

437819

Int. Cl. F02M

**CONCEDIDA**  
10 DIC. 1976

MEMORIA DESCRIPTIVA

PATENTE DE INVENCION

DURACION : 20 AÑOS

OBJETO : " METODO Y APARATO PARA ACONDICIONAR EL COMBUSTIBLE LIQUIDO QUE SE ENVIA A UN CARBURADOR DE UN MOTOR DE COMBUSTION INTERNA".

A favor de : FUEL EXPANDERS LTD.

Domicilio : 60 East, 42 Street, NEW YORK, N.Y. (U.S.A.)

Nacionalidad : NORTEAMERICANA

Inventores : D. HAROLD L. LEBOWITZ Y D. ROLAND C. DELANGER

0000000000000000

Esta invención se refiere a un método y un aparato para realizar el acondicionamiento previo del combustible líquido que se envía a un carburador de un motor de combustión interna, con el fin de expandir y simultáneamente calentar el combustible líquido.

Desde hace largo tiempo se reconoce que el combustible líquido previamente calentado, como por ejemplo la gasolina, - antes de enviarlo al carburador de un motor de combustión interna produce una eficacia mejorada en el funcionamiento. A lo largo de los años se han hecho numerosos intentos por proyectar un aparato para el calentamiento previo del combustible - que diera este resultado beneficioso conocido, como se evidencia en las siguientes patentes U.S.A.: Patente nº 1.168.111, - emitida a favor de J.W. Pope, el 11 de enero de 1.916, describe un precalentador para la gasolina que fluye a través de una tubería de cobre para el combustible, que conecta un depósito de alimentación al carburador de un motor de combustión interna. Una parte del trazado de tubería del combustible tiene la forma de un serpentín que está encerrado dentro de un depósito o recipiente que forma parte de un conducto que se extiende - desde las camisas refrigeradoras de agua hasta los cilindros - del motor y hasta el radiador. Patentes nº 1.219.515, emitida el 20 de marzo de 1.917, en favor de H.W. Whittelsey, y nº 1.267.185, emitido el 21 de mayo de 1.918, en favor de S.L. - Coffean, cada una de las cuales muestra un aparato para el ca-

lentaamiento previo que utiliza los gases del escape de un motor de combustión interna para precalentar el combustible que pasa al hacer pasar los gases calientes a través de una envoltura que rodea una porción recta de la tubería del combustible. El aparato de whittelsey incluye una válvula a termostato para controlar el caudal de gas con el fin de mantener una temperatura previamente determinada en la cámara de calentamiento, mientras que el dispositivo Coffman incluye unos tapones atornillables - ajustables a mano en las tuberías de conexión con el fin de restringir el paso de los gases del escape a través de la envoltura, de acuerdo con lo que se considere deseable.

Patentes nº 1.838.804, emitidas en favor de D. Brandt el 29 de diciembre de 1.931, nº 2.231.525, emitida en favor de A. Breitling el 11 de febrero de 1.941 y nº 2.231.605 concedida a W.G. Stephenson y sus colegas, el 11 de febrero de 1.941, todas las cuales describen dispositivos para realizar el calentamiento previo de la gasolina o de combustibles más pesados en termopermutadores con camisa de agua hasta temperaturas que alcanzan hasta el punto de ebullición del agua. La patente de Brandt muestra un termopermutador cilíndrico concéntrico, prácticamente a través de aquella parte de su longitud que queda dentro de un conducto lleno de agua que le rodea con el fin de dar al combustible un periodo de tiempo más largo para que se someta a la temperatura más elevada del agua. El conducto se conecta a un depósito de agua aparte, que no está integrado formando parte del sistema de refrigeración circulante del motor, y el ter-

