de este periodo, la válvula 24 está abierta de tal modo que el acumulador 4 se se llena de combustible a presión; su pistón 6 retrocede en su cilindro venciendo la acción del muelle 8.

Al llegarse al momento en que ha de iniciarse la inyección (fin de compresión, pistón 44 próximo al punto muerto superior), la válvula 40, accionada por el árbol motor, pasa a la posición para la cual la canalización 32 se pone en purga o escape hacia la canalización 42 y el depósito 38 (posición representada en la fig. 1).

En respuesta a este descenso de presión, que se transmite a la velocidad del sonido a lo largo de toda la canalización 32, el cilindro 30 deja de estar comprimido y el pistón 28, que en este caso sólo está sometido a la presión que actúa sobre su cara inferior, del combustible almacenado en el acumulador 4, asciende de nuevo, lo cual hace que la válvula 14 desprenda la entrada de la canalización 12 de la tobera de inyección 10.



294604

5 Se ve pues que una de las condiciones esenciales para el buen funcionamiento del motor, la precisión de iniciación de la inyección, se consigue merced a este invento, a pesar de la distancia que puede separar la válvula 40 del inyector.

10 Iniciado así el principio de la inyección, el pistón 6 del acumulador, despedido por su muelle 8 desplaza el combustible sometido a presión hacia el inyector, y esta inyección se continúa hasta la llegada del pistón 6 a su fin de carrera, o sea, que en cada inyección, todo el combustible que puede desplazarse, se inyecta en el cilindro.

15 Se obtiene así otra de las condiciones buscadas; la inyección en cada periodo de una cantidad bien determinada de combustible. Más aún, la carrera del pistón 6, por ser reducida, a causa de la pequeña dosis de combustible inyectado en cada periodo o ciclo, la compresión del muelle 8 varia poco durante su expansión o dilatación, o sea, que la inyección se realiza bajo una presión sensiblemente constante, otra condición de un buen funcionamiento.

20 Después del desplazamiento angular del cigüeñal correspondiente a la fase de inyección, el mando de la válvula 40 hace retornar ésta a la posición para la cual la canalización 32 comunica con el acumulador 34, lo cual cierra de nuevo la válvula 14, a la vez que la válvula 24 pone de nuevo en comunicación el acumulador 4 con el origen 18 de combustible a presión, para almacenar el combustible necesario para la inyección siguiente.

25

30



294604

Tal como se ha dicho anteriormente, el cierre de la válvula 14, en respuesta al restablecimiento de la presión del fluido de control, es mas lenta y menos fiel que su abertura a causa del hecho de las ondas de presión y de las vibraciones que pueden aparecer; pero esto no constituye inconveniente alguno, ya que el final de la inyección se determina, no por este cierre, sino por el agotamiento de la totalidad del combustible que puede ser expulsado por el acumulador 4.

En el tipo de construcción representado en la fig. 2, se utiliza como fluido, en el circuito hidráulico de control 30-32, el combustible sometido a presión, lo cual suprime la bomba 36, el depósito 38 y el acumulador 34 representados en la figura 1.

La canalización de control 32 está unida a la canalización de alimentación de combustible a presión 26, por una tubería 46 en la que se intercala una válvula de cierre 48. La canalización 32, está provista, desde luego, de una válvula de purga accionada 40', cuya abertura se provoca, por ejemplo por una leva 50, arrastrada por el cigüeñal, o por cualquier sistema análogo.

El funcionamiento es el siguiente: Al principio de la fase de no-inyección, la válvula 24 establece la comunicación entre el origen de combustible a presión 18, y la canalización 16. El combustible a presión levanta la válvula de cierre 48 y, por las canalizaciones 46 y 32, actúa sobre el pistón 28 que cierra la válvula 14 y, a la vez, aplica el cierre de la válvula de purga 40' sobre su asiento. El acumulador



294604

4 puede cargarse entonces con el volúmen elegido de combustible sometido a presión, y la inyección se inicia por la abertura a la purga de la válvula 40', que da lugar a la caída de la presión de control en el cilindro 30. La cantidad de combustible acumulado en cada ciclo, en el acumulador 4, puede dosificarse, por ejemplo, por regulación del tiempo de abertura de la válvula 24.

