

Es sabido que en los mejores motores
10 de combustión interna sólo un tercio del calor ge-
nerado por la combustión del carburante se utiliza
en el trabajo y proporciona la potencia normal del
motor, mientras que de los otros dos tercios, una
15 octava parte es absorbida por las fricciones mecá-
nicas del motor, y los otros siete octavos, esto es,
un quinto aproximadamente del calor total, se pier-
den en los gases de escape, y por enfriamiento a
través de las paredes del cilindro.

Este calor puede utilizarse para
20 transformar el agua en vapor recalentado a presión
y temperaturas elevadas, y ser admitida en un cilin-
dro o en los cilindros motores durante la fase de
encendido y expansión de la mezcla de aire y carbu-
rante. El vapor así introducido en los cilindros
25 no, sólo actúa por expansión, como en una motriz
normal de vapor, sino que su elevada temperatura
y la que recibe luego de introducida en el cilindro,
así como la cantidad considerable de oxígeno en él
contenida y combinada con el hidrógeno, facilitan
30 y completan la combustión del carburante.

En lugar de introducir el vapor rea-
calentado, se puede también inyectar agua fría o lle-
vada a una temperatura más o menos alta por el calor
de los gases de escape y el calor irradiado por las
35 paredes del cilindro, de modo que el agua inyectada
en el cilindro en un momento determinado de la fase
de expansión de la mezcla inflamada de aire y carbu-
rante absorba de éste una cantidad determinada de
calor y se transforme instantánea y sucesivamente de



40 agua en vapor húmedo, luego seco, y por último recalentado, y también en gas a temperatura y presión elevadas, aunque aquélla inferior a la normal que se tendría en este momento y a continuación en el cilindro, si éste no funcionase sino con la combustión
45 de carburante; es decir, que con la inyección de agua y su transformación en vapor, se aumenta el volumen y por tanto la presión del fluido que actúa en la fase motriz, disminuyendo la temperatura. Esta disminución de temperatura se mantiene y, por consiguiente, el fluido, en el instante de abrirse la válvula de escape, se encuentra a una temperatura muy inferior a la normal de funcionamiento con combustión única de carburante, lo que resulta una ventaja evidente y conocida para el rendimiento del motor.



~

55 Además, el calor residuario de los gases de escape se utiliza, como se verá en seguida, para calentar el agua que se ha de inyectar en el cilindro, y no se pierde más que en parte. De esta manera, inyectando vapor recalentado o agua caliente que se transforme en seguida en vapor recalentado, la potencia del motor aumenta por dos razones: 1º, por la acción directa del vapor sobre el émbolo, y 2º, por la acción indirecta sobre la combustión de la mezcla, esto es, por acción química.

65 El dispositivo conforme al invento, que se basa en el principio antes enunciado, puede aplicarse industrialmente a todos los tipos de motores de combustión interna de dos o cuatro tiempos, y a aspiren una mezcla de aire y carburante atomizado, ya de aire y gas carburante.
70

Como la aplicación del invento a los diversos tipos de motor mencionados es análoga, se describirá aquí como ejemplo aplicado a los motores que funcionan con arreglo al ciclo Diesel. Como es sabido, estos motores aspiran y comprimen el aire puro a 25 y hasta 30 Kgs. por cm^2 de presión. Alcanzada esta presión, se inyecta el combustible líquido atomizado, que se enciende al entrar en la masa de aire comprimido y recalentado, por efecto de la compresión rápida que ha sufrido. Así se tiene la fase motriz.



-A- es el cilindro del motor que funciona conforme al ciclo Diesel, y a que se aplica el presente invento. B es el émbolo, C la biela, D el árbol motor, E y F los engranajes de distribución, G, H, I las excéntricas montadas en el árbol de distribución para el mando de las válvulas de aspiración L y de escape M, y de la bomba N para inyectar combustible en el cilindro por medio del pulverizador O. Los órganos citados son los normales de los motores de este tipo. Para aplicar el presente invento, hay que transformar los otros órganos del motor y añadir otros nuevos. Así, la capa de agua que normalmente circula en torno al cilindro motor, se reduce en espesor, como se indica en -a-, y la pared exterior -b- de la camisa es de espesor y dimensiones tales que pueda resistir elevadas presiones; además, vá cubierta de una capa -c- de material termoaislante, para reducir al mínimo las pérdidas de calor por irradiación de la superficie de la camisa de agua. El tubo de escape -d- del motor es concéntrico a otro tubo -e- de mayor diámetro, de modo que entre el interior del tubo -e- y el exterior del

105

tubo -d- quede un espacio anular por el que circule el agua, y que comunica con la camisa de agua en torno al cilindro. El tubo -e- va revestido de material refractario al calor, para reducir al mínimo la dispersión por irradiación.

