



-5 J

428278

PATENTE DE INVENCION

por 20 años

por "MOTOR DE CARGA ESTRATIFICADA", a favor de REGIE NATIONALE DES USINES RENAULT y S.A. AUTOMOBILES PEUGEOT, de nacionalidades francesas, domiciliadas en 92109 BOULOGNE-BILLANCOURT (Francia), 8-10 Avenue Emile Zola y 75016 PARIS (Francia), 75, Avenue de la Grande-Armée.

Int. CIA. F 02 B

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente Invención, debida a la colaboración de M. Claude Henault, se refiere a un motor de combustión interna del tipo clásico, de pistones, que funciona según el principio de carga estratificada, dando como resultado la combustión no polucionante de la mezcla carburante-comburente que forma dicha carga.

La carga estratificada consiste en formar en las cámaras de combustión del motor, en el momento del encendido, una mezcla de riqueza heterogénea, rica en las proximidades de la bujía y pobre en el resto de la cámara, provocando la chispa de la bujía la combustión de la bolsa de la mezcla rica que la rodea y después, por extensión la de la mezcla pobre restante. De ello resulta una combus

- 5 JUL



ción final completa, a causa de la riqueza global reducida del conjunto.

Para conseguir este tipo de carga y este tipo de combustión estratificada se conocen diferentes medios.

5. Uno de ellos consiste en introducir la mezcla rica en una antecámara adyacente a la cámara de combustión, con la cual comunica, desembocando la bujía en dicha antecámara y siendo introducida la mezcla pobre simultáneamente en la cámara principal, de manera clásica. En este caso, la configuración de las cámaras y el reglaje de la doble admisión de las mezclas rica y pobre asegura la estratificación. Esta solución es eficaz pero es costosa, por el empleo de una culata, sistema de distribución y de alimentación complejos.
10. Otra forma de estratificación conocida es la realizada directamente en la cámara de combustión, bien sea por medio de la inyección de combustible en la zona de la bujía, en el centro del torbellino de comburente o, tal como en la Patente francesa 70.34.461 de tres de septiembre de 1970, de los propios solicitantes, por la admisión de una carga preestratificada en la tubería de admisión, cuya vena más rica de mezcla está orientada sobre la bujía. Hasta el momento no se ha sabido regular eficazmente una estratificación por inyección directa del carburante y la preestratificación en la admisión, si bien es una solución muy económica, solamente tiene un margen de adaptación reducido a diferentes tipos de motores y un efecto de estratificación limitado.

La finalidad de la presente Patente es un motor cuya carga estratificada es formada directamente en la cámara



mara de combustión, realizándose la estratificación a partir de la introducción de una mezcla primaria rica, prolongándose con la introducción de aire en oposición a la zona de la bujía, lo cual da como resultado en el momento del encendido una masa de mezcla rica inicial que retrocede a la zona de la bujía por la introducción de aire, estando separada esta masa de mezcla rica de encendido con respecto a la masa de aire inyectada que forma una reserva de comburente, por una zona de riquezas intermedias.

La introducción de aire de empobrecimiento se puede efectuar a partir de un conducto que desemboca en la tubería de escape inmediatamente adyacente al asiento de válvula. La orientación será función de la posición de la bujía para provocar un retroceso de mezcla rica hacia ésta. Esta solución tiene la ventaja de su gran simplicidad de construcción. Permite la inyección de aire durante el período de aumento de la abertura de las válvulas y eventualmente al fin del período de admisión por un levantamiento suplementario de la válvula de escape.

En otra disposición que permite una mayor flexibilidad de reglaje de la inyección de aire, pero que es más costosa de realizar, esta inyección se efectúa a partir de una válvula independiente que asegura la introducción del aire (bajo presión o no) directamente a la zona de combustión, en oposición a la zona de encendido, o bien en una cámara auxiliar.

En una última disposición, esta cámara tendrá una reserva de aire en el momento de la explosión en la cámara principal, que participará de la combustión en la



última fase (fin de la expansión e inicio del escape).

El aire de inyección a presión será suministrado por una bomba de aire del tipo clásico corrientemente utilizada en los sistemas de post-combustión.

5. Así pues, el procedimiento de alimentación objeto de la presente Patente conduce a un motor de combustión interna alimentado normalmente en mezcla carburada, con una estratificación de la carga que permite una excelente iniciación de la combustión en la parte rica y una
10. combustión completa por exceso de aire.

