



274746

P A T E N T E
D E
I N V E N C I O N

por "PERFECCIONAMIENTOS EN LA CONSTRUCCION DE MOTORES DE COMBUSTION INTERNA", a favor de D. MARTIN BURCH FRANCH, de nacionalidad española, domiciliado en BARCELONA, Avda. República Argentina, nº 15.

= . =

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere a unos perfeccionamientos en la construcción de motores de combustión interna.

- Estos perfeccionamientos son aplicables a motores de dos y cuatro tiempos, así como diesel y semi-diesel, y en ellos la cámara del cilindro se divide en partes, siendo una de ellas la principal y primaria y las restantes secundarias, y operativamente dispuestas de forma que la primaria quede dispuesta en el fondo de la propia parte cilíndrica, mientras que las secundarias se hallan practicadas sobre la propia pared lateral del recorrido del pistón a diferentes distancias con respecto a la cámara primaria.
- 5.
- 10.

274 746



Además se ha previsto que la altura de la cámara primaria, en el instante de máxima compresión, sea lo suficiente pequeña para que se produzca automáticamente el autoencendido de la mezcla combustible ubicada dentro de la cámara primaria.

5.

También se ha previsto en la pared de fondo de la cámara primaria, correspondiente a la culata, una pequeña depresión, suficiente para crear una pequeña zona de mayor calor inicial para provocar más rápidamente el autoencendido, o bien para alojar eventualmente el extremo de una bujía, resistencia o cualquier elemento de ignición, o de calefacción.

10.

En el nuevo motor las cámaras secundarias son cerradas por el propio pistón, en el recorrido de avance, cuando se efectúa la compresión, el cual en el recorrido de expansión las va comunicando una por una con la cámara primaria para el encendido de la mezcla combustible alojada en las mismas, de forma que la totalidad de la mezcla combustible distribuida entre cámara primaria y secundarias se vá efectuando por etapas, correspondientes al número de cámaras secundarias que existan durante el recorrido del pistón.

15.

20.

Estas cámaras secundarias están previstas de forma que sean, eventualmente, practicables desde el exterior, al tener un fondo roscado desplazable, lo cual facilita su limpieza y permite regular su volumen.

25.

Omitiendo la descripción de los motores OTTO y DIESEL, vamos a resaltar algunos puntos que son la base para la introducción del Motor de Cámaras Laterales.

30.

De acuerdo con la Termodinámica el rendimiento térmico de un motor otto, suponiendo que se ajuste rigurosamente al ciclo de Volumen Constante, es:



cidad del pistón es nula. Sería más favorable si se produjera cuando el pistón posee más velocidad.

Todos estos inconvenientes y limitaciones han dado origen al motor de Cámaras Laterales.

5. Esencialmente consiste en la división de la cámara de combustión en una principal y varias cámaras laterales adyacentes -Fig. 1-.

10. Veamos ahora como se suprime el picado con esta distribución de cámaras (la admisión y el escape es idéntica a las de los motores otto).

15. Al dirigirse el pistón hacia el punto muerto superior 1, va encerrando ciertas cantidades de mezcla en cada una de las cámaras, de modo que sólo una pequeña fracción queda comprendida entre el pistón y la culata cuando aquel esté en el punto muerto superior. El encendido de esta fracción se puede lograr, bien por compresión, bien con el auxilio de una bujía al efecto.

20. Al descender el pistón la presión y temperatura serán lo suficientemente elevadas (tengamos en cuenta que habrá ardiendo una fracción de la mezcla) para iniciar la combustión de la mezcla que existe en las cámaras laterales, que irá descubriendo el pistón en su carrera descendente, hacia el punto muerto inferior 2.

25. Resulta evidente, y lo demostraremos al hacer el estudio del ciclo, que la introducción de las cámaras hace que la temperatura y la presión aumenten más lentamente, y por lo tanto se reducen y eliminan los fenómenos del autoencendido y de la detonación.