110



115

En el caso de inyectar vapor, el primer trozo -f- del tubo de escape, que es la mas próxima a la válvula M, sirve para recalentar el vapor generado en la camisa del cilindro, y de este punto parte el tubo -g- de toma de vapor, que vá a la válvula -h- accionada por la excéntrica -i-, la cual regula el instante y la duración de la introducción de vapor en el cilindro motor A. Cuando se inyecta agua, por el contrario, también este trozo de tubo de escape sirve para calentar el agua, o la camisa en torno al cilindro puede bastar o bien la circulación en la cabeza del cilindro solamente, aboliendo así la circulación en torno al tubo de escape y la camisa de agua alrededor del cilindro. El tubo -g- y la válvula -h- sirven para introducir agua en el instante y por un lapso determinados por la excéntrica de mando -i-.

120

125

El gas de escape, en vez de entrar en la marmita de escape, se transporta a través de un radiador condensador -l-. El vapor de agua contenido en estos gases condensadores se recoge en el punto más bajo del condensador en -m-, y después de atravesar el depurador -n-, el agua es aspirada por la bomba de alimentación -o-, y se inyecta por el extremo del tubo de escape, donde se calienta y se evapora de nuevo, eso si se inyecta vapor, o permanece en estado de agua si se inyecta agua.

130

135

El tubo -p- que de la bomba de alimentación -o- conduce el agua al extremo inferior de la camisa de agua en torno al tubo de escape, se arrolla sobre el tubo de escape más allá de dicha camisa, y se cubre de una/capa refractaria al calor. De este modo, el agua de alimentación se calienta antes de

140



entrar en la camisa de agua. El tubo -p- así dispuesto funciona como economizador. Cuando se inyecta agua en el cilindro, puede suprimirse este dispositivo.

145

El objeto del invento descrito es evidente. En efecto, si se introduce vapor, después de arrancar el motor según su funcionamiento normal, dejando cerrada la válvula -h- por medio del mando -g-, que desplaza la excéntrica -i-, las paredes del cilindro y del tubo de escape calientan y evaporan en poco

150

tiempo la delgada capa de agua que la rodea, hasta llegar a una presión elevada de 20 a 40 Kgs. por cm^2 . El vapor generado se recoge en el trozo -g- del tubo de escape, o en la cabeza del cilindro, donde se recalienta a una temperatura muy alta, de 300° a 900°C.

155

Después de llegar a la presión y temperatura de régimen de vapor, el mando -g- se desplaza, y por consiguiente, también la excéntrica -i-, que mueve la válvula -h-. De este modo, el vapor muy recalentado entra sin presión elevada en el cilindro motor en un

160

momento dado de la fase de expansión de la mezcla de aire y carburante inflamado, y más concretamente en el instante en que la temperatura y la presión guardan una relación determinada con la del vapor. El vapor,

165

después de haber entrado en el cilindro en tales condiciones, absorbe el calor de la mezcla inflamada, aumentando su presión y su volumen, y actúa además sobre

el émbolo para producir trabajo con su expansión. La introducción del vapor en el cilindro cesa en un momento dado de la carrera de expansión del émbolo, para que el mismo vapor, con la mezcla de aire y de carburante, se dilate, utilizando el trabajo así producido. Cuando se inyecta agua, el procedimiento es análogo, esto es, tan pronto como el agua llega a la temperatura determinada necesaria, por absorción de calor transmitido a través de las paredes del

175

180



cilindro y del tubo de escape, el mando -q- se desplaza, y con ella la excéntrica -i-, que acciona la válvula -h-. Así, el agua entra en el cilindro motor, absorbe el calor de la mezcla de carburante inflama-