En el tipo de construcción representado en la fig. 3, se utiliza no solamente el combustible de alimentación como fluido de control para accionar los medios de inyección, como se hace en el caso de la fig. 2, sino que se hacen experimentar a la presión de alimentación, variaciones cíclicas (como se hacía anteriormente para la presión del circuito separado de control).. de tal modo que las caídas de presión inician la inyección. La canalización de control 32, se acopla así sencillamente a la canalización de alimentación 16. Cuando ésta se halla sometida a presión, la válvula 14 está cerrada y el acumulador se llena, pero al disminuir la presión de alimentación, el pistón 28 asciende y abre la válvula 14, a la vez que la válvula de cierre 26 vuelve a caer sobre su asiento. De ello resulta que el combustible acumulado se inyecta en el cilindro.

Las variaciones cíclicas de la presión de alimentación en la canalización 16, puede obtenerse de distintos modos, por ejemplo mediante una bomba de caudal intermitente. Pero, con preferencia, se utilizo el dispositivo representado en la parte derecha de la fig. 3 que permite obtener una baja de presión rápida.

294604



5 Una bomba de pistón 52, accionada por una leva 54, dirige, a una canalización 56, con un caudal intermitente, el combustible obtenido de un depósito 22. Entre la canalización 56 y la canalización 16, se interponen una válvula de cierre 58 y un purgador rápido 60, que cierra normalmente una canalización de purga 62, cuando su pistón de mando se halla sometido a la presión de la bomba 52, introducida por una canalización 64.

10 Cuando la presión de la bomba disminuye, las distintas presiones que actúan sobre el pistón del purgador rápido 60, se invierten, y la canalización 62 de gran sección, queda libre, lo cual provoca la purga rápida de la canalización 16 y, por tanto, la iniciación de la inyección.

15 La regulación de la cantidad de combustible almacenado en cada ciclo en el acumulador, puede llevarse a cabo merced a una bomba calibradora de cualquier tipo, por ejemplo una bomba en la que el pistón 52 tenga una arista superior helicoidal 65, cuya posición angular pueda modificarse por medio de un mando de cremallera 66 o análogo.

20 En un motor Diesel, la regulación de la cantidad de combustible inyectado, es de especial importancia a plena potencia; por esta razón se acopla ventajosamente un dispositivo que fija la cantidad máxima de combustible que puede almacenarse en cada acumulador, durante cada ciclo. En las figs. 4 y 5 se representan dos tipos de construcción de un dispositivo de esta índole.

30 En el caso de la fig. 4 la limitación de llenado



294604

5 se obtiene por una limitación ajustable de la carrera del pistón 6 del acumulador. Un tope 68, cuya longitud puede regularse merced a una parte roscada 70, detiene el pistón en su fin de carrera de llenado. En el caso de la fig. 5, una válvula de levantamiento regulado 70', se halla incorporada al pistón 6 del acumulador. A la llegada al fin de carrera de llenado del pistón, el impulsor 72 de la válvula forma contacto con un tope fijo, de longitud regulable, 68, y desprende el cuerpo de la válvula, lo cual deja escapar el excedente de combustible a la cámara 73 del acumulador donde ésta alojado el muelle; este combustible retorna al depósito por la canalización 74.

10 Este dispositivo tiene la ventaja, con respecto al anterior, de pasar, sinchoque, de la posición "acumulación" a la de "lleno en exceso". Basta, en el punto fijo, regular una vez para siempre la cantidad máxima de combustible que puede acumularse en cada ciclo; esta regulación se lleva a cabo por el ajuste de la longitud del tope fijo 68, y regular el caudal de la bomba de combustible, de tal modo que, en cada ciclo, suministre una cantidad ligeramente superior a la capacidad del acumulador.

15 En las construcciones representadas en las figuras 2 y 3, en las que el circuito hidráulico de control está sometido a la presión de alimentación, se observa que, al principio de la fase de llenado, el pistón de control 28 tiende a someterse, por sus dos caras, a una presión idéntica y que el cierre de la válvula 14 se asegura por el retardo a la abertura de la válvula



294604

de cierre 26.

5 Para obtener el cierre más franco de la válvula 14, es ventajoso disponer, como se representa en la fig. 6, un muelle 76 que impulsa el pistón 28 hacia la posición correspondiente al cierre de la válvula 14, dado que este muelle no retarda en modo alguno la iniciación de la inyección, ya que en este momento, el pistón 28 se encuentra sometido a una diferencia de presiones muy importante (presión atmosférica o próxima a ella en su cara superior y presión de inyección en su cara inferior).

