

321097



MEMORIA DESCRIPTIVA

que se acompaña a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

Solicitante: INSTITUT FRANCAIS DU PETROLE, DES CAR-
BURANTS ET LUBRIFIANTS.

Residencia: 1 et 4 Avenue de Bois-Préau, RUEIL-MAL-
MAISON (S.&O) FRANCIA.

Enunciado: "MOTOR DE ENCENDIDO ACCIONADO Y DE ALI-
MENTACION HETEROGENEA".

PRIORIDAD: de la solicitud de patente francesa No.
PV. 999.852 del 23 de Diciembre 1.964.



1 La presente invención tiene por objeto un perfeccionamiento
en los motores de encendido accionado y de alimentación heterogénea que
permite el funcionamiento de estos motores por la combustión de mezclas
carburadas heterogéneas globalmente pobres, esto es, de mezclas combu-
5 rente-carburante en las cuales la proporción de carburante es inferior a
la de una mezcla estequiométrica, que corresponde, cuando el comburente
es aire y el carburante gasolina, a aproximadamente 15 g de aire por un
gramo de gasolina, variando algo estas proporciones con la naturaleza
del carburante (una riqueza igual a la unidad corresponde por definición
10 a la mezcla estequiométrica).

La combustión de las mezclas pobres puede hacerse más comple-
ta que la de las mezclas ricas que sólo se queman imperfectamente.

Por otra parte, la utilización de las mezclas pobres puede
presentar numerosas ventajas con respecto al empleo de las mezclas ricas,
15 en particular:

- 1º) una economía de carburante,
- 2º) una reducción del contenido en los gases de escape de in-
quemados nocivos,
- 3º) una reducción de los depósitos de calamina en el motor,
20 depósitos que son resultado de una mala combustión.

En los motores de encendido accionado, la dificultad esencial
proviene del hecho de que casi no es posible inflamar en buenas condiciones
mezclas carburadas homogéneas cuya riqueza sea inferior a un valor-límite
del orden de 0,80, valor límite que varía algo con las condiciones de fun-
25 cionamiento del motor.



23

301097

1 Entre las soluciones propuestas precedentemente en este ramo
industrial para paliar esta dificultad, una de ellas consistía en sepa-
rar materialmente el espacio de combustión en dos partes comunicantes,
respectivamente: una cámara principal de combustión y una antecámara, es-
5 tando situados los electrodos de la bujía de encendido en esta última.

Se realizaba una alimentación de la antecámara en una mezcla
más rica en carburante que la que alimentaba la cámara principal por in-
termedio de un dispositivo tal como una válvula de admisión o un inyector
que desembocaba en el interior mismo de la antecámara.

10 La inflamación por chispa de la bujía de la mezcla más rica
contenida en la antecámara debía permitir la combustión de la mezcla po-
bre que llena la cámara principal.

Los autores de la presente invención han descubierto que la
alimentación de una antecámara en mezcla de riqueza superior a la de la
15 mezcla introducida en la cámara principal podría obtenerse de distinta ma-
nera que realizando esta alimentación en mezcla más rica por esta antecá-
mara precisamente.

La experiencia ha demostrado, en efecto, que es posible obtener
en el interior de una antecámara que presente por lo menos un orificio
20 de comunicación con la cámara principal, y en la que desemboque exclusiva-
mente la bujía de encendido, es decir que no lleve ningún dispositivo se-
parado de alimentación en mezcla comburente-carburante, una mezcla de ri-
queza superior a la riqueza media de la mezcla que llena la cámara princi-
pal de combustión, combinando con la utilización de esta antecámara la de
25 una alimentación heterogénea de la cámara principal, es decir, una forma

321097

23



1 de alimentación que crea en esta cámara principal, en la proximidad del citado orificio o de los citados orificios de la antecámara, una mezcla carburante-comburente de superior riqueza a la riqueza media en el resto de la cámara principal.

5 En estas condiciones, la riqueza de la mezcla en la antecámara es sensiblemente la misma que la de la parte de la mezcla de la cámara principal situada a proximidad del orificio u orificios de la antecámara y la utilización de una antecámara puede parecer inútil, puesto que su empleo no se ha preconizado en el arte anterior más que exclusivamente con miras a mantener en la proximidad de los electrodos de la bujía una mezcla más rica
10 que la que se halla en la cámara principal a proximidad incluso de la antecámara.