30. Por otra parte, mediante la adecuada distribución de las cámaras, podremos lograr que la densidad de carga de la mezcla que queda comprendida entre el pistón y la culata



en el punto muerto superior sea lo suficientemente pequeña para que no se produzca un brusco y grande aumento de presión, o sea, la detonación.

5. Con mayor razón no se producirá detonación por el encendido de la mezcla en las cámaras laterales, ya que entonces el pistón está animado de cierta velocidad.

Todas estas cuestiones quedarán aclaradas posteriormente al hacerse el estudio del ciclo.

ESTUDIO DEL CICLO

10. Sea el cilindro de la Figura -2-, y en el, una mezcla que es comprimida por el pistón.

Sea 'V' el volumen ocupado por la mezcla que es comprimida por el pistón en cualquier posición de éste, y 'P' su presión en dicho instante.

15. Evidentemente, la mezcla que queda en las cámaras laterales cuando el pistón las ha rebasado ya no resulta ulteriormente comprimida por éste y por consiguientes su volumen no lo contamos con el volumen 'V'.

20. Consideremos el instante en que el pistón rebasa una cámara lateral. En este instante el volumen 'V' disminuye en el volumen de dicha cámara, sin que la presión, evidentemente, haya variado luego, la función $P=f(V)$ no es una función continua.

25. En la figura -3-, tenemos representada la función $P=f(V)$. El gas, o mezcla, se comprime adiabáticamente hasta llegar al punto '2' (extremo superior de la primera cámara lateral) y al rebasarla, el volumen 'V' disminuye en el de dicha cámara, sin que varíe la presión. A partir de aquí el gas, o mezcla, se comprime adiabáticamente hasta llegar al extremo superior de la segunda cámara (3 - 4) y así sucesivamente.
- 30.

274746



Conocidos los volúmenes de las cámaras, su disposición y el estado inicial de la mezcla, fácilmente hallaremos la presión en cualquier posición del pistón. Bastará para ello ir resolviendo las adiabáticas de la citada Figura 3.

- 5. En el caso de que la disposición de las cámaras sea irregular y arbitraria, no tendremos otro método para hallar la presión en una posición cualquiera del pistón que hacer lo indicado anteriormente. Ahora bien, si los volúmenes de las cámaras laterales son iguales y están dispuestas equidistantes, fácilmente obtendremos una Ley de Formación para obtener las presiones correspondientes.

Sea V_a el volumen de cada cámara, y V_b el volumen engendrado por el pistón al recorrer el camino desde el extremo superior de una cámara al extremo superior de la siguiente (sección del pistón por dicha distancia). Mediante un sencillo cálculo deducimos que la presión a que queda encerrada la mezcla en una cámara que ocupa el lugar $n \pm 1$, siendo P_0 la presión a que queda la mezcla en la primera cámara:

20.

$$P = P_0 \left[\left(1 \pm \frac{V_b}{V_0 - V_p} \right) \left(1 \pm \frac{V_b}{V_0 - 2V_p} \right) \dots \dots \dots \right]^{\gamma}$$

$$\dots \dots \left(1 \pm \frac{V_b}{V_0 - nV_p} \right)$$

- 25. siendo $V_p = V_a \pm V_b$, y siendo V_0 el volumen ocupado por la mezcla un instante antes de rebasarse la primera cámara lateral, si suponemos el caso límite en el que el número de cámaras es infinito y por consiguiente su volumen es infinitesimal, pasando al límite la expresión anterior, tendremos

= 7 =

7 - 274746



$$p^{1+\lambda} v^\gamma = p_0^{1+\lambda} v_0^\gamma = \text{Cte.}$$

siendo $\lambda = \frac{v_a}{v_b}$

- 5. Comprobación: Si no existen cámaras, $\lambda = 0$, y obtendremos la ecuación de una transformación adiabática normal,

$$p = p_0 \left[\frac{v_0}{v} \right]^{\frac{\gamma}{1+\lambda}}$$

- 10. correspondiente al ciclo de adiabática discontinua referente a la invención de donde observamos que la presión subirá más lentamente cuanto mayores sean los tamaños de las cámaras, o sea, al aumentar λ .