- La turbulencia en la admisión, donde se introduce solamente la mezcla carburada, tiene menos efecto perturbador sobre la estratificación. Esta última queda controlada por lo tanto de forma más precisa. Resulta de
15. ello en el momento del encendido dos mezclas muy contrastadas, una de ellas rica en la zona de encendido y la otra muy pobre en la zona opuesta, correspondiendo las dos a mezclas con formación baja de óxidos de nitrógeno. Desde luego, el exceso de aire garantiza la combustión
20. completa del carburante, prolongándose la combustión de los óxidos de carbono e hidrocarburos a la fase de escape.

- La asociación de la introducción de aire de empobrecimiento por la válvula de escape, tal como se ha
25. visto anteriormente, con una precámara en la cual desemboca la válvula de admisión o la válvula de escape, permite un control todavía más preciso de la estratificación, limitando la precámara la dilución mutua del aire y de la mezcla rica y los efectos de la turbulencia.

30. Esta solución tiene igualmente la ventaja de



evitar la tercera válvula de introducción de aire de empobrecimiento y de reducir así el coste del motor al coste de los motores de distribución clásica.

La selección de los medios que permitan la realización de esta invención se hará evidentemente según  
5. los diferentes casos y tipos de motores. A continuación se describirán algunos ejemplos de aplicación de estos medios con referencia a los dibujos adjuntos:

La figura 1 representa esquemáticamente en sec  
10. ción axial una cámara de combustión según la invención, utilizando la introducción de aire en la abertura de la válvula de escape.

La figura 2 representa una misma disposición vista por encima.

15. La figura 3 representa un ejemplo de diagrama de levantamiento de dicha válvula de escape.

La figura 4 representa una sección axial esquemática transversal de la cámara de combustión según esta invención, con introducción de aire por válvula auxiliar.

20. La figura 5 representa una vista por encima correspondiente a una cámara de combustión de este tipo.

La figura 6 representa una sección parcial esquemática de una cámara de combustión que posee una precámara de introducción de aire.

25. La figura 7 representa una vista superior esquemática de una cámara de combustión de este tipo.

La figura 8 representa el diagrama de forma-  
ción de óxidos de nitrógeno en función de la riqueza de  
la mezcla, mostrando las relaciones correspondientes a  
30. los dos tipos de riqueza preponderantes realizados según



esta invención.

La figura 9 representa esquemáticamente una variante del caso de la figura 1 de introducción de aire por la válvula de escape, con la válvula de admisión lateral en una prolongación lateral de la cámara de combustión que forma precámara.

Las figuras 10 y 11 muestran otras variantes de la figura 1, desembocando la válvula de admisión o válvula de escape en una precámara que contendrá aire de empobrecimiento en este último caso (figura 11) o la mezcla rica y la bujía de encendido en el caso de la figura 10.

La figura 1 muestra un caso de culata -1- con cámara de combustión de forma sensiblemente esférica -2- que comporta una válvula de admisión -3-, válvula de escape -4-, bujía -5- y colector de escape -6-.

Un conducto de aire a presión -7- alimentado por una bomba de aire no representada, debita por un conducto -8- a la zona periférica posterior de la válvula de escape -4-.

Tal como aparece en la figura 2, el conducto -8- desemboca en el borde de la válvula, sensiblemente en oposición a la bujía -5-. Durante el período de retraso, de cierre del escape, al inicio de la admisión, el aire será introducido por el conducto -8- y por la abertura de la válvula -4- en la cámara -2- donde se repartirá sensiblemente tal como indican las flechas de la figura 2, subsistiendo una bolsa de mezcla carburada mostrada en puntos, la cual ha sido introducida simultáneamente por la válvula -3-, alrededor de la bujía -5-.



Este reparto se puede reforzar por un segundo levantamiento de la válvula de escape al fin de la admisión, tal como se representa por la línea de puntos de la figura 3 en El, prolongando la curva E de levantamiento de escape habitual, al mismo tiempo que la curva de cierre A de la admisión. Igualmente se puede retrasar este cierre tal como se indica por la línea de puntos E2.

Esta introducción de aire suplementario acentúa el efecto de estratificación y el empobrecimiento global de la mezcla. El barrido de las paredes de la cámara por aire reduce las condensaciones de carburante, que son fuente de combustión incompleta.