mopermutador completo está encerrado en una tubería de desviación conectada al colector del escape del motor; de este modo, el agua que está dentro del conducto se calienta hasta el punto de ebullición por medio de los gases calientes del escape que -  
55 que fluyen más allá de la parte exterior del conducto, y el agua hirviendo, a su vez, calienta el combustible que fluye a través del tubo interior. En la patente nº 2.748.758, emitida el 5 de junio de 1.956 en favor de C.A. Fairbanks, una combinación de  
60 depósito calentador y condensador del combustible está dotado de una camisa de agua caliente que rodea la porción inferior - del depósito. La camisa se suministra con agua caliente desde el sistema de refrigeración del motor, y el agua descarga al radiador a través de una válvula controlada por medio de un termostato, que se dispone para mantener la temperatura del combustible  
65 en el depósito de calentamiento entre los 140° F y los 160 F, - de forma que el combustible líquido se expande hasta formar un vapor extremadamente volátil y altamente combustible. La patente nº 3.110.296, emitida en favor de A.J. Lundi el 12 de noviembre de 1.963, describe el uso de un termopermutador del tipo de  
70 serpentín similar al de la patente anterior, de Pope, con el fin de calentar previamente solo una porción del combustible que se hace pasar al carburador, y la patente nº 3.253.647, emitida el 31 de mayo de 1.966 en favor de P.E. Reshaies, muestra un precalentador similar del tipo de serpentín que tiene un paso cen-  
75 tral de aire con el fin de asegurar una temperatura practicamente por igual del agua de refrigeración del motor que se hace

circular en una cámara anular que rodea la tubería del combustible en forma de serpentín. En la patente nº 3.286.703, emitida -  
80 en favor de A.M. Rawles, Sr., el 22 de noviembre de 1.966, el flotador de un carburador convencional de un motor de automóvil es sustituido por una taza con camisa de agua, expandida, que tiene dos o tres veces el volumen de la taza original. La camisa de -  
85 agua está conectada a la bomba de agua del motor y al calentador del agua, de forma que, después de un periodo de calentamiento, el agua caliente que circula por la camisa a través de estas conexiones, evapora la gasolina que hay en la taza del flotador. El volumen expandido de la taza sustitutiva ofrece un espacio -  
90 adicional para acomodar el combustible expandido como consecuencia de la vaporización.

Todos los dispositivos antes citados tienen uno o más inconvenientes. Los que utilizan los gases del escape como medio de calentamiento del combustible presentan serios riesgos para la seguridad. Otros son complejos y resultarían muy costosos en su fabricación. Ninguno de estos dispositivos parece haber re--  
95 suelto satisfactoriamente todos los problemas relacionados con el diseño de un calentador previo de combustible, práctico y de buenos resultados, para los motores de automóviles, como lo evidencian los fallos universales, hasta donde se conocen, de los -  
100 automóviles de hoy día para incluir los aparatos en cuestión.

Una de las razones de la falta de aceptación de cualquiera de los dispositivos de las artes previas puede estar en el hecho de que no funcionaron a satisfacción en todas las condiciones de

operación ni en todos los ambientes. En particular, ninguno  
105 de estas patentes anteriores parece que reconozca claramente  
el problema de la obstrucción por vapores del líquido. Obs-  
trucción por vapores del líquido es el término que se utiliza  
cuando se produce combustible vaporizado, sea en la entrada a  
la bomba del combustible o en la tubería de alimentación de -  
110 combustible. La obstrucción parcial por vapores del líquido -  
restringe el paso del combustible a través de las tuberías, -  
con lo que se reduce tanto la potencia como la velocidad máxi-  
ma del motor. También puede dar lugar a que el motor produzca  
detonaciones al reducir la relación combustible aire en la mez-  
115 cla que se alimenta a los cilindros. La obstrucción completa -  
por vapores de líquido hace que el motor se cale, e impide la  
nueva puesta en marcha hasta tanto el sistema del combustible  
se haya enfriado lo suficiente como para condensar los vapores.

La gasolina es una mezcla de fracciones de hidrocarburos  
120 que tienen distintos puntos de ebullición, como se ha apuntado  
en la patente de Whittelsay que hemos mencionado más arriba, -  
pero el punto de ebullición de cada una de las fracciones de-  
pende no solo de la temperatura, sino también de la presión.-  
De este modo, la creación de una obstrucción por vapores de lí-  
125 quido viene determinada no solo por la temperatura del combus-  
tible, sino también por la presión, aun cuando las patentes de  
las artes anteriores que hemos descrito más arriba solamente -  
consideran el efecto de la temperatura.

