

430874

P.- 58.777

22.111-221  
142/145

21 ENE. 1975

F. O. B.

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION

a nombre de HONDA GIKEN KOGYO KABUSHIKI KAISHA

entidad japonesa

establecida en 27-8, 6-chome, Jingu-mae, Shibuya-ku,  
Tokyo, Japón.

por: "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN UN MOTOR DE  
COMBUSTION INTERNA, DE PISTONES, DE MOVIMIENTO  
ALTERNATIVO, CON ENCENDIDO POR BUJIAS"

(Clase Internacional FO2b)

14-1-75

- 1 -

La presente invención se refiere a motores de combustión interna del tipo de émbolos o pistones y encendido por chispa, del género que comprende por lo menos un cilindro que aloja un pistón, una cámara de combustión definida por encima del pistón y una cámara auxiliar de combustión que comunica con la cámara principal de combustión por medio de un paso de llama. En uso, a la cámara de combustión principal se entrega una mezcla relativamente pobre, y a la cámara auxiliar de combustión se entrega una mezcla relativamente rica. La relación global de aire/combustible es más pobre que la estequiométrica, de manera que en los gases de escape hay presente oxígeno en exceso.

Es objeto principal de la presente invención realizar una reducción de la cantidad de óxidos de nitrógeno presente en los gases de escape descargados en la atmósfera. La presente invención permite rebajar el nivel de emisión de óxidos de nitrógeno, evitando al propio tiempo todo aumento sustancial en la emisión de monóxido de carbono o hidrocarburos sin quemar.

En los motores de automóvil usuales se suelen poner en recirculación cantidades considerables de gas de escape mezcladas con la mezcla entrante de aire y combustible. Ahora bien, esta recirculación usual del gas de escape reduce el rendimiento del motor y, en las con-

diciones variables de funcionamiento en que se desenvuelven los motores de automóvil, dicha recirculación trae consigo un aumento en la emisión de monóxido de carbono y de hidrocarburos sin quemar. Asimismo, es bien sabido que la facilidad de conuucción sale perjudicada cuando se emplea la recirculación de gas de escape. Además, el múltiple de recirculación se halla sujeto a una reusable acumulación de carbono.

5  
10  
15  
20  
25

Con arreglo a la presente invención, se habilita un motor de combustión interna, del tipo de émbolo o pistón de vaivén y de encendido por chispa que tiene una cámara principal de combustión con un paso de admisión principal dotado de válvula para suministrar una mezcla relativamente pobre de aire y combustible a la cámara principal de combustión, una cámara auxiliar de combustión que tiene un paso de admisión auxiliar dotado de válvula para suministrar una mezcla relativamente rica de aire y combustible a la cámara auxiliar de combustión, un paso de llama que conecta dichas cámaras principal y auxiliar de combustión, una cámara para gas residual que tiene en uno de sus extremos una abertura restringida en comunicación con la cámara auxiliar de combustión y que tiene una pared extrema distante de dicha abertura, y unos medios de encendido dotados de unos electrouos que forman un intervalo disruptivo o

de salto de chispa situado en dicha cámara para gas residual cerca de la abertura restringida, siendo tal la posición de dicha abertura restringida con respecto a la cámara auxiliar de combustión que, en funcionamiento, la carrera de aspiración del pistón, que sirve para introducir una mezcla rica a través de la cámara auxiliar de combustión y a través del paso de llama en la cámara principal de combustión, no modifique sustancialmente el contenido de la cámara para gas residual, que comprende gas residual quemado procedente del ciclo anterior de combustión del motor, sirviendo la abertura restringida para favorecer la acción de mezcla de la mezcla rica y el gas residual en dicha cámara para gas residual durante la carrera de compresión del pistón, de tal modo que, en el instante del encendido, la concentración de gas residual cerca de la pared extrema de dicha cámara para gas residual es mayor que en la región de dicho intervalo disruptivo.

La invención proporciona asimismo un método de hacer funcionar un motor de combustión interna de pistón de vaivén de cuatro tiempos, de encendido por chispa, que tiene una cámara principal de combustión de limitada en parte por el pistón y una cámara auxiliar de combustión en comunicación con la cámara principal de combustión por medio de un paso de llama, método que

comprende las etapas de: retener en una cámara para gas residual una cantidad de gas residual procedente del ciclo anterior de combustión del motor; inauar la entrada de una mezcla pobre de aire y combustible en la cámara principal de combustión; simultáneamente, inauar la entrada de una mezcla rica de aire y combustible en la cámara auxiliar de combustión, y de una porción de la misma, a través del paso de llama, al interior de la cámara principal de combustión, todo ello sin variación sustancial en el gas residual contenido en la cámara para gas residual, siendo la relación total de aire/combustible más pobre que la estequiométrica; comprimir las mezclas; mezclar el gas residual contenido en la cámara para gas residual, durante la compresión, con una cantidad de mezcla rica procedente de la cámara auxiliar de combustión; encender por chispa la mezcla comprimida en la cámara para gas residual, enviando una llama a través de una abertura restringida al interior de la cámara auxiliar de combustión con el fin de encender el contenido de la misma y, de ese modo, hacer que se propague la llama a través del paso de llama hasta el interior de la cámara principal de combustión.