En las figuras 4 y 5 se ha representado la aplicación a una cámara de combustión, del tipo llamado "cuña", de la inyección de aire de estratificación de carga según esta invención, esta vez directamente por la válvula -9- mandada por la misma distribución, no representada, que las válvulas de admisión -3- y de escape -4- y que podrá ser por árbol de levas en culata para estas últimas, situadas en línea y por balancines para la válvula -9-, de forma conocida.

Al igual que en el caso de las figuras 1 y 2, el conducto -7- de entrada de aire a presión se realizará ventajosamente por fundición en el colector de escape -6-, desembocando en su cara de embridado en el plano de junta lateral de unión de este colector sobre la culata -1-, en los conductos de unión -8- obtenidos igualmente por fundición en la culata -1-, tal como se ha representado en dichas figuras. El orificio de salida -8-, sobre la válvula del conducto -8- tendrá preferentemente la forma de



una ranura paralela a la ranura circular de abertura de la válvula. Desembocará preferentemente en las proximidades de esta abertura de la válvula de escape -4-, ligeramente por encima del asiento, en una zona situada en oposición a la zona de encendido de la bujía (5) con relación al eje de dicha válvula.

En el caso de las figuras 4 y 5, la mayor libertad de reglaje obtenida por la válvula -9- permitirá introducir aire al fin de la admisión como en el caso anterior y mantenerlo durante el inicio de la fase de compresión, no dejando prácticamente tiempo para que la estratificación formada se atenúe antes del encendido. De ello resulta un control mayor de las condiciones de funcionamiento y de antipolución.

Antes del encendido, la llegada de aire en el sentido de las flechas de las figuras 4 y 5 reagrupa la carga carburada en la zona representada de puntos alrededor de la bujía -5-, con una zona de riquezas intermedias debido a la mezcla de las dos fases, obteniéndose un buen efecto de barrido de una parte de las paredes y de arrastre de las condensaciones de carburante principalmente cuando el aire inyectado ha sufrido un precalentamiento por el paso del mismo por los conductos -7- y -8- a lo largo del colector de escape -6-. Además, refrigerará eficazmente la tulipa de la válvula de escape. El aire introducido forma una mezcla muy pobre, cuya combustión queda favorecida por el calentamiento que ha sufrido a su paso en el conducto formado en el colector de escape.

Las figuras 6 y 7 muestran una variante del caso precedente en el cual la válvula -9- de inyección de



aire desemboca en la precámara -10-. El empleo de una precámara de este tipo asegura la reserva de aire puro adicional que por no haberse mezclado con el carburante, en el momento de la explosión conservará intactas sus

5. propiedades comburentes. Durante la fase de expansión y de escape este aire ya precalentado por su paso por la culata -1- y su estancia en la precámara -10-, será arrastrado a la cámara de combustión donde completará la combustión. La orientación del orificio -11- de la precámara

10. hacia la válvula de escape favorecerá la evacuación de este aire hacia el conducto de escape, donde termina la combustión de los gases en postcombustión clásica.

Un volumen de 25% a 50% del volumen de la cámara de combustión será para la precámara -10- un buen compromiso con el mantenimiento de una relación de compresión suficiente.

15.

Se obtiene por lo tanto un mejor rendimiento dinámico y térmico con relación a los sistemas de combustión conocidos, en los que el aire no precalentado es inyectado en contracorriente en el colector de escape.

20.

En el ejemplo de realización de la figura 6, que corresponde a una sección VI-VI de la figura 7, el colector de llegada de aire de inyección -7- en forma de un canal y las precámaras -10- son obtenidos preferentemente por fundición. El mando de las válvulas -3-, -4- y

25. -9- se podrán realizar simplemente por un eje de levas en cabeza común -13-. El orificio de comunicación -11- de la precámara y la cámara principal será realizado preferentemente en forma de ranura orientada hacia la abertura

30. tura de la válvula de escape -4-, en las proximidades y



sensiblemente en el plano de esta abertura, tal como se ha representado.

