



287795

287795

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se acompaña a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

por VEINTE años en España, por "DISPOSITIVO DE
INYECCION PARA MOTORES DE ENCENDIDO POR COMPRESION"

a favor de

INSTITUT FRANCAIS DU PETROLE, DES CARBURANTS ET
LUBRIFIANTS.

domiciliado en 1 et 4 Avenue de Bois Préau, RUEIL-
MALMAISON (S. & O.), Francia.

PRIORIDAD: de la solicitud de patente francesa nº
897.045 del 9 de mayo de 1962.

INVENTOR: Sr. Pierre Byzat, de nacionalidad francesa.

287795



En la patente española nº 241.931, concedida el 4 de septiembre de 1958, se encuentra descrito un procedimiento de mejora en las condiciones de funcionamiento de los motores de encendido por compresión, caracterizado esencialmente en el hecho de que la carga total de combustible es objeto de dos inyecciones sucesivas en cada cilindro: la primera de éstas, denominada "inyección carburante" se efectúa en los gases calientes residuales que subsisten al final del período de escape, antes de que se haya introducido en el cilindro una cantidad sustancial de aire de admisión, en tanto que la segunda de estas inyecciones, llamada "inyección de inflamación", se efectúa hacia el final del período de compresión del motor.

En la patente antedicha se han previsto varios dispositivos de alimentación para realizar esta inyección de la carga en dos fracciones. Entre ellos, el dispositivo que utiliza dos bombas de inyección, cada una de las cuales posee el mismo número de cilindros que el del motor, permite hacer variar a voluntad, por simple regulación, la relación de las dos fracciones de combustible. Este dispositivo presenta, no obstante, el inconveniente de ser costoso y de instalación relativamente complicada, en razón de la necesidad de utilizar dos bombas de inyección. Por otra parte, los dispositivos más simples que se describen en dicha patente no permiten regular sino en una medida insuficiente la relación de las cantidades de carburante objeto de las dos inyecciones sucesivas en cada cilindro.

El presente invento se refiere a un dispositivo para la realización de la doble inyección, aplicable a los motores que poseen un número par de cilindros, el cual, además de ser sencillo y fácil de realizar, permite regular a voluntad la relación de las cantidades de carburante objeto de cada inyección.

Los dispositivos del invento presentan la ventaja de poderse adaptar rápidamente a los motores usuales que comprenden un número

287795



mero par de cilindros anteriormente alimentados en inyección única. En particular, ni la bomba de inyección existente (por ejemplo tipo clásico de bomba de pistones con un número de cilindros igual al del motor, bomba rotativa o de distribuidor rotativo, o bomba del tipo de un solo cilindro y distribución a varios orificios de salida por rotación del pistón), ni el árbol de levas, ni los inyectores, precisan ser modificados.

Recordaremos que en los motores de inyección ordinarios, se alimenta cada uno de los inyectores por una canalización que los une a la bomba. Estas canalizaciones se designarán a continuación "canalizaciones principales".

Es ya cosa conocida (patente nº 253.911) la realización de un sistema de doble inyección reuniendo por pares las canalizaciones principales alimentadas por la bomba con un intervalo de medio ciclo de una a la otra, por medio de una canalización de unión que comprende medios de limitación de paso, tales como, por ejemplo, un orificio calibrado.

Tal sistema presenta, sin embargo, diversos inconvenientes, y particularmente el de una irregularidad en el reparto de la carga entre las dos inyecciones cuando las presiones de los inyectores son algo diferentes.

Además, este sistema no permite mantener sensiblemente constante la cantidad de combustible objeto de la primera inyección cuando se hace variar la carga. Incluso admitiendo una disminución en valor absoluto de la primera inyección, este sistema no permite asegurar un reparto entre las dos inyecciones que sea tal que la proporción de la primera inyección aumenta cuando la carga total disminuye.

Pues bien, semejante reparto es particularmente interesante para el funcionamiento de los motores de cámara previa, en los cuales la proporción óptima de la fracción carburante es mas débil que

287795



en los motores de inyección directa (del orden de 10% en lugar de 20 a 30% a plena carga).

5 El dispositivo conforme al presente invento permite obviar estos inconvenientes. Se caracteriza esencialmente por el hecho de que cada orificio de salida de la bomba va conectado a dos canalizaciones sensiblemente de igual longitud que alimentan simultáneamente a los inyectores de dos cilindros cuyos pistones ocupan posiciones respectivas que corresponden a un intervalo de medio ciclo entre sí, a saber: la canalización principal, que sería la
10 utilizada normalmente en un motor ordinario, y una canalización auxiliar prevista para asegurar un peso menor correspondiente a la inyección carburante.