En funcionamiento, el gas residual de escape se mezcla con la mezcla rica procedente de cada

cámara auxiliar de combustión con el fin de reducir la generación de óxidos de nitrógeno, pero sin que aumente el volumen total de gas residual. No se requiere ninguna instalación complicada para poner en recirculación el gas de escape, obteniéndose, con todo, el efecto beneficioso de reducir la salida de óxidos de nitrógeno.

Esta estructura relativamente sencilla y el método de hacerla funcionar reducen la producción de óxidos de nitrógeno en grado sorprendente, sin que haya efectos o fenómenos secundarios apreciables de ninguna clase que afecten de modo adverso al funcionamiento y comportamiento del motor. Los gases de escape no se ponen en recirculación, sino que los gases residuales que quedan en la cámara para gas residual al final de la carrera de escape se emplean para reducir la cantidad de óxidos de nitrógeno.

En funcionamiento, los gases residuales permanecen en la cámara principal de combustión, la cámara auxiliar de combustión y en la cámara para gas residual al terminar la carrera de escape del pistón. Durante la sucesiva carrera de admisión del pistón, la válvula principal de admisión se abre, admitiendo la entrada de mezcla pobre en la cámara principal de combustión, y la válvula de admisión auxiliar se abre para admitir la entrada de mezcla rica en la cámara auxiliar

de combustión. La válvula de escape de la cámara principal de combustión se cierra. Durante el transcurso de la carrera de admisión, la cantidad de gas residual contenida en la cámara para gas residual permanece esencialmente sin cambiar, pero la mezcla rica llena la cámara auxiliar de combustión y es aspirada por el paso de llama al interior de la cámara principal de combustión, donde forma una región de mezcla relativamente rica abarcada dentro de una región mayor, de mezcla relativamente pobre. En la cámara principal de combustión se dispersan algunos gases residuales de escape. Durante la sucesiva carrera de compresión del pistón, la válvula de escape, la válvula de admisión principal y la válvula de admisión auxiliar están cerradas, y el aumento de la presión en la cámara principal de combustión hace que se produzca una inversión de flujo o circulación a través del paso de llama de manera que la mezcla contenida en la cámara auxiliar de combustión se hace más pobre que cuando se indujo su entrada inicialmente, y de modo que la cámara para gas residual que contiene el intervalo disruptivo formado entre los electrodos de la bujía contiene entonces una mezcla comprimida de aire, combustible y gases residuales.

Al final de cada carrera de compresión, la cantidad total de gas residual en las tres cámaras

es constante. Ahora bien, la cantidad de gas residual  
contenida en la cámara para gas residual es proporcional  
a la cantidad de carga de nueva aportación en dicha cá-  
mara. Existe una mezcla nueva encendible en torno al in-  
5 tervalo disruptivo, cerca de la abertura restringida y a  
distancia de la pared extrema de la cámara para gas resi-  
dual.

Cerca del final de la carrera de compresión,  
esta mezcla contenida en la cámara para gas residual es en-  
10 cendida por los electrodos de la bujía, y la temperatura  
de cresta de la mezcla al arder es menor de lo que sería  
si no estuviesen presentes los gases residuales de esca-  
pe. El aumento de presión y de temperatura de los gases  
en combustión hace que se extienda un primer chorro de lla-  
15 ma a través de la abertura restringida, con el fin de encen-  
der la mezcla rica existente en la cámara auxiliar de com-  
bustión. Esta mezcla en combustión proyecta entonces un  
segundo chorro de llama, a través del paso de llama, al in-  
terior de la cámara principal de combustión, con el fin de  
20 iniciar la combustión en la región relativamente rica y,  
de ese modo, encender el volumen, más grande, de mezcla  
relativamente pobre que hay dentro de la cámara de combus-  
tión principal. Las temperaturas de cresta generadas en  
la cámara para gas residual y en la cámara auxiliar de com-  
25 bustión son más bajas que la temperatura de cresta que se

habría generado de no emplearse ninguna cámara para gas residual conteniendo gas residual. La mezcla turbulenta contenida en la cámara auxiliar de combustión incluye gas quemado procedente de la cámara para gas residual, lo  
5 cual reduce la temperatura de cresta.

Asimismo, se consigue una mejor combustión en la cámara principal de combustión, debido a la menor cantidad de gas residual que queda en la cámara principal de combustión en el instante del encendido.

10 La combustión de la mezcla pobre contenida en la cámara principal de combustión continúa durante toda la carrera de impulsión o potencia. Sólo la cámara principal de combustión tiene válvula de escape, la cual está abierta durante la carrera de escape o expulsión,  
15 para dejar que los gases de escape salgan del motor. Los gases de escape pueden continuar ardiendo en el sistema de escape, aguas abajo de la válvula de escape, con el fin de que el aire excedente pueda seguir quemando los hidrocarburos que no hayan ardido, y con el fin de que  
20 el monóxido de carbono pueda ser oxidado y convertido en dióxido de carbono antes de su descarga en la atmósfera.

En una forma preferida de realización del invento se prevén medios para hacer variar el volumen de la cámara para gas residual, de manera que el  
25

volumen pueda ser modificado de manera conveniente al variar la carga de trabajo aplicada al motor.