La realización por fundición de esta ranura permite fácilmente agrandar sus dos extremos, lo que favorece la salida de aire a lo largo de las paredes de la cámara durante la inyección al final de la admisión, lo que favorece el barrido de los condensados de carburante de las paredes y la formación de una zona rica bien agrupada alrededor de la bujía -5-, tal como se indica en la figura 7. Esta forma de orificios favorece la formación de la napa de aire B (figura 7), que hace retroceder la mezcla carburada A en oposición hacia la bujía -5-, al final de la admisión, subsistiendo asimismo el barrido de aire en la precámara -10- al fin de la explosión y expansión hacia la abertura de la válvula -4- durante la fase de escape.

La figura 8 es un diagrama que muestra la curva de las proporciones de formación de óxido de nitrógeno en función de la riqueza de mezcla para una temperatura de combustión dada, mostrando las zonas de proporciones poco elevadas correspondientes a los dos tipos de carga en presencia según la invención: Una zona A rica en las proximidades de la bujía y una zona B muy pobre, por una parte prácticamente aire puro en el resto de la cámara de combustión, siendo la zona sombreada de riquezas intermedias reducida en el extremo por la formación tardía de la bolsa de aire B antes del encendido, lo cual reduce la superficie y el espesor de esta superficie de limitación entre las zonas A y B, juntamente con la acción de enfriamiento del exceso de aire en B.



En una combinación preferente de las realizaciones anteriores, se utilizará una precámara con el sistema de introducción de aire por la válvula de escape descrito anteriormente. Se suprime así la complicación de

5. una válvula de introducción de aire suplementario, no conservando más que una distribución clásica, con un control más fácil de la estratificación por la precámara.

La figura 9 muestra un ejemplo de realización de un dispositivo de este tipo en el cual la válvula de escape -4- está dotada, igual que en el caso de la figura 1, de un canal de introducción de aire -8-, prolongándose la cámara de combustión lateralmente mediante un apéndice -12- que constituye una precámara y que recibe la válvula de admisión -3- y la bujía -5-. El mismo árbol de levas manda directamente la válvula -3- montada de forma lateral y la válvula -4-, por balancines clásicos.

10.

15.

La figura 10 muestra una variante de esta solución con precámara clásica -10- que desemboca por un estrangulamiento en la cámara principal. En estos dos casos, la precámara conserva una mezcla rica en la cual se realiza el encendido.

20.

En el caso de la figura 11 la precámara -10- recibe la válvula de escape -4- con su admisión de aire -8- y funciona en reserva de mezcla pobre como en el caso de la figura 6, haciéndose el encendido de la mezcla rica en la cámara principal. El paso de los gases de escape en la precámara tiene un efecto favorable sobre el calentamiento del aire de empobrecimiento que se aloja en la misma a continuación.

25.

30.



Todo cuanto no afecte, altere, cambie o modifique la esencia del motor descrito, será variable a los efectos de la actual Patente.

N O T A.

5. Se reivindica como objeto de esta Patente de Invención:

1.- Motor de combustión interna de carga estratificada y de encendido controlado, que comporta por lo menos una cámara de combustión que recibe una mezcla carburada rica, caracterizado porque se introduce a continuación una cantidad de aire en la zona de la cámara de combustión opuesta a la zona de encendido, antes del encendido.

15. 2.- Motor de combustión interna, según la reivindicación 1, caracterizado porque la introducción de aire se efectúa por medio de un conducto que desemboca en la tubería de escape junto al orificio de abertura de la válvula.

20. 3.- Motor de combustión interna, según la reivindicación 1, caracterizado porque la introducción de aire se efectúa por medio de un conducto que desemboca en la tubería de escape junto al orificio de abertura de la válvula, en oposición a una precámara que recibe la válvula de admisión y la bujía y que contiene la mezcla rica de alimentación.

4.- Motor de combustión interna, según la reivindicación 3, caracterizado porque la precámara está dispuesta lateralmente en la cámara de combustión principal y recibe una válvula de admisión lateral.

30. 5.- Motor de combustión interna, según la rei-



vindicación 1, caracterizado porque la introducción de aire se efectúa por medio de un conducto que desemboca en el colector de escape junto al orificio de abertura de la válvula, desembocando dicha válvula en una precámara que en sí misma desemboca en la cámara de combustión principal en oposición a la zona de encendido de la bujía.

6.- Motor de combustión interna, según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, caracterizado porque la introducción de aire se efectúa durante el período de crecimiento de abertura de las válvulas de admisión y de escape.