Se ha observado, sin embargo, que operando en las condiciones de la invención arriba indicadas, la utilización de una antecámara no alimentada directamente en mezcla combustible, combinada a una alimentación heterogénea
15 de la cámara principal de combustión podía permitir descender el límite inferior de riqueza media en el espacio de combustión (cámara + antecámara) permitido por la alimentación heterogénea solamente, sin la antecámara, es decir, hacer funcionar el motor con mezclas globalmente más pobres que en
20 ausencia de la antecámara.

La antecámara utilizada según la invención deberá ser de un tipo poco abierto, obteniéndose los mejores resultados cuando el orificio o los orificios de esta antecámara ofrecen una sección de paso entre antecámara y cámara principal que no rebase la mitad de la superficie de la parte de pared exterior de la antecámara en contacto con los gases contenidos en la
25



1 cámara principal.

La alimentación heterogénea de la cámara principal de combustión en las condiciones del invento podrá obtenerse ventajosamente utilizando el procedimiento descrito en la patente nº 259.762, sin que el invento quede por ello ligado a este procedimiento particular de alimentación heterogénea de una cámara de combustible, indicado a título de ejemplo no limitativo.

Este procedimiento consiste en admitir en la cámara de combustión de un motor dos flujos de riquezas diferentes (pudiendo el más pobre estar constituido por aire) por dos canalizaciones cuyos orificios son simultáneamente descubiertos por una misma válvula durante la fase de aspiración. Según este procedimiento, la canalización de admisión de la mezcla más rica termina en un conducto que crea un flujo direccional de esta mezcla, orientado hacia los electrodos de la bujía de encendido.

15 Cuando se haga uso, en la realización de la invención, del procedimiento según la patente nº 259.762, se situarán los electrodos de la bujía de encendido en una antecámara de pequeño volumen interno que presente por lo menos un orificio situado sensiblemente en el trayecto del flujo de mezcla rica dirigida hacia los electrodos.

20 Tal ejemplo de realización del invento se describirá a continuación con mayor detalle con referencia a las figuras anexas, donde

- la figura 1 representa una forma de realización del perfeccionamiento según el presente invento,

- la figura 2 ilustra una variante de esta forma de realización,

25 - la figura 2 a es una vista parcial según la sección a del dis-

321597



1 positivo representado en la figura 2.

En el ejemplo de realización del invento representado en la figura 1, se utiliza para la creación de una alimentación heterogénea según el procedimiento descrito en la patente nº 259.762, una válvula conforme a
5 la descrita en la solicitud de patente 309.878.

Esta válvula 1 comprende una canalización interior 2, del mismo eje que el vástago de la válvula, y se prolonga dentro de la cabeza de la válvula por una segunda canalización 3 que forma un codo con la primera y que es aquí sensiblemente perpendicular a ésta.

10 La canalización 2 comunica con la canalización 9 de alimentación de la mezcla más rica por intermedio de los orificios 8 y 10, cuando el primero se halla frente al segundo, esto es, únicamente cuando la válvula está en posición de apertura.

El espolón 7 que se apoya sobre una superficie 6 del vástago de
15 válvula impide que la válvula gire.

De este modo, la canalización 3 conserva una dirección fija y, en la posición de apertura de la válvula dibujada en líneas de trazos, está, conforme al invento, sensiblemente dirigida hacia la abertura 12 de pequeño diámetro prevista en la base de una antecámara 13 de débil capacidad con
20 respecto al volumen muerto del cilindro, y en la que se alojan los electrodos 4 de la bujía de encendido 5, siendo esta antecámara cilíndrica, en esta modalidad de realización.

El volumen libre de la cámara 13 en torno a los electrodos puede, por ejemplo, ser del orden de 0,7 cm³ para un volumen muerto del cilindro
25 del orden de 73 cm³, siendo el diámetro del orificio 12 de aproximadamente



32-097

1 4 mm, bien entendido que estos valores sólo se dan a título de ejemplo.

La superficie de la parte de pared exterior de la antecámara 13 en contacto con los gases contenidos en la cámara principal es aquí la de la base de esta antecámara 13 en la que se ha practicado el orificio 12.

5 El resto de la pared exterior de esta antecámara queda, en efecto, englobado en la culata del cilindro.

Se ha comprobado experimentalmente que los mejores resultados se obtenían con un volumen libre interior de la cámara 13 que no sobrepase al 10 % del volumen muerto del cilindro (pistón en el punto muerto alto),
10 en particular inferior o igual a 5 % y, por ejemplo, próximo al 2 %.

La canalización 11 es la canalización de alimentación de la mezcla carburada pobre o aire.