5 A continuación se describirán ciertas formas de realización del presente invento, a título de ejemplo y con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

- la figura 1 es un corte en alzado de parte de un motor conforme a la invención;

10 - la figura 2 es un corte en alzado que ilustra una primera modificación, en la que se emplea una bujía de electrodos largos;

15 - la figura 3 es un corte en alzado que ilustra una segunda modificación, en la que se emplea un forro o revestimiento dentro de la cámara para gas residual;

20 - la figura 4 es un corte en alzado que ilustra una tercera modificación, la cual incluye un mecanismo para ajustar el volumen de la cámara para gas residual que contiene los electrodos de la bujía, representándose la cámara ajustada a su tamaño mínimo;

- la figura 5 es un detalle en sección tomada por las líneas 5-5 de la fig. 4;

25 - la figura 6 es una vista semejante a la fig. 4, y representa la cámara para gas residual ajustada a su tamaño máximo;

- la figura 7 es una vista esquemática de parte del mecanismo de ajustar el volumen de la cámara para gas residual; y

5 - la figura 8 es un diagrama ilustrativo de la relación deseada entre el volumen  $V_p$  de la cámara para gas residual y la carga aplicada al motor.

10 Con referencia ahora a los dibujos, el motor de combustión interna, designado en general con el número 10, incluye un bloque 11 refrigerado por agua que tiene uno o más cilindros 12, dotados cada uno de un pistón 13 que va montado en él con movimiento de vaivén. Al bloque 11 va fijada, por medios usuales (no representados), una culata 14 refrigerada por agua, culata que va provista de un entrante abovedado o en

15 cúpula 15 que coopera con el pistón 13 y el cilindro 12 definiendo una cámara principal 16 de combustión. Una válvula principal de admisión 17 gobierna la comunicación entre un paso principal de admisión 18 y la cámara principal de combustión 16. Una válvula de

20 escape, no representada, establece comunicación con la cámara principal de combustión 16 para controlar el flujo de circulación de gases de escape desde la misma.

25 Hay una cámara auxiliar 21 de combustión definida dentro de una copa cilíndrica 22 de acero

inoxidable, de paredes delgadas delgadas, fijada dentro de una cavidad 20 prevista en la culata 14, refrigerada por agua, del motor. Uno de los extremos de esta copa 22 tiene una forma hemisférica, y el otro extremo está abierto y provisto de una pestaña terminal 23. Un manguito 24 conectado por medio de unos hilos de rosca 25 a la culata 14 del motor sujeta la pestaña 23 entre unas arandelas aislantes 26 y 27 con el fin de asegurar la copa 22 en su sitio. Una primera abertura 29 practicada en la copa constituye un paso de llama que establece una comunicación restringida entre la cámara auxiliar de combustión 21 y la cámara principal de combustión 16. Un pequeño espacio de holgura 30 separa la copa 22 de las paredes de la cavidad 20, y este espacio actúa aislando la copa y reduciendo al mínimo la transmisión de calor desde la copa a la culata 14 del motor. El paso de llama está formado a través de parte de las porciones cilíndrica y hemisférica de la copa 22.

Una porción 32 del extremo inferior del manguito roscado 24 sobresale entrando en el extremo abierto de la copa 22, y esta porción del manguito 24 lleva un asiento estacionario 33 de válvula. Contra el asiento 33 se cierra la cabeza 35 de una válvula auxiliar de admisión 34. La válvula 34 gobierna la

admisión de mezcla rica de combustible a través del paso 36 practicado en la culata 14 del motor y a través del paso interior 37 que hay en el manguito roscado 24. Unos carburadores primero y segundo (no representados) suministran mezcla rica y mezcla pobre, respectivamente, a través de unos pasajes 38 y 39 regulados por mariposa y conectados a los pasos 36 y 18, respectivamente.

Hay una cámara 41 para gas residual, formada por la pared 42 de la culata 14 del motor. La copa 22 constituye uno de los extremos de la cámara 41, y una segunda abertura 43 practicada en la copa 22 establece comunicación restringida entre la cámara 41 y la cámara auxiliar de combustión 21. A la pared 42 de la culata 14 del motor va conectada una bujía usual 45, por medio de hilos de rosca 46; y los electrodos 47 de la bujía están situados dentro de la cámara 41 formando un intervalo disruptivo colocado cerca de la abertura 43 y a distancia de la pared extrema 48 de la cámara 41 para gas residual. La segunda abertura 43 está formada en la parte cilíndrica de la copa 22.

Por medio de ensayos se ha demostrado que las relaciones más convenientes entre los tamaños de las cámaras 41, 21 y 16, así como las relaciones con el tamaño de las aberturas 29 y 43, son las siguientes

tes:

$$5 \quad \frac{V_a + V_{rg}}{V_m + V_a + V_{rg}} = 0,05 \text{ a } 0,30$$

$$\frac{V_{rg}}{V_a + V_{rg}} = 0,25 \text{ a } 0,60$$

$$10 \quad \frac{\sqrt{F_t}}{\sqrt[3]{V_{rg} + V_a}} = 0,18 \text{ a } 0,60$$

$$15 \quad \frac{\sqrt{F_{rg}}}{\sqrt[3]{V_{rg}}} = 0,20 \text{ a } 0,90 ,$$

donde:

20  $V_a$  = volumen de la cámara auxiliar de combustión 21,

$V_{rg}$  = volumen de la cámara 41 para gas residual,

$V_m$  = volumen de la cámara principal de combustión  
16, en el punto muerto superior,

$F_t$  = área de la abertura 29 del paso de llama, y

$F_{rg}$  = área de la abertura restringida 43.