7.- Motor de combustión interna, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque el aire se introduce a presión.

8.- Motor de combustión interna, según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 7, caracterizado porque la introducción de aire se efectúa durante el período de aumento de abertura de las válvulas de admisión y de escape y se completa al fin de la fase de admisión por un levantamiento suplementario de la válvula de escape.

9.- Motor de combustión interna, según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 7, caracterizado porque la introducción de aire se efectúa durante el período de aumento de la abertura de la válvula de admisión y de escape y al fin de la fase de admisión por una abertura prolongada de dicha válvula de escape.

10.- Motor de combustión interna, según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 7, caracterizado por-

A handwritten signature or set of initials, possibly 'AB', located in the bottom left corner of the page.



que el conducto de introducción de aire desemboca en la tubería de escape por una abertura en forma de ranura sensiblemente paralela a la periferia de abertura de la válvula de escape, en las proximidades de esta abertura

5. y situada en oposición a la zona de encendido de una bujía con relación al eje de dicha válvula.

11.- Motor de combustión interna, según cualquiera de las reivindicaciones 2, 3, 5 y 10, caracterizado porque el conducto de introducción de aire está realizado en fundición y desemboca en una cara lateral de la culata.

12.- Motor de combustión interna, según la reivindicación 1, caracterizado porque el aire introducido es guiado por un canal realizado por fundición en la cara de embridado del colector de escape y que desemboca en los conductos de inyección correspondientes en la culata.

13.- Motor de combustión interna, según la reivindicación 1, caracterizado porque la introducción de aire se efectúa por una válvula que se abre en la cara de combustión en oposición a la zona de encendido durante la fase de admisión.

14.- Motor de combustión interna, según la reivindicación 13, caracterizado porque la válvula de inyección de aire es abierta al final de la fase de admisión.

15.- Motor de combustión interna, según la reivindicación 1, caracterizado porque la introducción de aire se efectúa en una precámara conectada a la zona de combustión por un orificio, llegando el aire a la precámara por un colector y una válvula.

*RB*



16.- Motor de combustión interna, según cualquiera de las reivindicaciones 3, 5 y 7, caracterizado por que las válvulas de inyección de aire de admisión y de escape son controladas por un mismo eje de levas colocado en culata.

17.- Motor de combustión interna, según cualquiera de las reivindicaciones 3 y 15, caracterizado por que el orificio de comunicación entre la precámara y la cámara de combustión tiene forma de ranura orientada hacia la abertura de la válvula de escape, en las proximidades de esta abertura y sensiblemente en el sentido de la misma.

18.- Motor de combustión interna, según la reivindicación 17, caracterizado porque la ranura está ensanchada en cada uno de sus extremos.

19.- Motor de combustión interna, según la reivindicación 15, caracterizado porque la válvula de inyección de aire está abierta durante la fase de admisión.

20.- Motor de combustión interna, según cualquiera de las reivindicaciones 3, 4, 5 y 15, caracterizado porque el volumen de la precámara está comprendido entre 25 y 50% del volumen de la cámara de combustión.

Sean cuales fueren las circunstancias que concurren en la esencialidad de la Patente de Invención, definida en las anteriores reivindicaciones, cuyo objeto es:

21.- "MOTOR DE CARGA ESTRATIFICADA".

Consta la presente memoria de dieciséis hojas foliadas, mecanografiadas por una sola cara y de los di-



bujos unidos a la misma.

Barcelona, - 5 JUL. 1974

P.A. de REGIE NATIONALE DES USINES RENAULT y  
S.A. AUTOMOBILES PEUGEOT,

ALFONSO DURÁN

P.P.