Eventualmente se podrá inclinar la canalización 3 en la cabeza de la válvula con respecto al plano perpendicular al eje de la canalización
15 2, como en la forma de realización representada en la figura 2. La embocadura de la canalización 3 puede presentar, por otra parte, formas variadas, como la forma "en pico de pato" de la modalidad de realización según las figuras 2 y 2a, que da una vena de mezcla rica de menor espesor por un caudal sensiblemente idéntico de esta mezcla.

20 El fondo de la cámara 13 podrá ser plano, como se ha representado, o interiormente cónico, aun cuando, desde luego, cualquier otro dibujo resulta posible.

Podrá existir más de una abertura 12 en la base de la cámara 13.

En la forma de realización representada en la figura 1, la cámara
25 13 se ha constituido en una pieza distinta de la bujía 5, enroscándose



32' 097

1 ésta por el fileteado 14, con interposición de la junta de bujía 16. La
cámara 13 va enroscada, por su parte, en la pared de la culata, asegurando
la junta 15 la estanqueidad. Es perfectamente evidente, sin embargo, que se
podrá, sin salir del marco de la invención, utilizar para realizar el con-
5 junto bujía-antecámara, unas bujías especiales en las que los electrodos
se hallen rodeados por una cámara de pequeño volumen interior y que presen-
ten una o varias aberturas de pequeño diámetro practicadas en su base.

La antecámara podrá igualmente estar constituida por una cavidad
dispuesta en la propia culata.

10 Los resultados experimentales que vamos a dar muestran el pro-
greso realizado según la invención con relación a los que se obtienen con
el procedimiento conforme a la patente nº 259.762 considerados separadamen-
te.

En esta serie de pruebas, se ha determinado cada vez el límite
15 inferior de la riqueza global R_{gm} que era posible alcanzar, sin que las con-
diciones de funcionamiento se perjudicasen.

Para lograr pruebas comparativas, se ha fijado un contenido-lími-
te en hidrocarburos no quemados en los gases de escape.

Este contenido se ha determinado con un aparato clásico muy
20 sensible conocido bajo el nombre de "detector con llama ionizante".

En un detector de esta clase, se introduce un caudal constante
de los gases a analizar en una llama piloto (llama de hidrógeno), de donde
resulta una corriente de ionización recogida entre dos electrodos en con-
tacto con la llama. Previamente a las pruebas, se habrá contrastado el de-
25 tector con un gas contentivo de cantidades variables de hexano.

32 37



1 El contenido en hidrocarburos de los gases de escape se expresa entonces en ppm (partes por millón), que representan el contenido de hexano que produciría la misma corriente de ionización que la mezcla dosificada.

5 Se llevó a cabo la experimentación sobre un solo cilindro de un motor de serie de 4 cilindros funcionando a 3000 vueltas por minuto. Las condiciones de alimentación y de funcionamiento de tres de los cilindros, funcionando a plena admisión, se mantuvieron sensiblemente constantes a todo lo largo de las experiencias.

10 El cuarto cilindro se alimentó en mezcla carburada según el procedimiento de la patente nº 259.762, a un grado de llenado muy próximo al correspondiente a la plena admisión cuando el cilindro es alimentado en mezcla carburante en la forma clásica (carburación homogénea).

15 Se efectuó cada prueba haciendo variar en este cuarto cilindro la riqueza global de la mezcla carburada, sin dejar de conservar constante la heterogeneidad H de ésta, definida como relación de la cantidad de carburante (gasolina) introducida en la vena de mezcla rica respecto a la cantidad total de carburante consumida.

20 Se ha determinado así el valor mínimo R_{gm} de la riqueza global de la mezcla carburada que permite mantener la proporción en hidrocarburos de los gases de escape de este cuarto cilindro a un valor no superior al que equivale a 500 ppm de hexano.

Esta determinación de R_{gm} se efectuó dos veces para cada valor de H :

25 - una primera vez, en las condiciones correspondientes a la



32-097

1 realización del procedimiento descrito en la patente nº 259.762, pero sin
utilización del perfeccionamiento objeto de la presente invención (valor
de R_{gm} dado en la columna a),

5 - una segunda vez, en condiciones idénticas, pero utilizando
el perfeccionamiento objeto de la presente invención, tal como se represen-
ta en la figura 1 y con los datos numéricos que a continuación se indican:
volumen libre de la antecámara 0,7 cm³ por un volumen muerto del cilindro de
73 cm³ y un diámetro del orificio 12 de 4 mm (valor de R_{gm} dado en la co-
luna b).