25 En una forma comercial de realización del

invento, incorporada a un motor de automóvil de cuatro cilindros de aproximadamente dos litros de cilindrada, los volúmenes y tamaños que a continuación se citan han producido emisiones muy bajas de óxidos de nitrógeno:

$$\begin{aligned}5 \quad V_a &= 5,5 \text{ cm}^3 \\ V_{rg} &= 4,0 \text{ cm}^3 \\ F_t &= 0,5 \text{ cm}^2 \\ F_{rg} &= 0,5 \text{ cm}^2\end{aligned}$$

La válvula de escape (no representada), la válvula principal de admisión 17 y la válvula auxiliar de admisión 34 se abren y cierran en sucesión regulada en el tiempo por medio de unos mecanismos de leva usuales. Al final de la carrera de escape del pistón 13, quedan gases residuales en la cámara principal de combustión 16 y en la cámara auxiliar de combustión 21 y en la cámara 41 para gas residual. Durante la sucesiva carrera de admisión del pistón, la válvula principal de admisión 17 se abre, dando entrada a una mezcla pobre al interior de la cámara principal de combustión, y la válvula auxiliar de admisión 34 se abre dando entrada a una mezcla rica en la cámara auxiliar de combustión 21. La válvula de escape que hay en la cámara principal de combustión se cierra. Durante la carrera de admisión del pistón se produce muy poco cambio en la cámara 41 para gas residual, pero la mezcla rica llena la

cámara auxiliar de combustión 21 y es aspirada, a través del paso de llama 29, al interior de la cámara principal de combustión 16. Debido a la forma de la cámara principal de combustión 16, se genera un mínimo de turbulencia, y la mezcla rica que viene de la cámara auxiliar de combustión 21 forma una región de mezcla relativamente rica abarcada dentro de una región mayor, de mezcla relativamente pobre. En otros términos, se forma una carga estratificada en la cámara principal de combustión 16. Algunos gases de escape residuales quedan dispersos en la cámara principal de combustión 16.

Durante la siguiente carrera de compresión del pistón 13, todas las válvulas están cerradas y el aumento de presión en la cámara principal de combustión 16 produce una inversión de flujo a través del paso de llama 29, de manera que la mezcla contenida en la cámara auxiliar de combustión 21 se hace más pobre de lo que era cuando fue inicialmente inducida, y de modo que la cámara 41 para gas residual, que contiene los electrodos de la bujía, contiene entonces una mezcla comprimida de aire, combustible y gases de escape residuales. En el motor particular de dos litros de cilindrada arriba citado, se ha visto que la proporción de gas residual en cada cámara al final de la

carrera de compresión, en comparación con la cantidad total de gas contenida en cada cámara, es esencialmente como sigue, cuando al motor se le hace funcionar en carga parcial:

5	Cámara principal 16 de combustión,	12%
	Cámara auxiliar 21 de combustión,	14%
	Cámara 41 para gas residual,	20%

10 Por consiguiente, en el instante del encendido, la mezcla contenida en la cámara 41 para gas residual tiene una proporción de gas residual mayor que la existente, sea en la cámara auxiliar de combustión 21, sea en la cámara principal de combustión 16. Al

15 recibir tensión la bujía y producir una chispa en el intervalo entre los electrodos 47, la temperatura de cresta de la mezcla en combustión es menor de lo que sería si no estuviesen presentes los gases de escape re-

20 siduals en la cámara 41. A través de la abertura 43 se proyecta un primer chorro de llama, portador de gases tanto en combustión como residuales, con el fin de encender la relativamente pequeña cantidad de mezcla rica contenida en la cámara auxiliar de combustión 21, produciendo gran turbulencia. A continuación es proyectado

25 un segundo chorro de llama a través de la tobera 29, con

el fin de iniciar la combustión de la carga estratificada y con ello encender el gran volumen de mezcla relativamente pobre contenida dentro de la cámara principal de combustión 16.

5                    Los ejes de las aberturas 43 y 29 están desalineados a propósito, para que, en primer lugar, el primer chorro de llama que pasa por la abertura 43 no pase también directamente a través de la abertura 29; en segundo lugar, los electrodos de la bujía no se ensucien durante la carrera de compresión, por efecto del  
10 choque directo de un chorro de mezcla rica; y en tercer lugar, la turbulencia en la cámara 41 para gas residual se reduzca al mínimo durante la carrera de compresión, haciendo que el cuerpo o masa principal de gas residual  
15 se encuentre bajo compresión junto a la pared extrema 48.