10

De acuerdo con los distintos modos de construcción antes descritos, resulta evidente que en el dispositivo de acuerdo con este invento, el sistema de alimentación de combustible y de variación de la presión de control (bomba, purgador rápido, etc.) puede situarse en el bloque motor, en un punto práctico cualquiera, que permita obtener conexiones mecánicas cortas con un órgano de rotación del motor. Por lo demás, las canalizaciones 16 pueden tener una longitud importante sin inconveniente alguno, teniendo en cuenta que son prácticamente iguales. Así es posible regular el sistema de inyección en el banco de pruebas, y montarlo inmediatamente en el motor. Puede agruparse en un solo bloque una bomba calibradora multicilíndrica, así como los purgadores rápidos 60, alimentándose por uno de los cilindros de la bomba cada acumulador individual.

15

20

25

La fig. 7 representa un tipo preferido de construcción de un inyector de acuerdo con este invento.

30



294604

5

Este inyector puede alimentarse y regularse por un circuito de combustible identico al representado en la fig. 3, y comprende desde luego disposiciones constructivas analogas a las descritas en relación con las figs. 5 y 6; las cifras de referencia a los distintos elementos son las utilizadas en las figuras 3, 5 y 6.

10

La característica principal de este inyector consiste en el hecho de que la válvula 14 y su pistón de mando 28 son coaxiales con el pistón 6 del acumulador, lo cual permite, entre otras simplificaciones, utilizar el muelle o los muelles 8 del acumulador, como muelle de válvula (muelle 76 en la figura 6.) El inyector comprende un cuerpo 78 provisto de distintas canalizaciones y en el que se atornilla una pieza 80, que contiene la tobera de inyección 10 que penetra en el interior de uno de los cilindros, no representado, del motor.

15

20

En el cuerpo del inyector está montada una camisa o forro 82 en la que puede deslizarse el pistón 6 del acumulador. Este pistón está coronado por una pieza de empuje 84 sobre la cual se apoyan los muelles 8, la Válvula 14 está guiada solamente por su pistón 28, que se desliza en el interior de la pieza 80.

25

30

El conjunto pistón-válvula se prolonga por un vástago 86 y se halla colocado longitudinalmente entre el fondo de la pieza 80 y el fondo del pistón 6. Este montaje, por tanto, no exige precisión especial alguna para la concentricidad de los distin-



294604

tos órganos componentes. La llegada del bombustible sometido a presión, a la tobera de inyección 10, se realiza, como luego se verá, por un taladro central 88.

5 La válvula de cierre 26 (fig. 3), en la construcción de la fig. 7, se incorpora al inyector, y está constituida por dos anillos superpuestos 26' y 26'', dispuestos igualmente concéntricos al eje del inyector, alrededor del vástago hueco 86.

10 Esta disposición permite un trabajo mecánico sencillo de los componentes, asegurando a la vez una estanqueidad excelente. El anillo 26', en su cara inferior, contiene una superficie plana 90, que puede aplicarse, de modo estanco, sobre la superficie plana fronteriza del resalto 92, y tiene una superficie superior esférica 94, cuyo centro se encuentra sensiblemente en el plano de la superficie 90, y sobre la cual puede aplicarse un borde cónico 96 dispuesto en la parte inferior del anillo 26''. Así pues, si el plano de apoyo de la superficie 90 no es perfectamente perpendicular al eje del vástago hueco 86 que guía el anillo 26'', las superficies 94 y 96 desempeñarán la misión de rótula y asegurarán, sin embargo, por la continuidad de su línea de contacto, la estanqueidad de la válvula de cierre 26'-26''. Un muelle 98 mantiene los dos anillos aplicados uno contra otro, y contra el resalto 92.

25 El funcionamiento, en su principio, es idéntico al que se ha descrito en relación con los demás tipos de construcción, así pues, solo se describirá sucinta-

30



294604

mente.