15 Estas dos canalizaciones pueden, por otra parte, tener una parte común a la salida de la bomba, que designaremos "canalización de unión a la bomba", para distinguirla de las canalizaciones afectadas específicamente a la alimentación de un solo inyector (canalizaciones principal y auxiliar, respectivamente).

20 Asimismo, la canalización principal asociada a un orificio de salida de la bomba y que alimenta a un inyector, puede presentar una parte común con la canalización auxiliar asociada a otro orificio de salida, que alimenta al mismo inyector, designándose esta parte común "canalización de unión al inyector".

25 Cuando, conforme a la característica esencial del invento, las longitudes de las canalizaciones principal y auxiliar asociadas a un mismo orificio de salida de la bomba son sensiblemente iguales, se ha observado que la relación de las cantidades de combustible que son objeto respectivamente de las inyecciones carburante y de inflamación se hace prácticamente independiente del régimen del motor, lo cual permite asegurar un funcionamiento
30 regular de éste.

28779



Además, el dispositivo conforme al invento permite reducir considerablemente las variaciones en el reparto de la carga entre las dos inyecciones del ciclo, resultantes de una diferencia de graduación de los inyectores incluso relativamente débil

5 La regulación de la proporción de la carga objeto de la inyección carburante, puede efectuarse ya sea disponiendo canalizaciones auxiliares de diámetro diferente del de las canalizaciones principales, o ya sea, de preferencia, proveyendo las canalizaciones auxiliares de un dispositivo de limitación de paso, como puede ser
10 un reductor de sección fija (pulverizador o tobera por ejemplo) o regulable (grafito o espita, por ejemplo). La limitación del paso por la canalización auxiliar puede efectuarse igualmente por medio de un pistón móvil en el interior de dicha canalización y cuyo recorrido se regule, para determinar la cantidad de combustible objeto
15 de la inyección carburante.

Puede ser conveniente, por otra parte, en determinados casos asociar el dispositivo reductor de paso a una canalización auxiliar de un diámetro diferente, superior, por ejemplo, al de la canalización principal.

20 Se puede así, por la disposición de los diámetros respectivos de las canalizaciones principales y auxiliares, y por la selección de los medios de limitación de paso en las canalizaciones auxiliares, hacer variar la proporción de la carga afectada respecto a la inyección carburante según leyes de variación en función de
25 la carga total, que pueden escogerse a voluntad, lo que permite la adaptación del dispositivo conforme al invento a los más diversos tipos de motores.

30 Conviene anotar que pueden introducirse modificaciones en el dispositivo general que queda descrito más arriba, para adaptarlo a casos particulares. Así por ejemplo, en el caso de un motor



de 4 tiempos y 8 cilindros en línea, se podrán conectar a la misma salida de bomba, por una parte, las dos canalizaciones principales unidas a dos cilindros del motor en los cuales se desarrollen simultáneamente los mismos ciclos, y, por otra parte, las dos canalizaciones auxiliares conectadas a otros dos cilindros del motor en los que igualmente se desarrollen simultáneamente los mismos ciclos, pero con medio ciclo de intervalo con relación a los dos primeros cilindros. Análoga disposición podría adoptarse con un motor de 2 tiempos y 4 cilindros.

De la presente descripción se desprenderán otras modificaciones comprensibles para los especialistas.

Debe quedar entendido que este dispositivo puede utilizarse no solamente para la realización del procedimiento de doble inyección descrito en la patente nº 241.931, sino también para la realización de todo procedimiento según el cual se efectúan dos inyecciones por ciclo en cada cilindro, con un intervalo de medio ciclo entre una y otra.

Puede ilustrarse el invento por la figura anexa que se da a título de ejemplo, no limitativo:

El dispositivo representado comprende una bomba de alimentación 1 de tipo usual, por ejemplo una bomba de cilindros tales como 2 y 3, en los cuales pueden desplazarse unos pistones 4 y 5. Estos cilindros están coronados por unas válvulas de tipo clásico tales como 6 y 7, cada una de las cuales comprende una bola 8 ó 9 mantenida por un muelle 10 ú 11.

El motor comprende un número par de cilindros y, por ejemplo, los cilindros 12 y 13, en los cuales pueden desplazarse los pistones 14 y 15. Unos inyectores de tipo usual 16 y 17 desembocan en estos cilindros.