Después de terminada la carrera de impulsión, se abre la válvula de escape dejando que los gases de escape salgan del motor, y sigan ardiendo en el sistema de escape, aguas abajo de la válvula de escape. Como la relación global de aire a combustible es más pobre que la estequiométrica, hay un exceso de aire presente en el sistema de escape, para quemar los hidrocarburos que no hayan ardiendo y oxidar el monóxido de carbono, convirtiéndolo en  
20 dióxido de carbono antes de su descarga en la atmósfera.  
25

La forma modificada del motor que se representa en la fig. 2 hace uso del mismo método de funcionamiento, pero la estructura difiere en que se emplea un manguito 51 en conexión con una bujía especial 52 dotada de unos electrodos excepcionalmente largos 53 y 54, que forman entre sí un intervalo disruptivo o de salto de chispa 55. El espacio 56 de dentro del manguito 51, en unión del espacio contenido dentro del ánima o taladro 57 en la culata 14a del motor, cooperan formando una cámara para gas residual, designada en general con el número 58. El manguito 51 está fijado a la culata 14a del motor por medio de unos hilos de rosca 59, y la bujía 52 está fijada al manguito 51 por medio de unos hilos de rosca 60. El intervalo disruptivo 55 está situado en la cámara 58, cerca de la abertura 43a y distante de la pared extrema 61. El eje de la abertura 43a practicada en la copa 22a está desalineado respecto del eje del paso de llama 29a. El funcionamiento de esta forma de la invención es semejante al arriba descrito. Ahora bien, esta modificación tiene la ventaja de que algunos tipos de motor con carga de mezcla estratificada que no tiene cámara para gas residual pueden ser directamente convertidos con el fin de utilizar los principios de esta invención, para reducir aún más la emisión de óxidos de nitrógeno, mediante simple sustitución de las bujías

normales por las bujías especiales 52 y los manguitos 51.

La forma modificada del motor ilustrada en la fig. 3 es semejante a la representada en la fig. 1, pero con la característica adicional de tener un forro 65 de pared delgada, de acero inoxidable, colocado dentro de una cavidad 66 practicada en la culata 14b del motor. Un pequeño espacio 67 de holgura o separación entre el forro 65 y las paredes de la culata 14b del motor sirve para aislar el forro y reducir al mínimo la transmisión de calor desde el forro a la culata del motor. El forro 65 está retenido en la posición apropiada dentro de la cavidad 67 por medio de un disco circular 68 soldado por puntos en 72 a la pared extrema del forro 65. Este disco 68 está sujeto contra un saliente 69 por medio de un tapón 70 conectado a las paredes de la culata 14b del motor por medio de hilos de rosca 71.

A la culata 14b va conectada, mediante hilos de rosca 46a, una bujía 73 del tipo usual, y los electrodos 74 de la bujía se hallan situados dentro de la cámara 75 para gas residual. Una porción de la bujía que incluye los electrodos 74, y una porción 76 de la pared de la culata 14b, sobresalen ambas a través de una abertura lateral 77 practicada en la pared del

forro 65. Las proporciones de las partes son tales que, en ausencia de la bujía 73 y del tapón de cierre 70, el forro 65 con su disco centrador 68 pueden moverse describiendo una trayectoria curva para efectuar su instalación dentro de la cavidad 66 y poner en posición la abertura 77 de modo que abarque la porción sobresaliente 76 de la pared de la culata 14b del motor.

El funcionamiento de esta forma particular del motor es igual al descrito en relación con la fig. 1, excepto en que el forro 65 de pared delgada de acero inoxidable se calienta rápidamente en las condiciones iniciales de arranque y permanece caliente durante el funcionamiento del motor. Esto tiene un efecto beneficioso sobre el comportamiento del motor.

La forma de ejecución del motor representada en las figs. 4 a 7 inclusive incluye una cámara para gas residual cuyo volumen puede ser aumentado o reducido a voluntad, durante el funcionamiento del motor. La cámara 81 para gas residual contiene los electrodos 82 de la bujía y comunica con la cámara auxiliar de combustión 21c a través de una abertura 43c como la anteriormente descrita. Ahora bien, en las paredes de la culata 14c del motor y dentro de un taladro 84 practicado en la misma va recibida una pared extrema deslizante en forma de tapón 83, tapón que puede ser movido entre la posición

de adelantado representada en la fig. 4 y la posición de retraído indicada en la fig. 6. Por consiguiente, las dimensiones mínimas de la cámara 81 para gas residual son las que se representan en la fig. 4, en tanto que las dimensiones máximas son las que se representan en la fig. 6. Para ajustar la posición del tapón deslizante 83 dentro del taladro 84 se prevén unos medios que, tal como se indica en los dibujos, incluyen un miembro cilíndrico 85 fijado al tapón 83 en una posición excéntrica desalineada y que lleva un par de pasadores 86 que sobresalen radialmente. Cada pasador va recibido en un surco o ranura helicoidal 87 previsto en un manguito activador rotatorio 88 montado concéntricamente con el miembro 85. El manguito activador 88 puede hacerse girar, describiendo parte de una revolución, por medio de un brazo de manivela 89 fijado a un extremo saliente del manguito 88. A la culata 14c del motor va asegurada una placa de retención 90, por medio de unos elementos de fijación 91 roscados. Por esta descripción se verá que, haciendo girar el manguito activador 88 por medio del brazo de manivela 89 se puede hacer avanzar o retraer el tapón deslizante 83, con el fin de hacer variar el volumen de la cámara 81 para gas residual.