En el ciclo de expansión, la presión en cualquier instante será la suma de las presiones producidas por cada fracción parcial de la mezcla considerando que ésta evoluciona como si no existieran las otras fracciones.

- 15. Por consideraciones termodinámicas, deducimos que el rendimiento térmico aumentará si aumenta la compresión, es decir, deberemos situar las cámaras tan cerca de la culata como sea posible (desde este punto de vista).
- 20. En cuanto a la evolución de la temperatura, las consideraciones hechas para la presión siguen siendo válidas, teniendo en cuenta que en este caso la ecuación a considerar es

$$T v^{\gamma-1} = \text{Cte.}$$

- 25. Mediante un sencillo cálculo deducimos que la temperatura a que queda la mezcla en la cámara que ocupa el lugar $n + 1$ es:

274746



$$T = T_0 \left[\left(1 + \frac{V_b}{V_0 - V_p} \right) \left(1 + \frac{V_b}{V_0 - 2V_p} \right) \dots \dots \dots \right]$$

5. $\dots \dots \dots \left(1 + \frac{V_b}{V_0 - nV_p} \right) \left. \right] \gamma - 1$

y análogamente, pasando al límite obtenemos:

10. $T^{1 + \lambda} V^{\gamma - 1} = Cte. = T_0^{1 + \lambda} V_0^{\gamma - 1},$

que nos muestra que la temperatura aumenta más rápidamente cuanto menor sea λ .

15. Conocidas la presión y la temperatura, fácilmente hallaremos la masa de la mezcla que quede en una cámara lateral aplicando cualquier ecuación de los gases, llegando a deducir que dicha masa es tanto mayor cuanto más cerca esté la cámara de la culata.

SU INFLUENCIA SOBRE LA LIMITACION DEL FENOMENO DEL AUTOENCENDIDO.

20. Es sabido que en los motores otto la compresión no puede prolongarse demasiado, porque además de producirse el picado, la mezcla se encenderá antes de llegar el pistón al punto muerto superior, produciéndose un aumento de presión, es decir, operándose una contrapresión motriz, con merma del rendimiento y de la estructura del motor.

25.

30. Pero como hemos visto al hacer el estudio del ciclo, la presión y la temperatura aumentan más lentamente al colocar en el motor las cámaras laterales y por lo tanto no se producen las condiciones necesarias para el autoencendido de la mezcla. El pistón podrá llegar más cerca de la culata sin que

-9-

274746



ocurra dicho fenómeno.

LA MARCHA DE LA COMBUSTION EN DICHO MOTOR.

- Para unas condiciones de temperatura, presión y concentración de la mezcla, existe una velocidad de propagación de la llama. Por lo tanto fijadas dichas condiciones la combustión se acercará a la de volumen constante cuanto menor sea el espacio que deba recorrer la llama, La velocidad de combustión también aumenta si se colocan varias bujías convenientemente dispuestas, debido a que se producen varios focos de ignición y la combustión total de la mezcla resulta más rápida.
- 5.
- 10.

A su vez, el rendimiento aumenta cuando es grande la velocidad de combustión pues entonces es mayor la expansión resultante de los gases quemados.

- 15.
- En el motor de cámaras laterales la fracción de la mezcla que queda en la cámara principal podrá comprimirse de modo que su combustión quede asegurada. Nótese que el volumen de la cámara principal podrá ser más pequeña debido a que la masa de mezcla también lo es, y por lo tanto la llama tendrá que recorrer menor espacio.
- 20.

- Al bajar el pistón e ir descubriendo las cámaras laterales, la mezcla de éstas se encenderá debido a que anteriormente se habrá encendido parte de la mezcla y por consiguiente la presión y la temperatura serán elevadas. Los gases quemados en la culata propiamente dicha, harán el efecto de una "super bujía", y por lo tanto la combustión de la mezcla de las cámaras siempre se producirá y se acercará mucho a la de 'volumen constante'. El rendimiento de la combustión, pues, siempre será alto (aun para combustibles pobres), y la expansión será grande.
- 25.
- 30.