10

CUADRO

H	10 %		20 %		35 %		50 %	
	a	b	a	b	a	b	a	b
R_{gm}	0,76	0,74	0,75	0,66	0,71	0,65	0,67	0,64

15 A título de comparación, la alimentación del cilindro en mezcla
carburante según un procedimiento clásico de carburación que realiza la
alimentación de la cámara principal de combustión por una mezcla carburada
homogénea no permite, en las mismas condiciones que las pruebas preceden-
tes, disminuir la riqueza de la mezcla carburada por debajo de 0,80 y, en
la práctica, el hecho de equipar la bujía de una cámara de pequeña capaci-
20 dad en torno a los electrodos, siempre sin utilizar un procedimiento de ali-
mentación heterogénea, no permite en modo alguno retroceder an este límite.

El cuadro que antecede muestra el interés del perfeccionamiento
que constituye el objeto de la presente invención.

25



32-97

1

REIVINDICACIONES

1. Motor de encendido accionado y de alimentación heterogénea según la cual la riqueza de la mezcla comburente-carburante en la proximidad de la parte del espacio de combustión en la que desemboca la bujía es superior a la riqueza correspondiente de la citada mezcla en el resto del espacio de combustión, de modo que permite la combustión de mezclas globalmente pobres, caracterizado por el hecho de que el espacio de combustión contiene una antecámara de pequeño volumen en la que desemboca exclusivamente la bujía de encendido y que presenta por lo menos un orificio de comunicación con el resto del espacio de combustión que constituye la cámara principal.

2. Motor de encendido accionado según la reivindicación 1, en el cual el orificio o los orificios de la antecámara presentan una sección de paso de la antecámara a la cámara principal igual como máximo a la mitad de la superficie de la parte de pared exterior de la antecámara en contacto con los gases contenidos en la cámara principal.

3. Motor de combustión interna de encendido accionado, que comprende por lo menos un cilindro alimentado por dos flujos de diferentes riquezas por dos canalizaciones cuyos orificios de comunicación con el cilindro son simultáneamente descubiertos por una misma válvula durante la fase de aspiración, terminando la canalización de admisión de la mezcla más rica en una embocadura que crea un flujo direccional de esta mezcla orientado sensiblemente hacia los electrodos de la bujía de encendido, y comprendiendo este cilindro una antecámara de pequeño volumen en la cual desemboca exclusivamente la bujía y que presenta por lo menos un orificio



38.1 27

1 situado sensiblemente en el trayecto del flujo direccional de mezcla rica.

4. Motor según las reivindicaciones 1 ó 2, en el cual el volumen libre interior de la antecámara es inferior al 10 % del volumen muerto del cilindro.

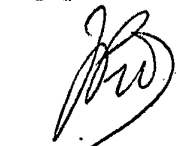
5 5. Motor según las reivindicaciones 1 ó 2, en el cual el volumen libre interior de la antecámara es inferior al 5 % del volumen muerto del cilindro.

6. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: "MOTOR DE ENCENDIDO ACCIONADO Y DE ALIMENTACION HETEROGENEA".

10 Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente Memoria descriptiva que consta de doce páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 23 de Diciembre 1.965

ALFONSO UNGRIA
P.P.


(Fdo. Juan Pedraza)