La presente invención ofrece un método para precondicio-  
130 nar una corriente de combustible líquido que fluye a través de  
un conducto tubular hasta el carburador de un motor de combus-  
tión interna, y un aparato para llevar a la práctica el método  
de forma fiable en todas las formas de funcionamiento y en to-  
das las condiciones de ambiente del motor.

135 El método del acondicionamiento previo del combustible -  
de acuerdo con la invención, incluye los pasos para expandir -  
la corriente de combustible líquido conforme esta va fluyendo-  
a través del conducto al interior de un espacio cilíndrico ce-  
rrado, teniendo el espacio un área en sección transversal que  
140 es de por lo menos diez veces el área de caudal del conducto -  
y un volumen del orden del volumen de la taza del flotador del  
carburador, y la transferencia del calor a la corriente de com-  
bustible expandida a una velocidad determinada de antemano me-  
nor a la que daría lugar a que la presión del vapor del combus-  
145 tible calentado exceda de la presión absoluta de la corriente -  
de combustible justamente antes de la entrada de la taza del -  
flotador del carburador en todas las condiciones de funciona-  
miento del motor.

El método arriba citado combina dos pasos importantes, -  
150 el de la expansión y el del calentamiento simultáneo, siendo -  
limitada la cantidad de calor transferido con el fin de impedir  
que la presión del vapor del combustible exceda de la presión -  
absoluta a la entrada del carburador. La combinación de calen-  
tamiento y de expansión simultánea de la corriente de combus-

155 tible líquido parece alcanzar ventajas que no eran obtenibles mediante el calentamiento previo solamente, incluyendo una -  
puesta en marcha más fácil, un funcionamiento más suave y más silencioso, y la eliminación de la caída brusca de la presión y la pérdida de velocidad. Las razones de estas ventajas no -  
160 han llegado a comprenderse por completo, pero se cree que el volumen de expansión hace un efecto de depósito de empuje que suaviza las pulsaciones de presión desde la bomba del combustible y que impide las perturbaciones del caudal como resultado de las paradas a causa de pánico o cualesquiera otras maniobras de alta aceleración. El aparato preferido para llevar a cabo el  
165 método de la invención comprende una cámara de expansión cilíndrica interior encerrada que tiene una entrada tubular en uno -  
de sus extremos para realizar la conexión a la salida de la bomba de combustible de un motor de combustión interna y una salida de tubular, en el otro extremo, para su conexión a la entrada de un carburador para suministrar una mezcla de combustible y aire al motor, siendo el área transversal de la cámara de -  
170 expansión por lo menos diez veces el área de caudal en sección transversal de los tubos de entrada y de salida y el volumen de la cámara de expansión que es del orden del volumen de la cámara de flotación del carburador.

Una carcasa exterior cilíndrica rodea coaxialmente la cámara de expansión interna en una relación radialmente espaciada, estando cerrada la carcasa por medio de dos paredes extremas y teniendo una tubería de entrada y una tubería de salida.

180

para su conexión a un sistema para la circulación del líquido dentro del motor. Para los motores enfriados por líquido, el líquido refrigerante del motor es el medio de calentamiento preferido, pero el aceite del sistema de lubricación presurizado del motor es una alternativa aceptable, especialmente cuando se utiliza el aparato con motores refrigerados por aire.

La cámara interior de expansión debe hacerse en un material que tenga una alta conductividad del calor, como por ejemplo el cable o el aluminio, mientras que la carcasa exterior debe ser, preferiblemente, o bien envuelta con material aislante del calor o construida en un conductor deficiente del calor, como por ejemplo hierro negro o plástico. De esta forma la transferencia de calor alrededor queda reducida, y por lo tanto el efecto de la temperatura ambiente cambia con poca importancia cuando cambia la de funcionamiento del sistema.