2747A

5. Con respecto del motor diesel tiene la ventaja de que la mezcla es totalmente homogénea (su comparación con la de éste motor estriba en que ámbos tienen parte de la carrera de expansión a presión constante) y por consiguiente la combustión es más perfecta, además de no ser necesario un exceso de comburente.

ASPECTO MECANICO DEL MOTOR DE CAMARAS LATERALES.

10. Debido a que en el punto muerto superior, solo se quema una pequeña fracción de la mezcla, la máxima presión ocurrirá cuando el volante haya girado un cierto ángulo.

Desde el punto de vista mecánico, ésta evolución es buena, puesto que entonces el pistón está animado de cierta velocidad y son menores las acciones sobre el mecanismo de transmisión.

15. Por otra parte, y debido a las 'buenas condiciones para la ignición', no será necesario un gran avance en el encendido de la mezcla, lo cual supone un aumento de rendimiento mecánico (el trabajo de compresión es menor) y la eliminación de las altas presiones tan desfavorables para el mecanismo de transmisión cuando el pistón está en esta posición.

20. Como la evolución de presiones es distinta, habremos de dar otra forma a la superficie del pistón de modo que los rozamientos contra las paredes del cilindro sean mínimas, y aún, se compensen.

25. Podemos afirmar, pues, que con el motor de cámaras laterales se hermanan la evolución del pistón con la de la combustión.

COMBUSTIBLES.

30. El motor de cámaras laterales tiene aptitud para una gran gama de combustibles debido a que: 1º es posible regular



274749

la combustión mediante las cámaras laterales, y, 2ª las condiciones para la buena combustión son óptimas.

5. En efecto, dicho motor evidentemente podrá quemar combustibles, cuya velocidad de combinación sea lenta (y que no pueden utilizarse en el motor diésel). Además, aunque la velocidad de combustión de un combustible dado fuera grande, hemos visto como se suprime el picado.

10. Por otra parte, aunque el título de la mezcla sea pobre, la combustión tiene un buen rendimiento asegurado, debido a las buenas condiciones existentes para su ignición.

15. Finalmente, conviene citar que la disposición de las cámaras está íntimamente ligada a la índole del combustible elegido (para la obtención del rendimiento máximo). La subdivisión de la cámara de combustión deberá acentuarse para combustibles de alta deflagración para así reducir el enorme picado que se produciría, y una serie de pequeños picados. En este caso, pues, las cámaras serán numerosas y pequeñas.

20. Esta patente dentro de su esencialidad, puede ser llevado a la práctica en otras formas de realización que difieran en detalle de la indicada a título de ejemplo a las cuales alcanzará igualmente la protección que se recaba. Podrá, pues construirse en cualquier forma y tamaño con los materiales mas adecuados por quedar todo ello comprendido en el espíritu de las reivindicaciones.



274746

N O T A

Descrito el invento se declaran nuevas y de propia invención las siguientes reivindicaciones:

5. 1. Perfeccionamientos en la construcción de motores de combustión, interna, aplicables a motores de dos y cuatro tiempos, así como diesel y semi-diesel, que se caracterizan esencialmente por el hecho de fabricar la cámara del cilindro dividida en partes, siendo una de ellas la principal y primaria y las restantes las secundarias, y operativamente dispuestas de forma que la primaria quede dispuesta en el fondo de la propia parte cilíndrica, mientras que las secundarias se hallan practicadas sobre la propia pared lateral del recorrido del pistón a diferentes distancias con respecto a la cámara primaria.
10. 2. Perfeccionamientos, según la reivindicación 1, caracterizados por el hecho de que la altura de la cámara primaria, en el instante de máxima compresión, es lo suficiente pequeña para que se produzca automáticamente el autoencendido de la mezcla combustible ubicada dentro de la cámara primaria.
15. 3. Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1 y 2, caracterizados por el hecho de que en la pared de fondo de la cámara primaria, correspondiente a la culata, se le ha practicado una pequeña depresión, suficiente para crear una pequeña zona de mayor calor inicial para provocar más rápidamente el autoencendido, o bien para alojar eventualmente el extremo de una bujía, resistencia o cualquier elemento de ignición o de calefacción.
- 20.
- 25.