La gráfica representada en la fig. 8 indi-

ca que es conveniente hacer variar el volumen de la cámara para gas residual con arreglo a las variaciones de la carga de trabajo en el motor. En muchos casos, puede ser conveniente aumentar continuamente el volumen de la

5 cámara a medida que va creciendo la carga aplicada al motor, como está indicado por la gráfica. Esto puede conseguirse mediante el recurso de conectar la varilla de mando 95 del brazo 89, sea al pedal 96 del acelerador, sea a un mecanismo 97 sensible a la presión y accionado por el vacío que se produce en el múltiple de admisión del motor.

10

Esta solicitud que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América, el día 11 de Octubre de 1973, bajo el N° 405.483, se acoge a los

15 beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

20

#### REIVINDICACIONES

Los puntos de invención propia y nueva,

25 que se presentan para que sean objeto de esta solicitud

14-1-75

de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

5 1ª.- Perfeccionamientos introducidos en un motor de combustión interna, de pistones, de movimiento alternativo, con encendido por bujías que tiene una cámara principal de combustión con un paso de admisión principal dotado de válvula para suministrar una mezcla relativamente pobre de aire y combustible a la cámara principal de combustión, una cámara auxiliar de combustión que tiene un paso de admisión auxiliar dotado de 10 válvula para suministrar una mezcla relativamente rica de aire y combustible a la cámara auxiliar de combustión, un paso de llama que conecta dichas cámaras principal y auxiliar de combustión, una cámara para gas residual que 15 tiene en uno de sus extremos una abertura restringida en comunicación con la cámara auxiliar de combustión y que tiene una pared extrema distante de dicha abertura, y unos medios de encendido dotados de unos electrodos que forman un intervalo disruptivo o de salto de chispa 20 situado en dicha cámara para gas residual cerca de la abertura restringida, siendo tal la posición de dicha abertura restringida con respecto a la cámara auxiliar de combustión que, en funcionamiento, la carrera de aspiración del pistón, que sirve para introducir una mezcla 25 rica a través de la cámara auxiliar de combustión y a

través del paso de llama en la cámara principal de combustión, no modifique sustancialmente el contenido de la cámara para gas residual, que comprende gas residual quemado procedente del ciclo anterior de combustión del motor, sirviendo la abertura restringida para favorecer la acción de mezcla de la mezcla rica y el gas residual en dicha cámara para gas residual durante la carrera de compresión del pistón, de tal modo que, en el instante del encendido, la concentración de gas residual cerca de la pared extrema de dicha cámara para gas residual es mayor que en la región de dicho intervalo disruptivo.

2<sup>a</sup>.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1<sup>a</sup>, según los cuales la abertura restringida y el paso de llama están situados en posición de tal modo que una llama que pase en funcionamiento desde la cámara para gas residual a la cámara auxiliar de combustión no entre directamente en la cámara principal de combustión, y de modo que la mezcla de aire y combustible no incida directamente sobre los electrodos de la bujía durante la carrera de compresión.

3<sup>a</sup>.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 2<sup>a</sup>, según los cuales el eje del paso de llama está desalineado con respecto al eje de dicha abertura restringida.

4<sup>a</sup>.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup> o 3<sup>a</sup>, según los cuales la cámara auxiliar de combustión está definida por una copa metálica de pared delgada, de baja capacidad calorífica, teniendo la copa una primera abertura que constituye dicho paso de llama y una segunda abertura que constituye dicha abertura restringida.

5<sup>a</sup>.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 4<sup>a</sup>, según los cuales la copa tiene una parte cilíndrica cerrada por una parte de fondo en curva, estando la primera abertura practicada en ambas partes y estando la segunda abertura practicada en la parte cilíndrica, en ángulo recto con respecto al eje de la parte cilíndrica.

6<sup>a</sup>.- Perfeccionamientos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, según los cuales dicha cámara de gas residual es esencialmente cilíndrica y se extiende, en esencia, perpendicularmente respecto a una pared de dicha cámara auxiliar de combustión, estando situado dicho intervalo disruptivo más cerca de la citada abertura restringida que de dicha pared extrema.

7<sup>a</sup>.- Perfeccionamientos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, según los cuales la relación  $(V_a + V_{rg}) / (V_m + V_a + V_{rg})$  se

encuentra en el margen de 0,05 a 0,30, siendo  $V_a$  el volumen de la cámara auxiliar de combustión,  $V_{rg}$  el volumen de la cámara para gas residual y  $V_m$  el volumen de la cámara principal de combustión en el punto muerto superior.

5

8<sup>a</sup>.- Perfeccionamientos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, según los cuales la relación  $V_{rg}/(V_a + V_{rg})$  se encuentra en el margen de 0,25 a 0,60, siendo  $V_a$  el volumen de la cámara auxiliar de combustión y  $V_{rg}$  el volumen de la cámara para gas residual.

10

9<sup>a</sup>.- Perfeccionamientos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, según los cuales la relación  $\sqrt{F_t}/\sqrt[3]{V_{rg} + V_a}$  se encuentra en el margen de 0,18 a 0,60, siendo  $F_t$  el área del paso de llama,  $V_{rg}$  el volumen de la cámara para gas residual y  $V_a$  el volumen de la cámara auxiliar de combustión.