Cada válvula va conectada al inyector correspondiente



287795

por una canalización principal (18 ó 19 respectivamente), una canalización de unión a la bomba (22 ó 23) y una canalización de unión con el inyector (24 ó 25), canalizaciones que, en el caso representado, son todas del mismo diámetro. Las canalizaciones auxiliares 20 y 21 van igualmente conectadas, respectivamente, a las canalizaciones de unión a la bomba 22 y 23 y a las canalizaciones 24 y 25 de unión a los inyectores, pudiendo ser estas diversas canalizaciones de unión tan cortas como se quiera e incluso desaparecer completamente, haciéndose entonces las uniones directamente sobre las válvulas de la bomba o sobre los inyectores.

Unas llaves de paso calibradas 26 y 27 permiten regular la corriente en las canalizaciones 20 y 21.

Se han realizado varias pruebas con el dispositivo del invento.

PRUEBA Nº 1

En esta prueba se han utilizado inyectores graduados a razón de 200 kg/cm², una bomba de cilindros y unas tuberías de un diámetro interior de 1,5 mm. Se han adoptado las longitudes siguientes de tubería:

- canalizaciones 22, 23, 24 y 25 : 5 cm. cada una
- canalizaciones 18, 19, 20 y 21 : 60 cm. cada una.

Se han dispuesto unos orificios calibrados (26 y 27) de diámetro interno igual a 0,4 mm en cada una de las canalizaciones 20 y 21.

Se han anotado, en función de la velocidad V de rotación de la bomba, expresada en número de giros por minuto, el peso de fracción carburante y de fracción de inflamación inyectado en cada golpe de bomba, del que se ha deducido el porcentaje P₁ de fracción carburante con relación a la carga total (suma de las fracciones carburantes y de inflamación) de un valor constante de 50 mg



287795

por ciclo correspondiente a la carga plena para el motor considerado. Los resultados son los siguientes:

V	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300
P ₁ %	19	21	23,4	24,1	20,5	23,9	23,5	24,8	18,7

5

Como puede verse, el porcentaje de fracción carburante es prácticamente independiente de la velocidad de la bomba y, por ende, de la del motor.

PRUEBA N° 2.

10

Volvió a efectuarse la prueba n° 1, reduciendo la graduación de uno de los inyectores a 195 kg/cm², y manteniéndose la graduación del otro inyector en 200 kg/cm², y las demás condiciones sin variación. Se han obtenido los siguientes porcentajes P₂ de fracción carburante:

15

V	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300
P ₂ %	22,2	18,5	21,8	23,4	22	23,7	24,9	26,5	24,9

20

La comparación de P₁ y P₂ muestra que la diferencia de la graduación o proporcionalidad no ha modificado de manera apreciable el porcentaje de fracción carburante.

PRUEBA N° 3

25

Este prueba tiene por objeto mostrar, comparativamente con los resultados procedentes, la sensibilidad muy elevada a una diferencia de graduación de los inyectores, del sistema de doble inyección descrito en la patente n° 253.911.

30

Tal sistema comprende dos canalizaciones principales de un diámetro de 1,5 mm y de una longitud de 50 cm cada una, reunidas por medio de una canalización de conexión de igual diámetro que desemboca en cada una de ellas a 15 cm del orificio correspondiente de salida de la bomba y provista de un orificio calibrado de 0,4 mm

237795



de diámetro, y ha sido utilizado para alimentar dos inyectores, uno de los cuales estaba graduado a 200 kg/cm² y el otro a una presión ligeramente diferente. Para un régimen de motor de 500 giros por minuto, se obtuvieron los resultados siguientes:

5

Presión del 2º inyector (Kg/cm ²)	Carga total en mg por golpe de pistón de la bomba (Q ₁ + Q ₂)	Fracción carburante Q ₁	% de la fracción carburante $\frac{Q_1}{Q_1 + Q_2}$
195	58,0	18,3	31,5
200	49,2	12,6	25,6
205	40,0	3,5	9,0

10

Estos resultados muestran que una diferencia de $\pm 2,5\%$ entre las presiones respectivas de los dos inyectores, por superficie, basta para hacer variar la fracción carburante en una relación de 1 a 5.

15

Por el contrario, como lo muestra la comparación de las pruebas núms. 1 y 2, con el mismo régimen de 500 giros por minuto y para una diferencia de presión por superficie en los inyectores de 2,5%, el dispositivo según el invento permite mantener sensiblemente constante la proporción de la fracción carburante (22,2% en lugar de 19%).