Para la instalación en un automóvil o en cualquier otro vehículo que tenga un calentador del espacio destinado a los viajeros, es deseable conectar las tuberías de salida del líquido de calentamiento y las de entrada del dispositivo al sistema de calefacción, tanto por mayor conveniencia como por el hecho de que el sistema calentador pasa por el termostato que controla el caudal de líquido refrigerador del motor al radiador. De este modo se provee líquido calentado al precalentador de combustible sin tener que esperar a que alcance la temperatura a la que el termostato se abrirá.

Si el calentador del vehículo es del tipo de circulación

210 constante, la conexión preferida se encontrará en la línea de alimentación en serie con el calentador y por delante de éste. Por otra parte, si no hay circulación de líquido cuando se cierra el calentador, el dispositivo precalentador del combustible debe ser conectado a una tubería de desviación en paralelo con el calentador.

215 Como ya se ha dicho más arriba, durante el funcionamiento del dispositivo de precalentamiento y expansión del combustible es esencial que la presión del vapor de combustible no exceda de un valor crítico determinado por la presión en el conducto de salida a la entrada del carburador. La presión del vapor está en función de la temperatura, y la temperatura del combustible en la salida de la cámara de expansión viene determinada por un número de factores entre éstos se incluyen las temperaturas de entrada, las velocidades de caudal y los valores específicos tanto del combustible como del líquido de calentamiento y el área de la superficie de la cámara de expansión que constituye los límites de transferencia del calor entre el medio de calentamiento y el combustible.

225 La temperatura de entrada y la velocidad de caudal del combustible vienen determinadas por las condiciones de funcionamiento del motor. La temperatura máxima de entrada del líquido de calentamiento viene determinada por la disposición del termostato en el motor. En consecuencia, los únicos factores sometidos al control son la velocidad de caudal del líquido de calentamiento y el área de transferencia del calor pero el área de transferencia del calor, una vez que ha sido.

230

235 elegida, queda ya fija. En las pruebas realizadas con distintas marcas de automóviles y de distintos tamaños de motor, se ha comprobado que un dispositivo que tenga una cámara de expansión con un área de sección transversal y un volumen determinados mediante las relaciones arriba descritas permite obtener un equilibrio casi perfecto de los promedios de temperatura y de caudal a través de las tuberías de alimentación del calentador, para alcanzar el funcionamiento adecuado del sistema.

240 En las pruebas realizadas con una amplia gama de condiciones ambientales se ha comprobado además que la región crítica de funcionamiento está a altas velocidades del motor. En consecuencia, si el área de caudal de la entrada o de la salida en relación con el espacio anular de calentamiento del dispositivo se restringe para reducir la velocidad del caudal del líquido de calentamiento a altas velocidades del motor, el funcionamiento a todas las demás velocidades será satisfactorio. El tamaño de la restricción necesaria puede ser determinado en forma empírica para cada uno de los modelos de vehículos, y entonces no será necesaria realizar ningún otro ajuste o control.

250 Las ventajas que se han descrito más arriba, así como otras ventajas más de la invención, resultarán evidentes a través de la siguiente descripción de las realizaciones preferidas que ilustran los dibujos que siguen:

260 La figura 1 es una vista en perspectiva del exterior de la realización preferida del dispositivo para el calentamiento previo del combustible y para la expansión del mismo de la presente invención;

La figura 2 es una vista en sección del citado dispositivo, que ha sido tomada a lo largo de las líneas marcadas 2-2 en la figura 1;

265 La figura 2a es una vista parcial en sección de una disposición alternada de un medio de restricción del líquido de calentamiento del dispositivo que se muestra en la figura 2;

270 La figura 3 muestra una disposición preferida, en forma de diagrama de conjunto, del dispositivo de calentamiento previo y de expansión en combinación con un motor de combustión externa;

La figura 4 es una disposición alternativa del dispositivo de calentamiento previo y de expansión del combustible en combinación con un motor de combustión interna;