En la posición del inyector representada en la figura, acaba de terminarse la fase de inyección. Los muelles 8, aplican el pistón 6 del acumulador contra el extremo superior del vástago 86, que ha descendido hasta el final de carrera hacia abajo, o sea, que su extremo 14, en forma de válvula de borde, obtura el conducto 12 de la cámara de inyección 10. La llegada de combustible a presión, por la canalización 16, empieza en este momento. El combustible sigue las tuberías 100 y 31, para penetrar en la cámara 33, en la que su presión, al actuar sobre la superficie superior del pistón de control 28, tiende a mantener cerrada la válvula 14. Hacia arriba, el combustible pasa por el juego 102 entre el anillo 26' y el vástago hueco 86, levanta el anillo 26'' (o el anillo 26') y llega a la cámara 4 de almacenamiento del acumulador. El pistón 6 se desplaza hacia arriba en oposición a los muelles 8 y cesa por tanto de ejercer presión contra el extremo superior del vástago 86, la misma presión reinante en la cámara 4, se establece en la cámara inferior 104, por los orificios 106, el canal central 88 y los orificios 108 (todas estas partes del aparato permanecen llenas de combustible, tal como luego se verá, al final de la inyección). A pesar de esto, la válvula 14 permanece cerrada por el hecho de la diferencia de presión preponderante que actúa sobre la cara superior del pistón de control 28.

El llenado del acumulador 4 continúa hasta que, por un retroceso determinado del pistón 6, la espiga -



294604

de mando 72 de la válvula de rebosado 70' se encuentra con el tope fijo regulable 68 (dispositivo idéntico al de la fig. 5). El combustible introducido en exceso por la bomba, penetra en la cámara 73 que contiene los muelles 8, y retorna al depósito por la canalización 74.

Cuando se produce el descenso cíclico de la presión de alimentación del combustible, descenso de presión que constituye la señal que inicia la inyección, la presión desciende en la cámara 33 de tal modo que, simultáneamente, la válvula de cierre 26'-26'' se cierra de nuevo y el pistón 28 se levanta, dado que las distintas presiones se invierten en las dos caras del mismo.

La válvula 14 se abre por tanto al máximo; el extremo del vástago hueco 86 se apoya contra el fondo del pistón 6 del acumulador que se encuentra en el fin de carrera de llenado, y el combustible, mantenido a presión por los muelles 8 en la cámara 4, se expulsa por los orificios 106, el canal central 88, los orificios 108 y la cámara 104, hacia la tobera de inyección 10.

La cantidad dosificada de combustible que se había almacenado, se inyecta por completo en el cilindro motor, y el fin de carrera del pistón 6 aplica de nuevo la válvula 14 sobre el conducto 12 de la tobera. Así pues, se recupera la posición inicial, con todas las cámaras y tuberías del inyector permaneciendo sin embargo llenas de combustible.

Se observa que la disposición concéntrica de todos



294604

I
A

5 los elementos del inyector, en el tipo de construcción que acaba de describirse, y especialmente la conducción axial de combustible por el canal 88, permite un trabajo mecánico sencillo, de resolución, de todas las piezas y evita, en especial, los taladros oblicuos en el cuerpo del inyector, necesarios hasta ahora para llevar el combustible a la tobera de inyección.

10 Claro está que este invento no se limita en modo alguno a los ejemplos descritos y representados; es susceptible de numerosas variantes fáciles de comprender por el técnico, de acuerdo con las aplicaciones previstas, y sin separarse por ello del espíritu del invento.

NOTA

15 Se reivindican como propios y nuevos para que sean objeto de una Patente de Invención en España, por veinte años, reivindicándose la prioridad de la Patente depositada en Francia el 20 de Diciembre de 1.962, bajo el nº PV. 919.250, los puntos siguientes:

20 1º.- Aparato de inyección de combustible en los motores de combustión interna, caracterizado por haberse previsto la alimentación con combustible líquido sometido a presión, unos medios individuales de almacenamiento de dicho combustible, asociados a cada cilindro, acumulando en cada uno de dichos medios, por
25 lo menos durante una parte de la fase de no-inyección del cilindro asociado, una cantidad predeterminada de combustible a presión, lográndose la inyección de este combustible en el cilindro mediante un funcionamiento
30 cíclico de unos medios de presión a base de fluido



294604

hidráulico, que puede ser el mismo combustible, asociados en sincronismo con el ciclo motor.

5 2ª.- Aparato de inyección de combustible en los
motores de combustión interna, según 1, que compren-
de un volumen ó depósito de almacenamiento de combús-
tible sometido a presión, especialmente un acumulador
hidráulico, asociado con cada cilindro y unido a un
conducto de entrada de combustible a presión; dicho dis-
positivo comprende también medios de control de la
10 puesta en comunicación del mencionado depósito con
su cilindro asociado; dichos medios de control están
asociados a un circuito hidráulico de mando, de tal
modo que la puesta en comunicación precitada se esta-
blezca automáticamente, para inyectar en el cilindro
15 el combustible acumulado bajo presión, por un descen-
so cíclico de presión en el citado circuito hidráulico,
y que dicha puesta en comunicación se interrumpa
durante la fase de no-inyección, por el restablecimien-
to de la presión en el mencionado circuito hidráulico.