15

10<sup>a</sup>.- Perfeccionamientos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, según los cuales la relación  $\sqrt{F_{rg}}/\sqrt[3]{V_{rg}}$  se encuentra en el margen de 0,20 a 0,90, siendo  $F_{rg}$  el área de la abertura restringida y  $V_{rg}$  el volumen de la cámara para gas residual.

20

25

11<sup>a</sup>.- Perfeccionamientos de acuerdo con

cualquiera de las reivindicaciones precedentes, según los cuales dichos electrodos son alargados de modo que se extienden recorriendo por lo menos una parte de la cámara para gas residual.

5                   12ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 11ª, según los cuales dicha cámara para gas residual está formada en un manguito conectado mediante hilos de rosca por uno de sus extremos al motor, y conectado mediante hilos de rosca por el otro extremo a la bujía, estando los electrodos de chispa prolongados hasta situar el intervalo disruptivo cerca de dicha  
10                   abertura restringida.

                  13ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 10ª, según los  
15                   cuales la cámara para gas residual está formada dentro de un forro de pared delgada, de baja capacidad calorífica, teniendo el forro una abertura para recibir los electrodos de chispa.

                  14ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 10ª, según los  
20                   cuales se prevén medios para hacer variar el volumen de la cámara para gas residual.

                  15ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 14ª, según los cuales dichos medios  
25                   incluyen un tapón montado a deslizamiento dentro de la

cámara para gas residual, el cual define la pared extrema de ésta, además de unos medios para desplazar dicho tapón con arreglo a las condiciones de funcionamiento del motor.

5 16º.- Perfeccionamientos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, según los cuales hay unas válvulas de mariposa situadas aguas arriba de las válvulas en cada uno de los citados pasos de admisión, principal y auxiliar.

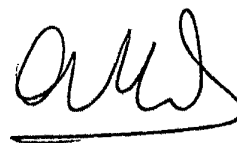
10 17º.- PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN UN MOTOR DE COMBUSTION INTERNA, DE PISTONES, DE MOVIMIENTO ALTERNATIVO, CON ENCENDIDO POR BUJIAS.

tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

15 Esta Memoria consta de veintinueve hojas escritas a máquina por una sola cara.

MADRID, 6 SEP. 1975

F.A. Fernando de Elizaburu  
Por Poder.



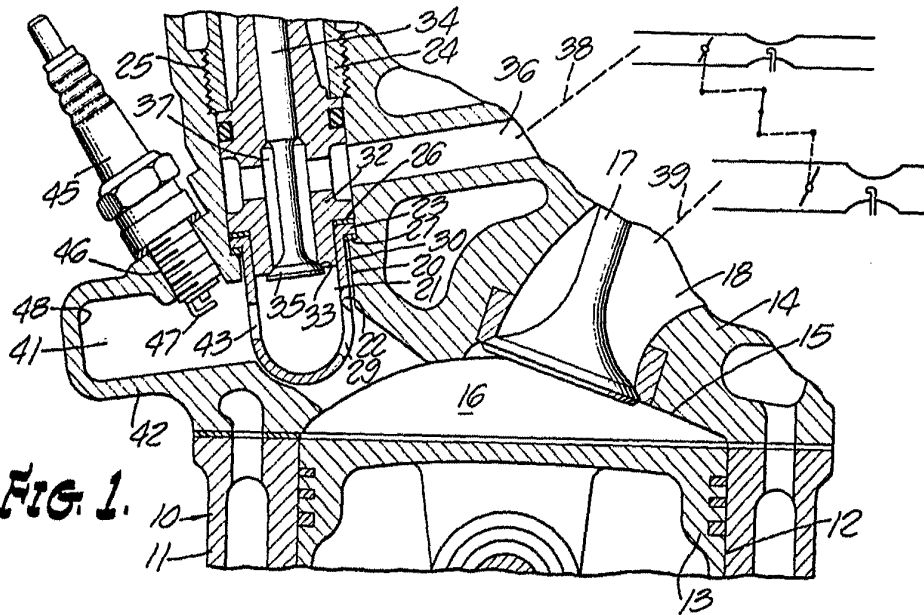


FIG. 1.

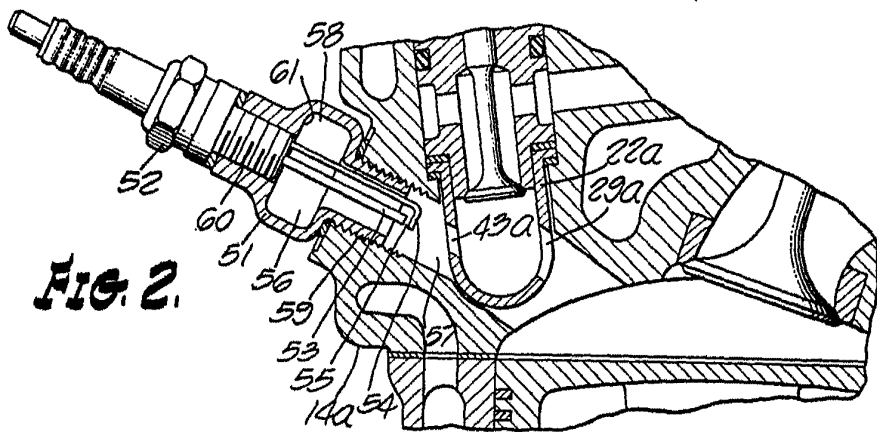


FIG. 2.