275 Haciendo referencia a las figuras 1 y 2, el dispositivo de calentamiento previo y de expansión del combustible de la presente invención, que ha sido designado generalmente con el número 10, comprende una cámara cilíndrica para el calentamiento y la expansión del combustible 11, que tiene una entrada tubular 12 por un extremo y una salida tubular 13 por el otro extremo, y las dos, la entrada y la salida, se extienden preferentemente en forma coaxial con la línea central de la cámara de expansión 11 que rodea la cámara de expansión que es una carcasa exterior cilíndrica concéntrica 14 cerrada por dos paredes extremas 15 y 16. La carcasa exterior tiene un tubo de entrada 17 situado preferentemente cerca de un extremo de la carcasa y un tubo de salida 18 situado preferentemente cerca del otro extremo de la carcasa en relación diametralmente opuesta -

280

285

al tubo entrada 17. La estructura resultante forma un termopermutador tubular concéntrico de diseño sencillo que es fácil de fabricar y poco costoso. Preferentemente, la cámara de expansión interna está fabricada en cobre o aluminio para alcanzar las características óptimas de transferencia del calor. La carcasa exterior se hará en el mismo material con el fin de reducir los problemas de la expansión térmica diferencial, pero puede hacerse en acero, hierro, plástico de gran resistencia o cualquier otro material apropiado que tenga un coeficiente relativamente bajo de transferencia del calor, porque es deseable reducir la transferencia de calor a través de la carcasa exterior. En consecuencia, si la carcasa exterior se hace de cobre, preferentemente deberá ser envuelta con material aislante, como por ejemplo el aislamiento convencional para tubos (que no se muestra aquí).

Haciendo referencia a la figura 3, la entrada tubular a la cámara de expansión 11 está construida en tubería o tubo de combustible corriente de tamaño similar, y ha sido adaptada para la conexión por medio de los accesorios convencionales ( que no se muestra aquí) a una tubería de combustible 19 que pasa desde una fuente de combustible bajo presión, como por ejemplo la bomba de combustible 20 que extrae el combustible a través de la tubería 21 desde el depósito de combustible 22. La salida tubular 13 es preferentemente del mismo tamaño que la entrada tubular 12, y ha sido adaptada para conexión por medio de un accesorio convencional similar (que no se muestra aquí) a una tubería de combustible 23 que lleva hasta un carburador 24 de un

315 motor de combustión interna 25.

El tubo de entrada 17 y el tubo de salida 18 de la carcasa exterior tienen preferentemente unos diámetros exteriores cuyo tamaño es el apropiado para encajar dentro de las mangueras convencionales del calentador del automóvil, de 5/8 de pulgada, 26 y 27, respectivamente, de acuerdo con lo que se muestra en las figuras 1 y 2.

En la disposición que aparece en la figura 3, la manguera 26 lleva directamente hasta el motor, y la manguera 27 lleva hasta la entrada de un calentador del espacio del automóvil, 28. Una manguera de retorno 29 lleva el agua desde la salida del calentador 28 hasta un radiador 30 en la forma convencional. De este modo, es una cuestión muy sencilla retromontar el precalentador y expansor del combustible de la presente invención en un automóvil de fabricación normal cortando la tubería del combustible tan cerca como ello sea posible del carburador (por las razones que se explican más abajo), y cortando la mangueta de entrada existente del calentador en un punto correspondientemente apropiado. La entrada tubular del combustible y las tuberías de salida pueden conectarse entonces por medio de los accesorios convencionales que hemos citado antes a los extremos correspondientes de la tubería cortada del combustible, y los extremos cortados de la manguera del calentador pueden deslizarse sobre las tuberías de entrada y de salida del agua caliente, 17 y 18, y sujetarse por medio de las abrazaderas convencionales para mangueras, 32 (véanse las fi-

320

325

330

335

340

guras 1 y 2).

En la disposición alternativa de la figura 4, las mangueras 26 y 27 han sido conectadas a través de los accesorios convencionales en T a una manguera de entrada 31 y a una manguera de salida 29, respectivamente, del calentador 28. El agua caliente al precalentador de combustible en esta disposición se suministra por lo tanto a una tubería que está en paralelo con la alimentación al calentador, en vez de estar colocada en serie con el calentador, como en la figura 3.