185

do, se transforma en vapor recalentado, aumenta la presión y el volumen de la masa de fluido, y actúa sobre el émbolo, produciendo trabajo al dilatarse. La disminución de temperatura de la mezcla de carburante inflamado por la absorción de calor del agua trans-

190

formada en vapor, se mantiene en la fase de expansión y produce un descenso notable de temperatura de la masa fluida en el escape, con evidente ventaja para el rendimiento, ya que el calor absorbido se ha transformado en trabajo. El calor que queda en el escape, si se quiere, puede utilizarse aún en parte para calentar el agua con los dispositivos descritos, e inyectarla entonces en el cilindro. Si la válvula de escape M se abre, el vapor y el gas quemados pasan al radiador condensador.

195

200

En éste, además del vapor admitido y producido directamente por el agua, también se condensa el vapor de agua que resulta de la combinación química del oxígeno del aire aspirado por el motor con el hidrógeno del carburante. El agua de conden-

205

sación se recoge en m, en el fondo de radiador condensador para ser utilizada.

210

Esta solicitud, que corresponde a la presentada en Italia, el 22 de Noviembre de 1928, se acoge a los beneficios del artículo 51 de la Ley de Propiedad Industrial.

- o - N O T A - o -

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de VEINTE años, son los siguientes:

215



1º - Una mejora en motores de combustión interna de carburantes líquidos o gaseosos, caracterizada por una envoltura de capa delgada de agua en torno a los cilindros motores, en la cabeza de los cilindros y en el tubo de escape, de modo que al absorberse el calor producido durante el funcionamiento normal del motor, se produzca vapor a presión elevada, o agua caliente.

220

2º - La mejora conforme se reivindica en el punto 1º, en que un trozo o parte de la pared del cilindro que se calienta intensamente durante el funcionamiento normal del motor, está rodeada por el vapor producido como queda explicado, y lo recoge calentándolo.

225

230

3º - La mejora conforme se reivindica en los puntos anteriores, en que la introducción del vapor recalentado en el cilindro o los cilindros motores durante la fase de expansión de la mezcla de aire y del carburante inflamado se afecta por un dispositivo de válvula con mando propio.

235

4º - La mejora conforme se reivindica en los puntos anteriores, en que, en lugar de vapor recalentado, puede aumentarse en el cilindro motor, durante la fase de expansión de la mezcla de aire y carburante, una cantidad dosificada de

240

agua caliente a una temperatura determinada, para transformarla instantáneamente en vapor, en cuyo caso el agua caliente sale de las envolturas delgadas de agua mencionadas, o de una de ellas, suprimiendo las otras dos, esto es, la que rodea los cilindros o su fondo, de la que rodea el tubo de escape men-

245



cionado, temiendo en este caso la envoltura de agua o las envolturas que se utilizan la misión de almacenar el agua comprimida o sin comprimir, mientras el dispositivo de válvula citado sirve para introducir agua en vez de vapor en este momento determinado de la fase de expansión de la mezcla carburante.

250

255

5º - La mejora conforme se reivindica en los puntos anteriores, en que en lugar de tomarse de las envolturas o capas el agua fría o caliente que ha de inyectarse en el cilindro, puede tomarse del depósito separado del motor o del radiador condensador.

260

6º - La mejora conforme se reivindica en los puntos anteriores, en que los gases de escape y el vapor expulsados del cilindro o de los cilindros motores se transportan a través de un radiador condensador, para reducir a líquido el vapor de agua que contienen.

265

7º - La mejora conforme se reivindica

270

ca en los puntos anteriores, en que una bomba aspirante e impelente aspira el agua de condensación del radiador condensador y, después de transportarse a través de un depurador, la hace pasar por un tubo arrollado en torno al tubo de escape del motor, para calentarla, y la introduce de nuevo en la cámara de agua mencionada, que sirve de caldera o de depósito de agua comprimida o sin comprimir, todo ello en lo esencial como queda descrito e ilustrado.

275

89 - Un motor de combustión interna que utiliza el calor perdido a través de las paredes del cilindro y en el escape.

280

Tal y como se ha descrito en la memoria que antecede, representado en el dibujo que se acompaña y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de diez hojas escritas por una sola cara,

Madrid, 21 de Noviembre de 1929.



P. A.
Alberto de Elizaburr
Por Poder