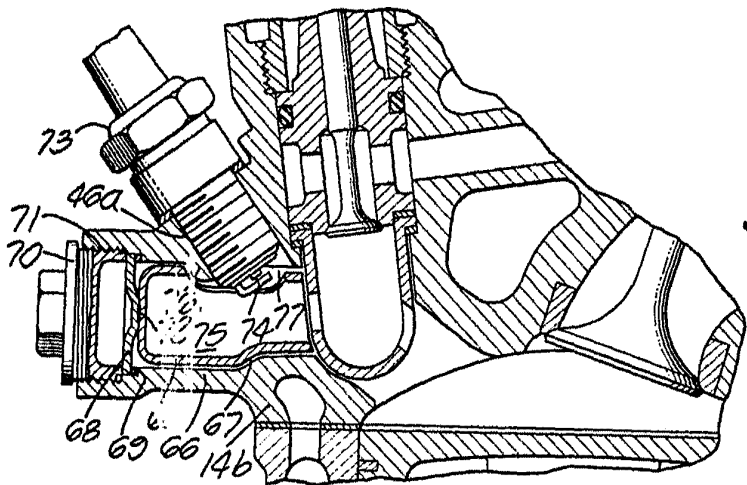


FIG. 3.

Fernando de Elizaburu  
Per Poder

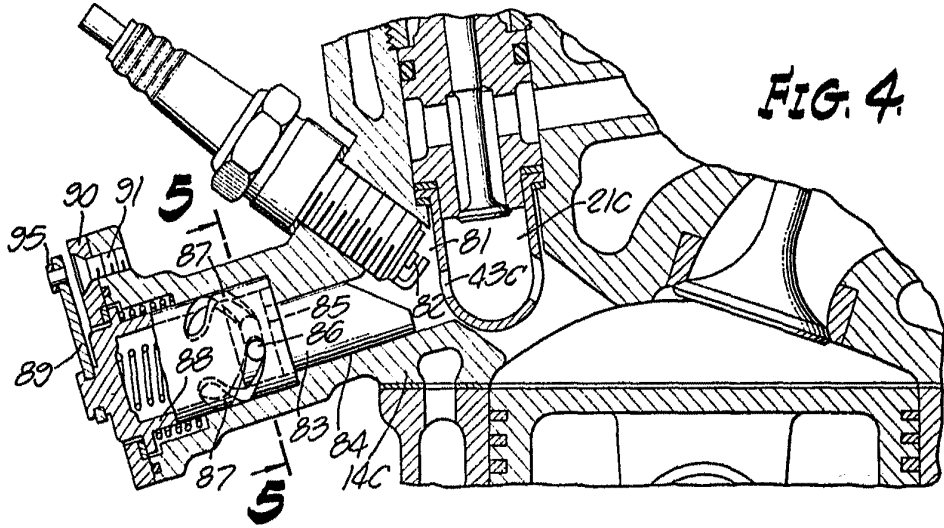


FIG. 4.

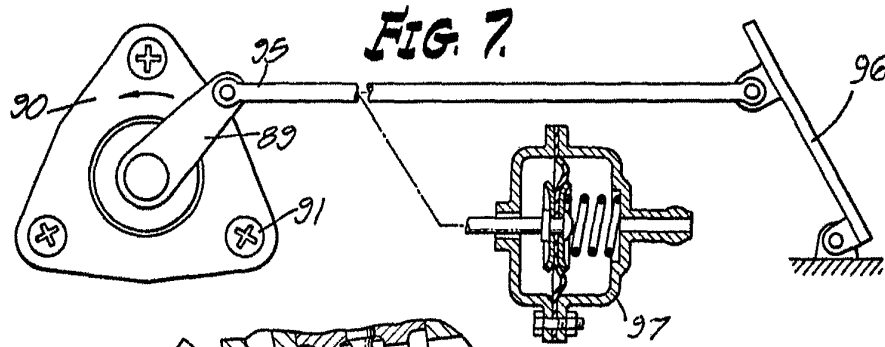


FIG. 7.

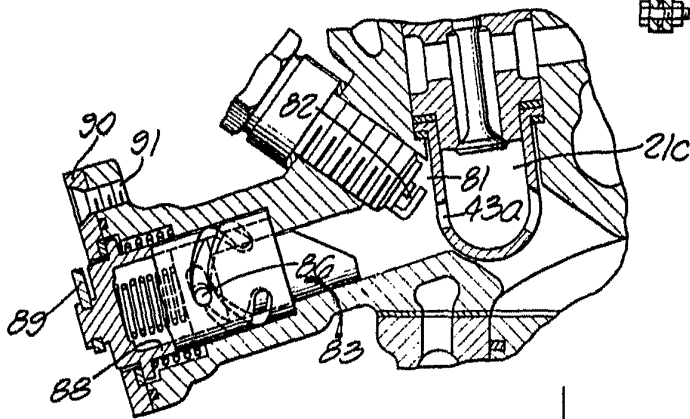


FIG. 6.

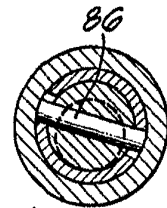


FIG. 5.



FIG. 8.

FORNARO DE EIZABARA  
Per Podes