La disposición paralela es preferible para las instalaciones en las que el agua fluya a través de un precalentador del combustible y haya de ser restringida de forma importante para impedir la vaporización del combustible, o cuando el calentador 28 sea del tipo que cierra la circulación del agua cuando el control de temperatura del calentador se desplaza a la posición desconectada.

Refiriéndonos específicamente a la figura 2, se puede ver que las partes que forman el dispositivo 10 se pueden montar con toda facilidad en relación sellada mediante soldadura o sobresoldadura. Alternativamente, se pueden utilizar, si así se desea, las conexiones roscadas o cualesquiera otras técnicas convencionales de montaje.

Como ya se ha explicado más arriba, si se pretende utilizar un solo tamaño de dispositivo con una variedad de modelos de motor, puede que sea necesario, en algunos casos, restringir el caudal de líquido de calentamiento a través del espacio de calentamiento anular con el fin de impedir la obstruc-

370 ción parcial por el vapor cuando el motor marcha a alta velocidad. Dicha restricción se puede obtener simplemente perforando un orificio de entrada 33 más pequeño que el área de caudal del tubo de entrada 17, siendo determinado el tamaño del orificio 33 experimentalmente, mediante pruebas de tanteo.

375 La realización de la restricción de caudal de la figura 2 es apropiada para las unidades producidas en masa que se pretende destinar a un automóvil de modelo específico. Para mayor flexibilidad, la figura 2A muestra un medio de restricción del caudal, alternativo, que consiste en un casquillo taladrado o arandela 34, que tiene un diámetro exterior igual al diámetro exterior del tubo de entrada 17 y un orificio central 33' del diámetro apropiado según se determine mediante pruebas. La arandela 34 se inserta dentro de la manguera 26 antes de deslizar la manguera sobre el tubo de entrada 17, y es mantenida en posición contra el extremo del tubo mediante la presión diferencial del líquido que fluye a su través y por medio de la abrazadera del tubo 32.

385

390 Como se ha dicho más arriba, los dispositivos contruidos de acuerdo con la relación de área y las de volúmenes de la invención, han sido probados con éxito bajo todas las clases de condiciones de conducción en todas las clases de climas. Como ejemplo específico, un dispositivo que tenga las siguientes dimensiones fue el que se construyó e instaló en un Chrysler Newport modelo 1973, que tenía un motor de 400 pulgadas cúbicas.

Cámara interior: 1-1/6 pulgadas de diámetro interior x 4 pulgadas de largo (tubería de hierro de 1 pulgada de diámetro nomi-

395 nal).

Carcasa exterior: 1.6 pulgadas de diámetro interior x 5 pulgadas de largo (tubería de cobre de  $1\frac{1}{2}$  pulgadas de diámetro nominal).

400 Aislamiento; Aislamiento normal para tubos de  $\frac{1}{2}$  pulgada aprox.

La tubería de entrada y de salida del combustible era una tubería normal para combustible de  $5/16$  de pulgada de diámetro exterior, y los tubos de entrada y de salida para el líquido calentador era un tubo de cobre de  $\frac{1}{2}$  pulgada de diámetro nominal, un tamaño que ajuste firmemente dentro de una manguera calentadora de  $5/8$  pulgadas D.I.

410 Antes de la instalación del dispositivo, el motor fué debidamente puesto a punto de acuerdo con las instrucciones del fabricante, siendo ajustados los surtidores de marcha lenta del carburador con el fin de obtener aproximadamente 14 pulgadas de vacío en el colector de entrada. Una vez que el dispositivo fué instalado, el vacío de entrada fué verificado y se comprobó que su lectura era de aproximadamente 11 pulgadas, lo que indica que el tratamiento de expansión y de precalentamiento del combustible producía una mezcla mas rica. Entonces se reajustaron los tornillos de marcha lenta con el fin de obtener 14 pulgadas de vacío.