20

PRUEBA Nº 4

El dispositivo utilizado ha sido el mismo que el del ejemplo 1, excepción hecha de que las canalizaciones auxiliares tienen un diámetro de 2 mm y los orificios calibrados un diámetro de 0,5 mm. Manteniendo constante la velocidad de la bomba (900 giros/minuto), se hizo variar el caudal de ésta y se anotó el porcentaje P₁ de fracción carburante en función de la suma Q de las fracciones carburante y de inflamación, expresada en mg por golpe de

25

30



pistón de la bomba. Los resultados fueron los siguientes:

P_1	50,7	40,7	36,6	33,7	34,2	32
Q	12,45	18	27,3	36,2	48,7	54,2

5

En estas condiciones, la proporción de la inyección carburante varía poco en función del caudal de la bomba y, por ende, de la carga del motor, con excepción de las cargas débiles, en que es más importante, lo cual puede ser ventajoso en determinados casos, particularmente cuando se trata de motores con pre-cámara.

10

PRUEBA Nº 5

Se han utilizado en esta prueba inyectores graduados a razón de 130 kg/cm^2 , una bomba de cilindros y tuberías de un diámetro interior de 1,5 mm, excepción hecha de las canalizaciones auxiliares que eran de un diámetro de 2 mm.

15

Las longitudes de las diferentes canalizaciones eran las mismas que en el dispositivo descrito en la prueba nº 1. Los orificios calibrados de 0,4 mm de diámetro interior estaban dispuestos en las canalizaciones auxiliares a 10 cm del extremo de estas canalizaciones más próximas a la bomba.

20

Manteniendo constante la velocidad de la bomba a 1.000 giros por minuto, se pudo hacer variar en proporciones muy elevadas la carga total Q , sin dejar de mantener sensiblemente constante la cantidad Q_1 de la fracción carburante, como lo muestran los resultados siguientes:

25

Q_1 (mg por golpe)	8	8	8	7,5	7
Q (mg por golpe)	65	57,5	47	33	28
$Q_1/Q \%$	13	13,9	17	22	25

30

Como anteriormente se ha indicado, esta posibilidad es extremadamente interesante en el caso de los motores con pre-cámara.



287795

en los cuales la fracción carburante que da mejores resultados representa generalmente una proporción bastante pequeña de la carga total a plena carga.

PRUEBA Nº 6

5 En esta prueba, efectuada a título comparativo, se utiliza el dispositivo ya descrito en la prueba nº 3 con inyectores graduados a razón de 200 kg/cm² y una bomba cuya velocidad se mantiene en 1.000 giros por minuto.

10 Como lo muestran los resultados que a continuación se exponen, tal dispositivo no permite, cuando se hace variar la carga total Q, mantener sensiblemente constante la cantidad de la inyección carburante Q₁, ni incluso hacerla variar menos que proporcionalmente en relación a la carga total (proporción Q₁/Q creciente cuando Q decrece):

15

Q ₁ (mg por golpe)	16,2	11,2	9,8	4,2
Q (mg por golpe)	56,7	47,5	40	21
Q ₁ /Q %	28,5	23,6	24,5	20

20

La comparación de los resultados de las pruebas núms. 5 y 6 muestran claramente las ventajas del dispositivo según el invento, con relación al dispositivo descrito en la patente nº 253.911 particularmente en el caso de los motores con pre-cámara.

REIVINDICACIONES

25

En resumen: la Patente de Invención cuyo registro se solicita recaerá sobre las reivindicaciones siguientes:

30

1. Dispositivo de inyección para motores de encendido por compresión con un número par de cilindros, que comprende esencialmente: una bomba de inyección, la cual presenta unos orificios de salida alimentados por turno; un inyector, por lo menos, por cilindro, y canalizaciones principales que ponen en comunicación cada

287795



5 orificio de salida de la bomba con cada correspondiente inyector, caracterizándose además este dispositivo en el hecho de que cada orificio de salida de la bomba comunica igualmente con una canalización auxiliar que desemboca en un inyector de un cilindro cuyo ciclo de trabajo está desfasado en medio ciclo con relación al del cilindro alimentado por la canalización principal conectada a dicho orificio de salida, y en que la citada canalización auxiliar es sensiblemente de la misma longitud que la canalización principal.

10 2. Dispositivo según la reivindicación 1, en el cual dicha canalización auxiliar comprende medios de limitación de paso.

3. Dispositivo según la reivindicación 1, en el cual las canalizaciones principal y auxiliar alimentadas a partir del mismo orificio de salida de la bomba se hallan en comunicación con éste por una canalización de unión.