274746

4. Perfeccionamientos, según la reivindicación 1, caracterizados por el hecho de que las cámaras secundarias son cerradas por el propio pistón, en el recorrido de avance, cuando se efectúa la compresión, el cual en el recorrido de expansión, las va comunicando una por una con la cámara primaria para el encendido de la mezcla combustible alojada en las mismas, de forma que la totalidad de la mezcla combustible distribuida entre cámara primaria y secundarias se vá efectuando por etapas, correspondientes al número de cámaras secundarias que existan durante el recorrido del pistón.

5. Perfeccionamientos, según la reivindicación 4, caracterizados por el hecho de que las cámaras secundarias dispuestas a lo largo del recorrido del pistón son eventualmente practicables desde el exterior, por el hecho de presentar un fondo roscado, que permite no solo la limpieza de las cámaras secundarias sino también graduar su volumen por un desplazamiento más o menos pronunciado de este fondo.

6. Perfeccionamientos, según las reivindicaciones 4 y 5, caracterizados por el hecho de dotar a las cámaras secundarias, eventualmente de válvulas de admisión y escape.

7. Perfeccionamientos en la construcción de motores de combustión interna.

Según se describe y reivindica en la presente memoria que consta de trece páginas foliadas y escritas a máquina por una sola de sus caras, acompañadas de una lámina de dibujos.

Madrid, a 10 de Febrero de 1962.

MARTIN BURCH FRANCH

p. a.

JAIME ISERN MIRALLES

P.P.

274746



Fig. 1

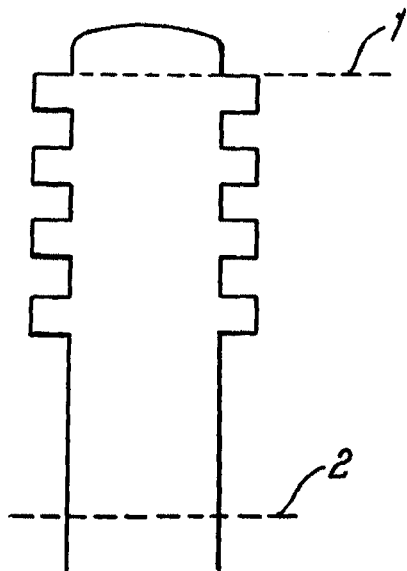


Fig. 2

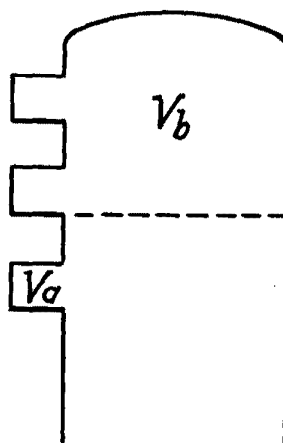
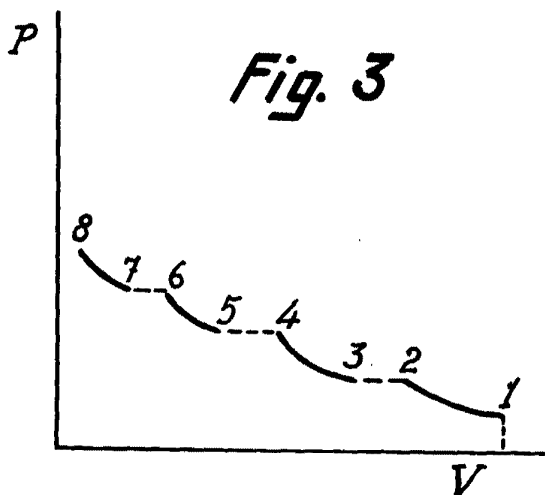


Fig. 3



Madrid, 10 Febrero 1962
Jaime Isern

p.p.