*Alfonso Durán*

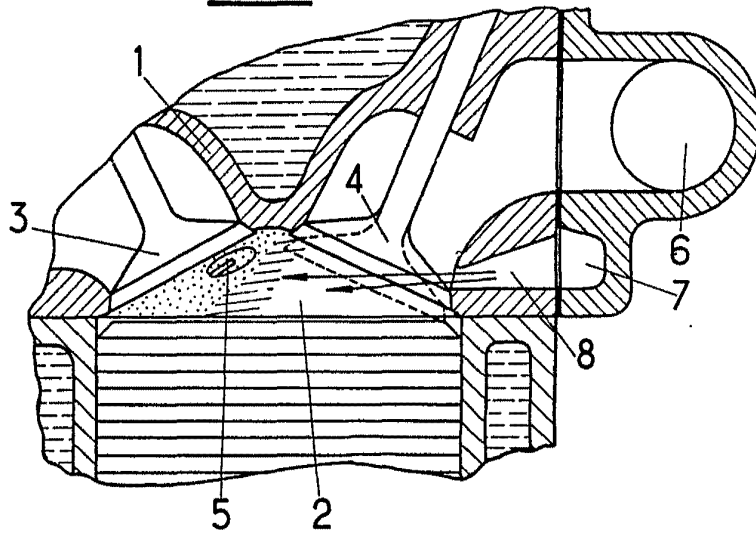
JR/mc.