20 3ª.- Aparato de inyección de combustible en los
moteles de combustión interna, en el que los medios
de control comprenden una válvula de mando hidráulico
y en el que el circuito hidráulico de mando com-
prende medios selectivos de acoplamiento, accionados
25 cíclicamente en sincronismo con el ciclo motor, con
un generador de alta presión y con un recinto de baja
presión.

30 4ª.- Aparato de inyección de combustible en los
motores de combustión interna, que comprende, para ca-
da cilindro, un acumulador hidráulico de combustible



294604

5 sometido a presión, unido a un conducto de llegada de combustible sometido a presión en el que está montada una válvula de cierre; una válvula de mando hidráulico que contrala la comunicación entre dicho acumulador y su cilindro asociado, así como una canalización de mando de la mencionada válvula acoplada en dicho conducto de entrada del combustible, antes de la válvula de cierre; dicho dispositivo comprende además medios acoplados al conducto citado, para producir en él una disminución cíclica de la presión de alimentación.

10 59.- Aparato de inyección de combustible en los motores de combustión interna, en el que el conducto de entrada está unido a una bomba de combustible de caudal intermitente, arrastrada por el árbol motor, merced a lo cual aparece cíclicamente un descenso de presión en el conducto de entrada, para poner en funcionamiento la inyección en el cilindro, del combustible acumulado sometido a presión.

15 60.- Aparato de inyección de combustible en los motores de combustión interna, en el que el conducto de entrada está unido a un origen de combustible sometido a presión, por medio de una válvula que es accionada por un órgano solidario del árbol motor y que pone cíclicamente dicho conducto en comunicación con la atmósfera, para iniciar la inyección.

20 70.- Aparato de inyección de combustible en los motores de combustión interna, en el que los medios individuales de almacenamiento de combustible sometido a presión, están constituidos por acumuladores de pistón y muelle.

25 30

294304



5 8º.- Aparato de inyección de combustible en los motores de combustión interna, en el que se disponen en medios, en cada acumulador, para almacenar una cantidad predeterminada de combustible sometido a presión, en el transcurso de cada fase de no-inyección.

10 9º.- Aparato de inyección de combustible en los motores de combustión interna, en el que la válvula de mando hidráulico que regula la comunicación entre el acumulador y su cilindro motor asociado, comprende un muelle que impulsa el cuerpo de la válvula hacia la posición correspondiente al cierre de la comunicación anteriormente citada.

15 10º.- Aparato de inyección de combustible en los motores de combustión interna, en el que el pistón del acumulador y el órgano móvil de pistón y cuerpo de la válvula de mando hidráulico antes mencionada, se disponen fronterizos y tienen sensiblemente el mismo eje; y en el que el muelle del acumulador constituye al mismo tiempo el muelle de impulso a la posición cerrada del cuerpo de dicha válvula.

20 11º.- Aparato de inyección de combustible en los motores de combustión interna, en el que el conducto de paso del combustible sometido a presión, de la cámara de almacenamiento del acumulador a la tobera de inyección, comprende un canal axialmente perforado en el órgano móvil de la válvula de mando hidráulico.

25 12º.- Aparato de inyección de combustible en los motores de combustión interna, en el que la válvula de cierre dispuesta entre el conducto de entrada de combustible a presión y la cámara de almacenamiento del

30

294604



acumulador es una válvula anular dispuesta concentricamente alrededor del órgano móvil de la válvula hidráulica y que puede desplazarse de modo estanco con respecto a ésta.

5 13º.- Aparato de inyección de combustible en los motores de combustión interna, en el que la válvula citada está constituida por dos anillos coaxiales superpuestos, con superficies fronterizas, respectivamente esféricas y cónicas, merced a lo cual los dos anillos
10 pueden aplicarse uno contra otro según una línea de contacto circular continua y estanca, y en el que uno de dichos anillos tiene una superficie plana opuesta a las superficies cónicas o esféricas citadas, preparada para apoyarse, con objeto de asegurar un contacto
15 estanco, sobre una superficie plana correspondiente del cuerpo del inyector.