15

20

25

23

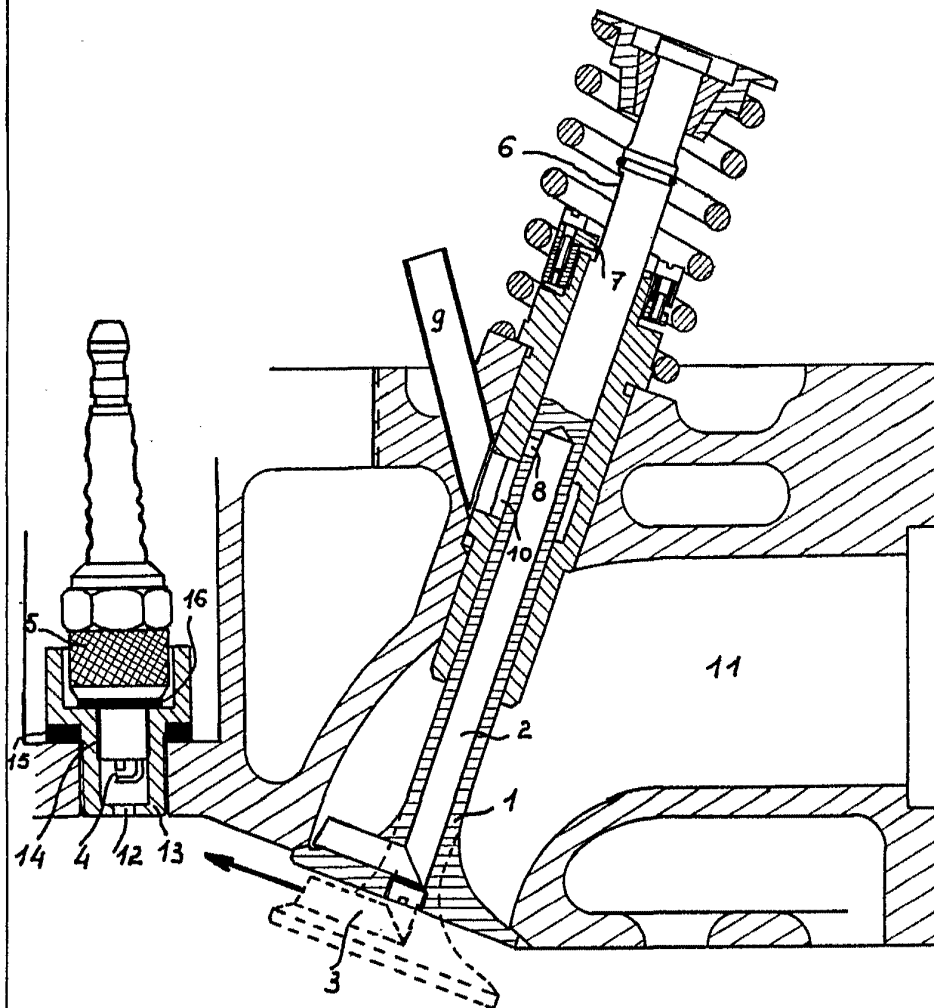


Fig 1

ESCALA VARIABLE
MADRID, 23 DE Diciembre DE 1965
ALFONSO UNGRIA
P.P.

(Fdo. Juan Pedraza)

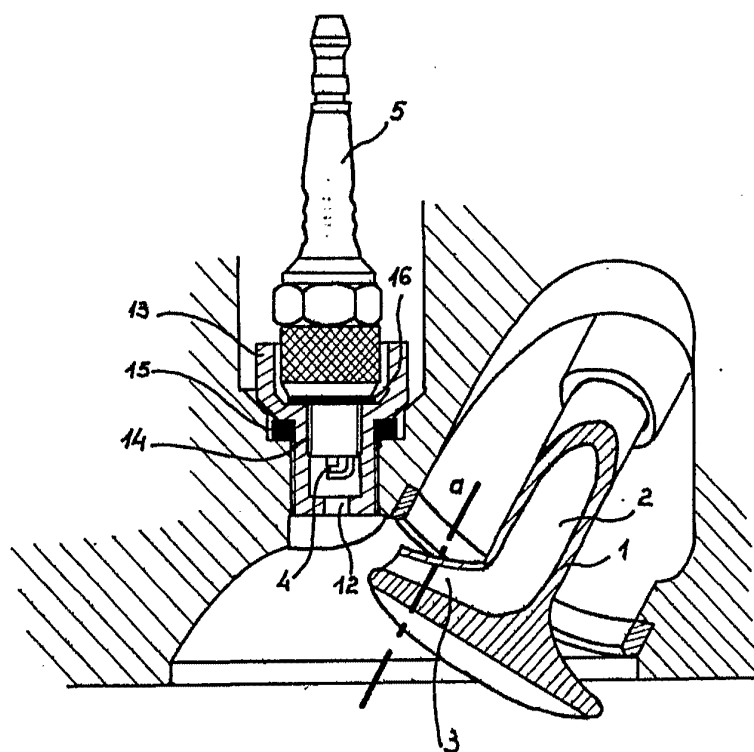


Fig 2

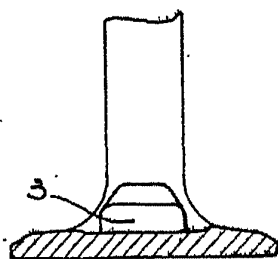


Fig 2 a

ESCALA VARIABLE

MADRID, 23 DE DICIEMBRE DE 1965.

HGFONSO UNGRÍA

D.P.

(Fdo. Juan Pedraza)