15 4. Dispositivo según la reivindicación 1, en el cual las canalizaciones principal y auxiliar que alimentan el mismo inyector están conectadas a éste por una canalización de unión.

20 5. Dispositivo según la reivindicación 1, en el cual las canalizaciones principal y auxiliar alimentadas a partir del mismo orificio de la bomba son de diámetros diferentes.

6. Dispositivo según la reivindicación 1, en el cual los medios de limitación de paso previstos en las canalizaciones auxiliares están constituidos por unos dispositivos reductores de sección o por unos pistones cuyo recorrido está limitado.

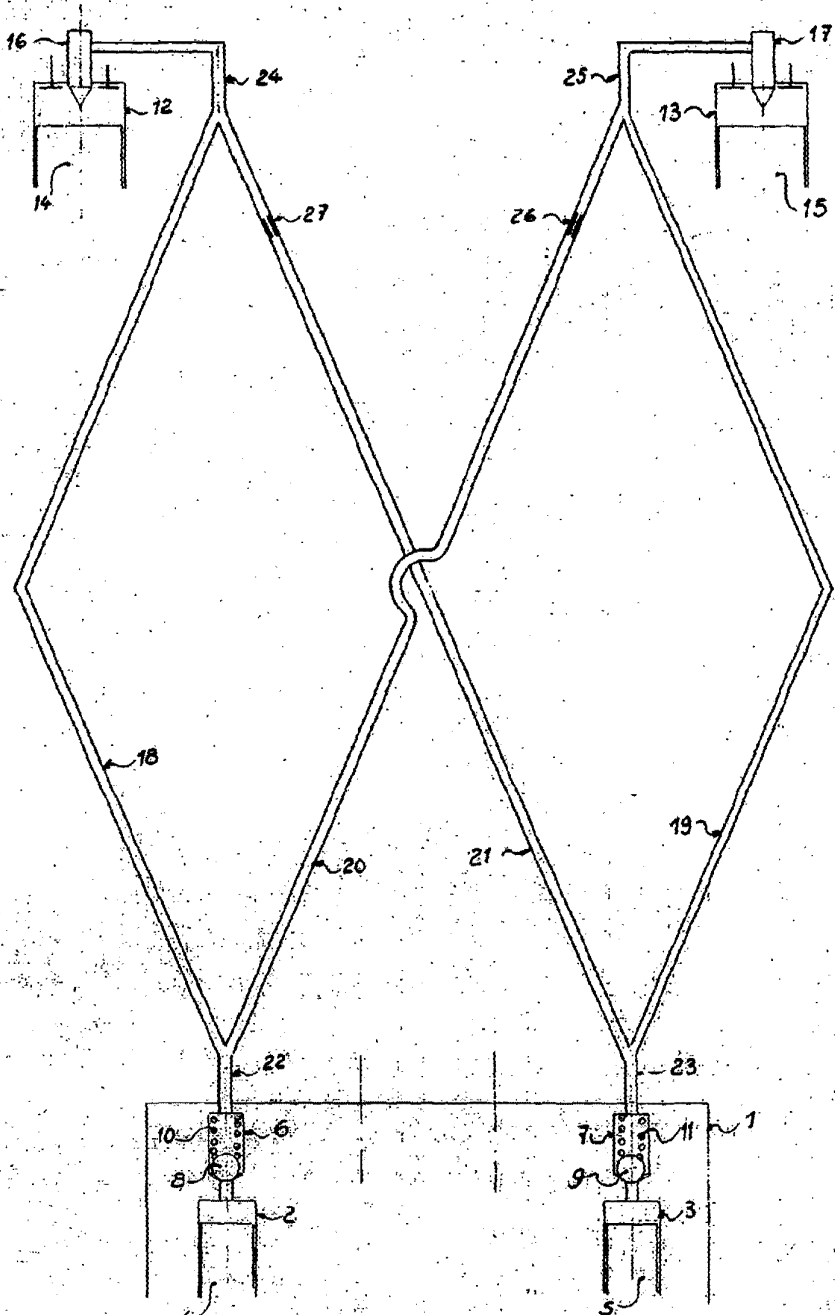
25 7. Se reivindica por último, como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: "DISPOSITIVO DE INYECCION PARA MOTORES DE ENCENDIDO POR COMPRESION".

Todo conforme queda descrito en la presente Memoria, que consta de 12 páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

30 Madrid, 7 de mayo de 1963
ALFONSO UNGRIA

P.P.

287795



ESCALA VARIABLE

MADRID, 7 DE mayo DE 1893

ALFONSO UNGRÍA