14º.- "APARATO DE INYECCION DE COMBUSTIBLE EN LOS MOTORES DE COMBUSTION INTERNA".

20 Todo conforme se describe en la memoria que antecede, se ilustra como ejemplo de ejecución en los planos unidos a ella y se reivindica en su Nota.

25 Esta memoria consta de veintiseis hojas foliadas y escritas a máquina por una sola cara y planos que la acompañan.

Madrid, 17 de Diciembre de 1.963

Jean Louis GRATZMULLER

P.A.
ENRICO BOELLA MONTOTA
P. P.

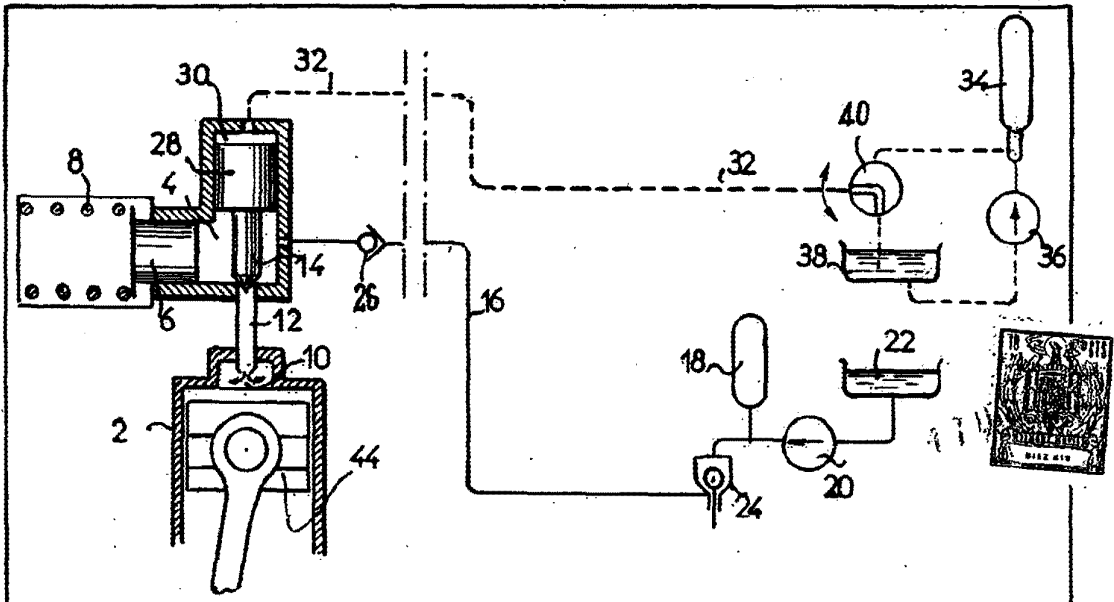


FIG. 1

FIG. 2
294604

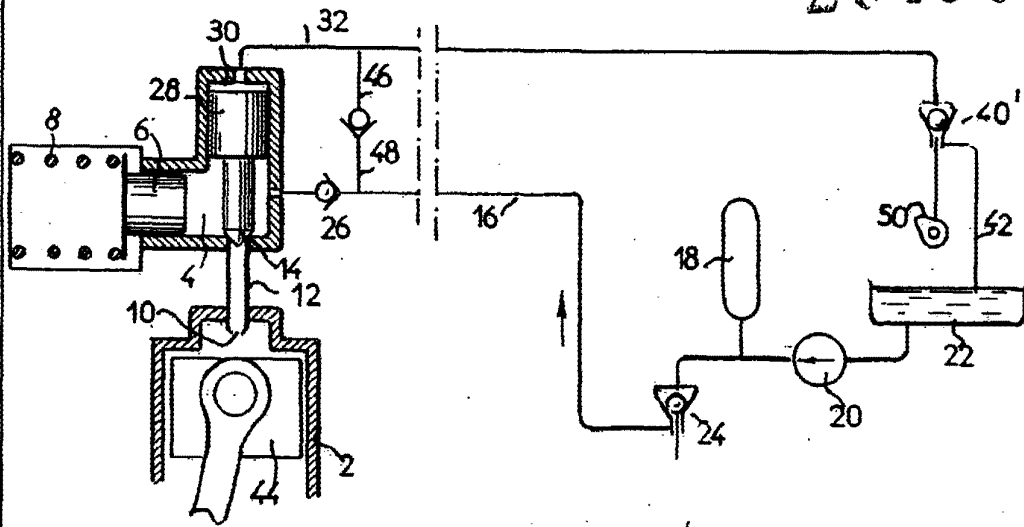
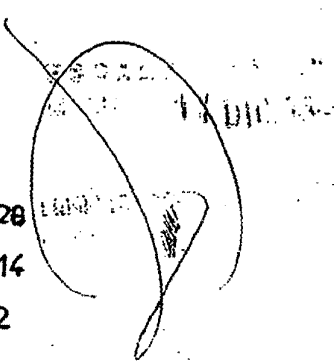
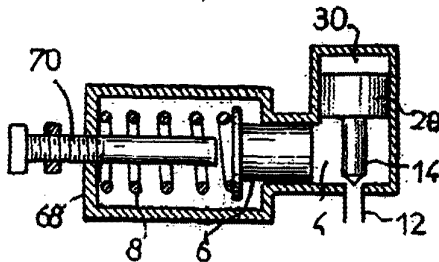
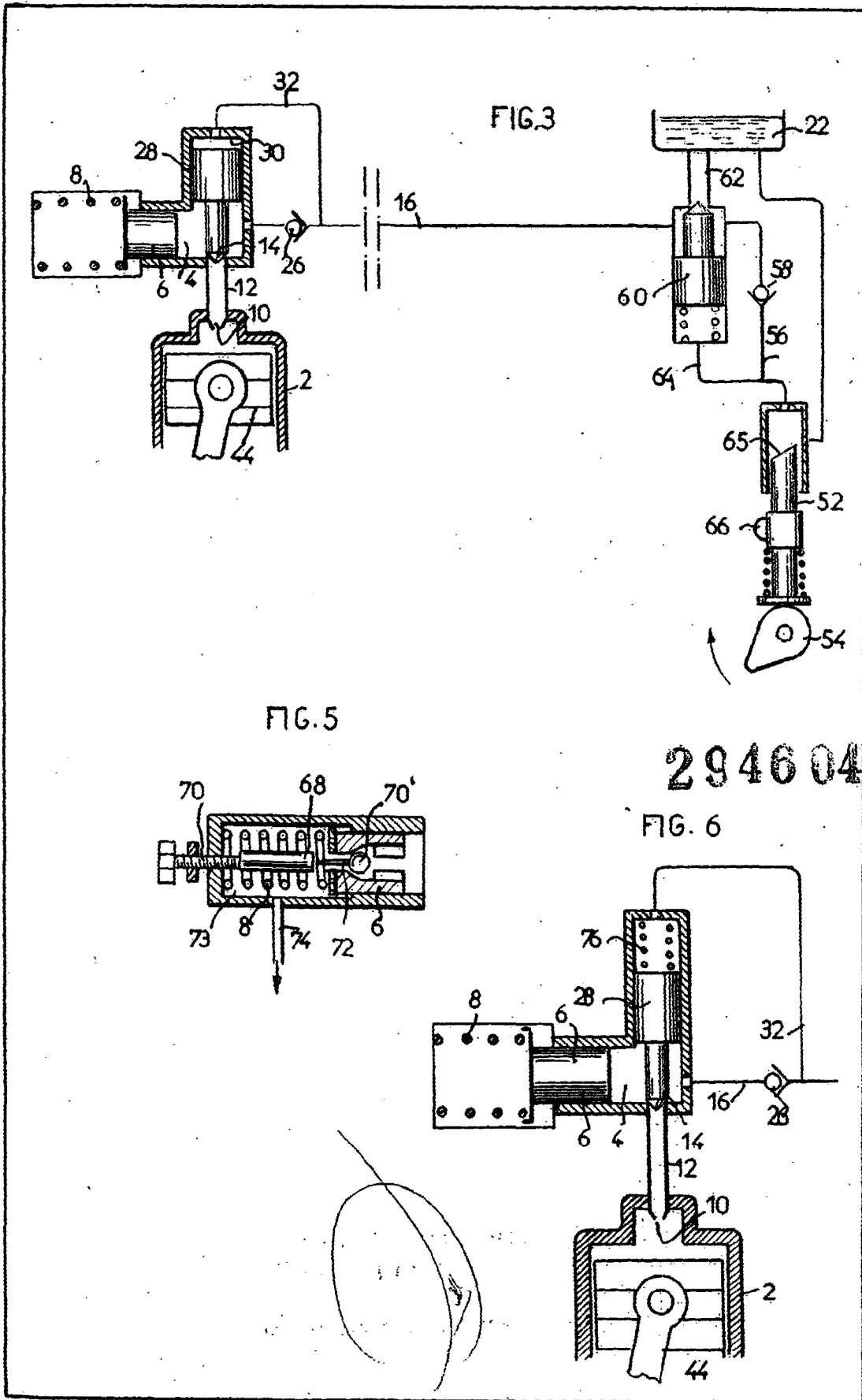