*pey*

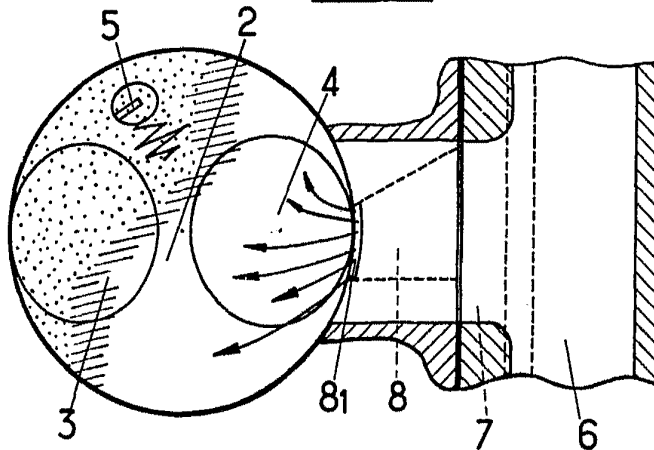


**FIG.1**

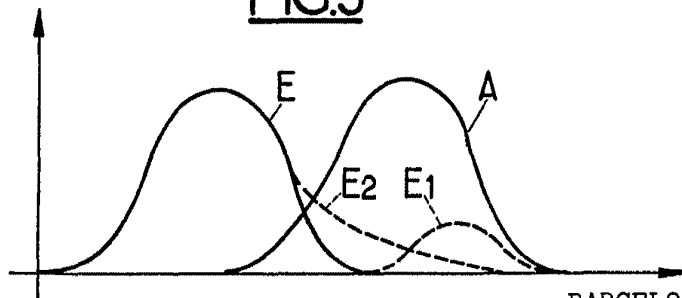
-5



**FIG.2**



**FIG.3**



BARCELONA, - 5 JUL. 1974  
P. A.  
ALFONSO DURAN  
P. P. *[Signature]*

ESCALA VARIABLE



FIG.4

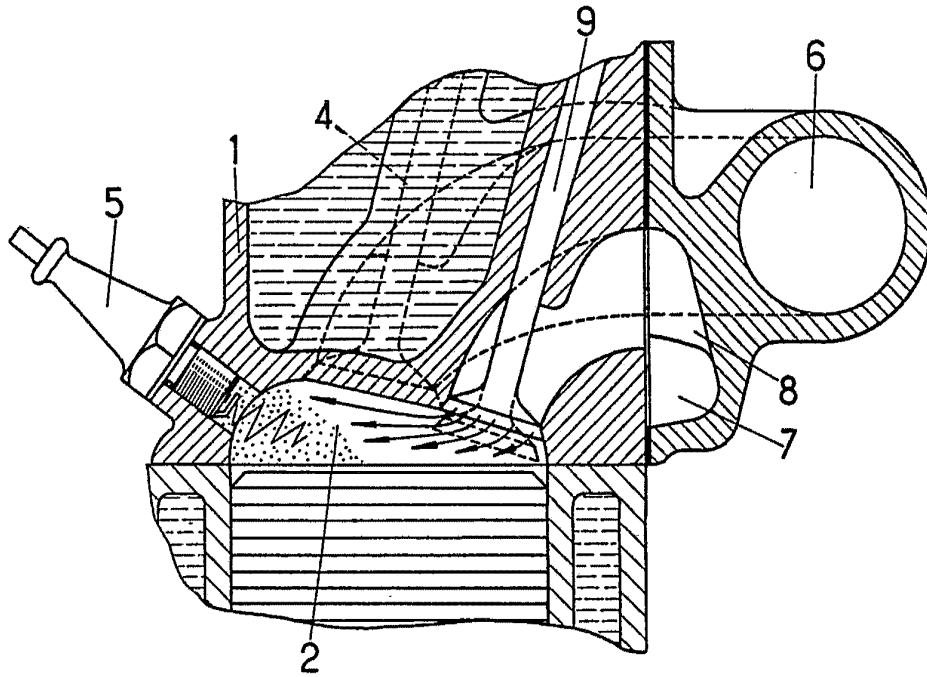
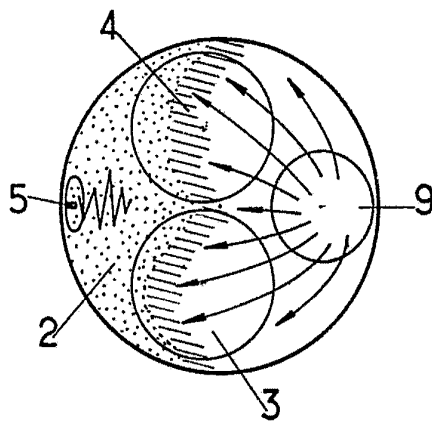
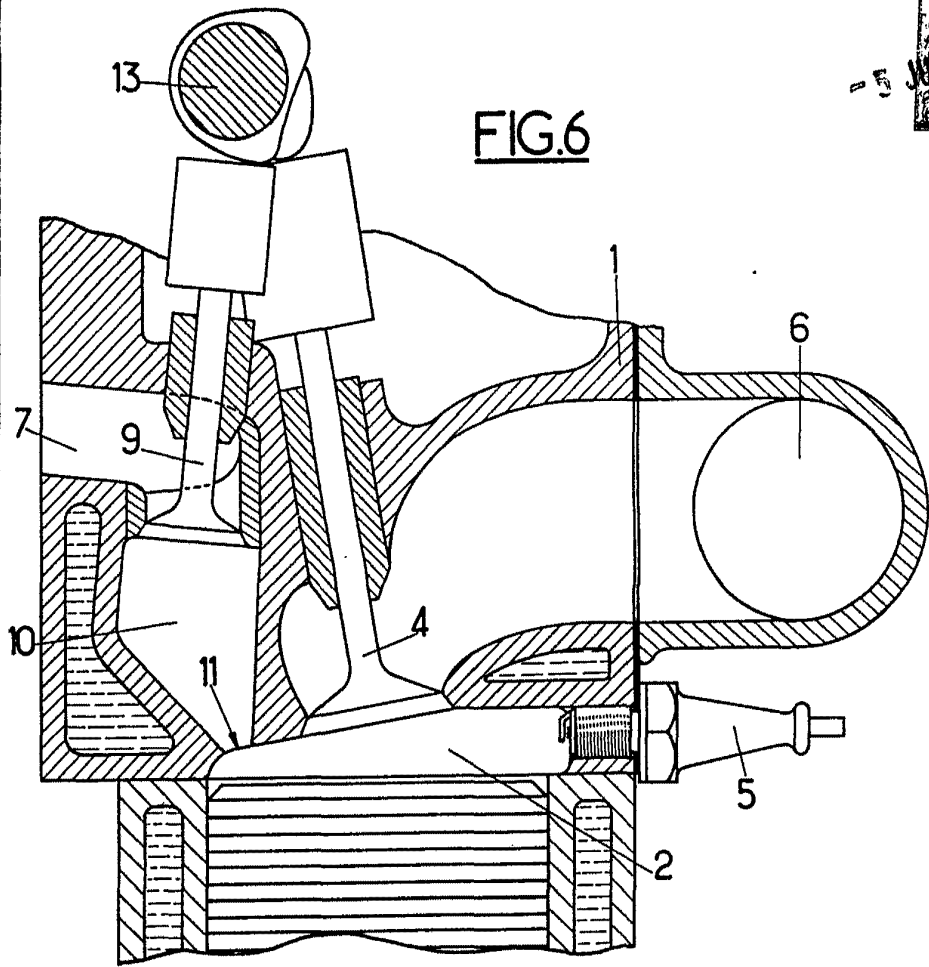


FIG.5

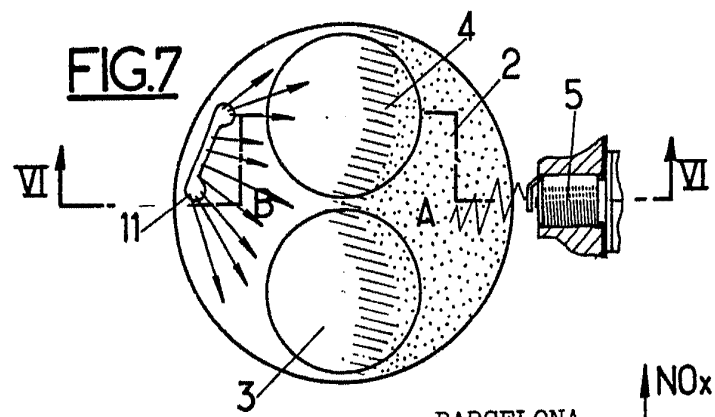


BARCELONA, - 5 JUL. 1974  
P.A.  
ALFONSO DURÁN

P.P. *Alfonso Durán*

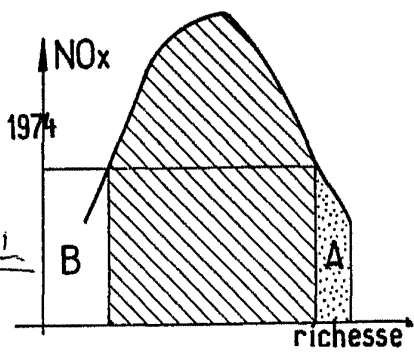


**FIG. 6**



**FIG. 7**

**FIG. 8**



BARCELONA,  
P.A. 5 JUL. 1974  
ALFONSO DURÁN

P.P.  
*Alfonso Durán*

ESCALA VARIABLE

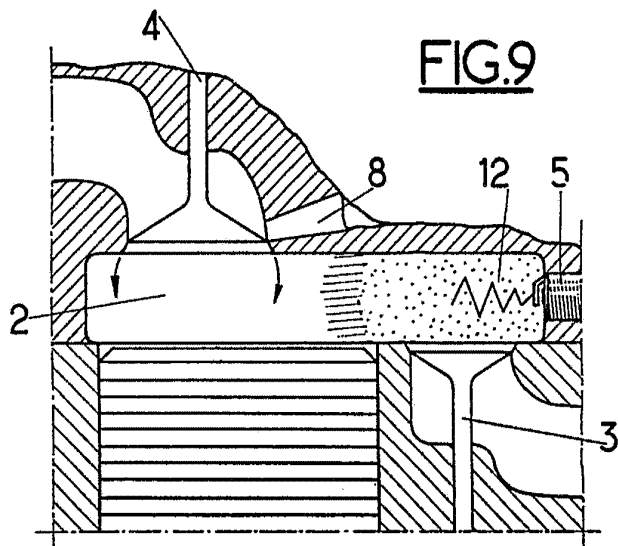


FIG.9

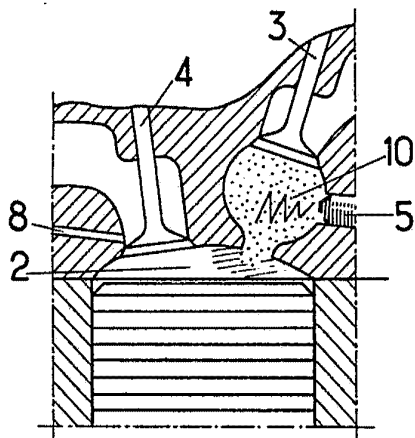


FIG.10

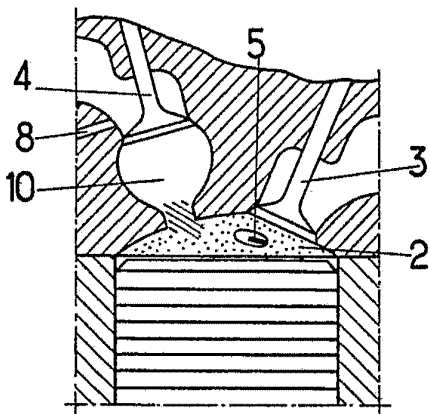


FIG.11

BARCELONA, - 5 JUL. 1974  
P.A.

ALFONSO DURÁN

P.P.

*Alfonso Durán*