FIG. 4





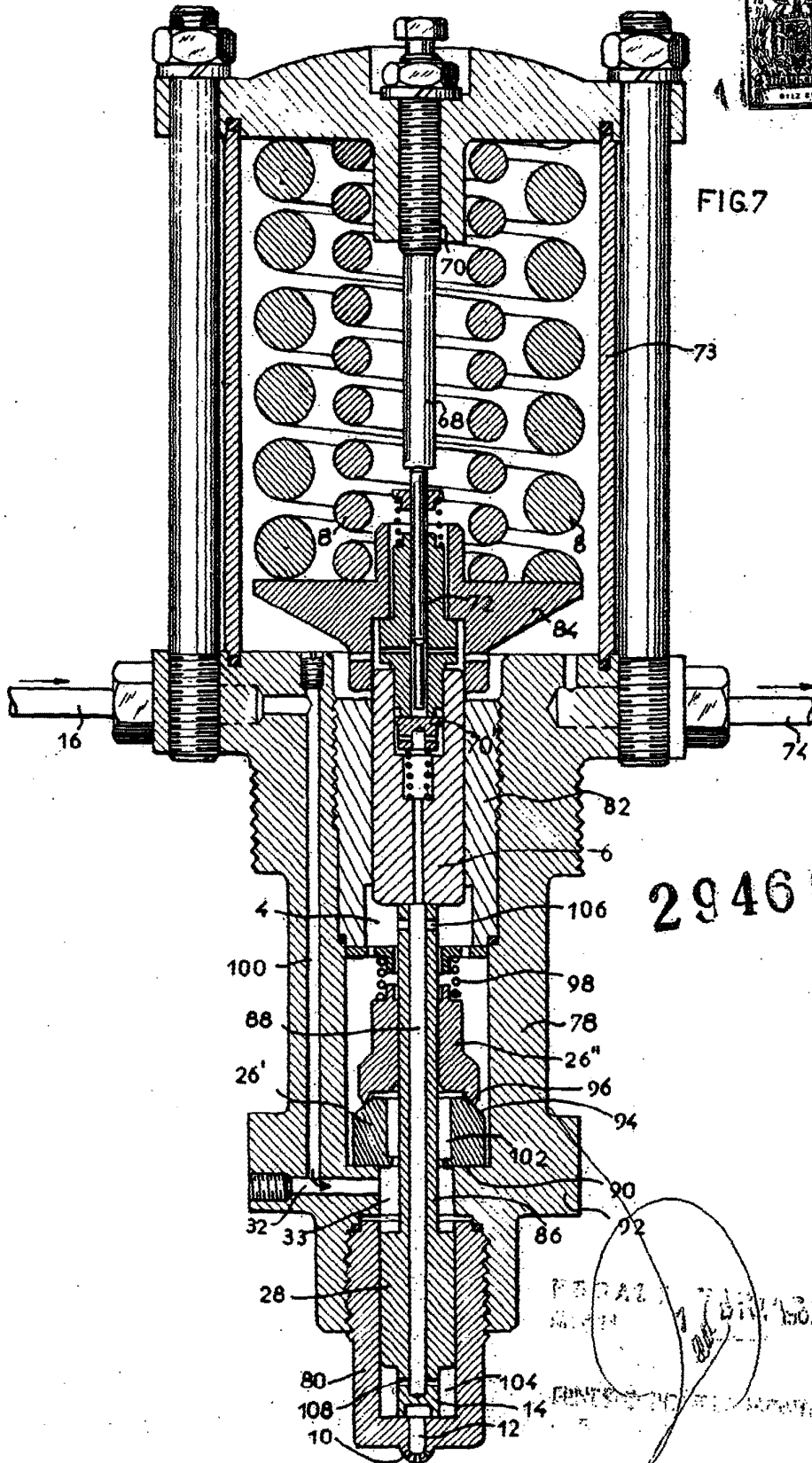


FIG 7

294604

RECEIVED
FEB 22 1905
U.S. PATENT OFFICE