420 La instalación del dispositivo creó una mejora inmediatamente perceptible por la facilidad de puesta en marcha y por la suavidad y silencio del funcionamiento, tanto si el motor estaba caliente como si estaba frío. Esto indica que la expan-

425 sión del combustible tiene un efecto beneficioso con independencia del precalentamiento. Sin embargo, para obtener el máximo beneficio del precalentamiento, es deseable montar el dispositivo tan cerca como sea posible del carburador, con el fin de reducir las pérdidas de temperatura.

430 En las pruebas realizadas en autopistas con el dispositivo en la forma en que se instaló originalmente, se comprobó que la velocidad máxima estaba limitada a unas 80 millas por hora aproximadamente, lo que indica la aparición de una obturación parcial por el vapor a dicha velocidad. A continuación se insertó una arandela que tenía un orificio perforado de 3/8 de pulgada de diámetro en la tubería de entrada del agua caliente, y se alcanzaron sin dificultades de ninguna especie velocidades que 435 superaban las 100 millas por hora.

440 Después de aproximadamente seis meses de funcionamiento en el Chrysler de 1.973, el dispositivo fue transferido a un Chrysler Newport modelo 1.974, que tenía también un motor de 400 pulgadas cúbicas. En el modelo 1.974 se observó una mejoría similar en el funcionamiento del motor, siendo suficiente esta mejoría para contrarrestar con suficiencia los conocidos problemas de la puesta en marcha difícil, la marcha brusca, las aceleraciones y las deceleraciones que eran el resultado de la instalación de los dispositivos de control de la emisión que se requieren en los modelos recientes de automóviles siguiendo las órdenes 445 del Gobierno Federal.

Igualmente, o incluso más destacado en este caso, fue el sorprendente descenso en el consumo de gasolina. Por ejemplo,-

450 el modelo 1.974 de Chrysler hacia una media de 19.6 millas por galón en aproximadamente 400 millas de conducción combinada en ciudad y en carretera en condiciones de temporal de nieve. En otra prueba, se instalaron dispositivos de tamaño idéntico a los del ejemplo anterior (con una restricción de entrada de agua de 3/8 de pulgada) en cuatro vehículos distintos, un  
455 Chrysler 1.974 con motor de 400 pulgadas cúbicas, un Plymouth Fury de 1.974 con un motor de 360 pulgadas cúbicas, un Plymouth Scamp de 1.974 con un motor de 318 pulgadas cúbicas, y una camioneta Dodge de 1.972 "pickup" con motor de 318 pulgadas cúbicas. Los vehículos marcharon en caravana durante aproximadamente  
460 100 millas de autopista, y se comprobó el consumo de combustible. Los resultados fueron de 23.2, 23.2, 21.7 y 22.6 millas por galón, respectivamente. A continuación, se retiraron los dispositivos de preacondicionamiento del combustible, y los vehículos marcharon de nuevo en la misma forma, y con los mismos conductores al volante, por una ruta idéntica. Los resultados sin el dispositivo fueron de 18.5, 17.3, 17.3 y 16.7 mi-  
465 llas por galón, respectivamente. La reducción media en el consumo de combustible mediante el uso del dispositivo en esta prueba fué del 30 por ciento.

470 Se han realizado otras unidades, todas ellas con las cámaras interiores del mismo diámetro, pero con largos que iban hasta las 6 pulgadas, y con cámaras exteriores de  $1\frac{1}{2}$  pulgadas o 2 pulgadas de tubería, y con largos que iban hasta las 7  
475 pulgadas. Se han obtenido resultados comparables con estas otras unidades; sin embargo, éstas no han sido probadas amplia-

mente como el dispositivo del primer ejemplo que hemos descrito más arriba.

Además, se construyó un precalentador que tenía una tubería de cobre en serpentín del mismo diámetro que la tubería corriente para combustible de 5/16 de pulgada en lugar de la cámara de expansión interior de la presente invención. El volumen del combustible contenido dentro del serpentín era menor que el volumen de la cámara de expansión de la primera unidad descrita más arriba, pero el área de transferencia de calor era mucho mayor. Una vez que se hizo la comprobación del precalentador del tipo serpentín, se produjeron durante las pruebas obturaciones completas por vapor, y la prueba fué un fallo. Para todas las unidades de precalentamiento y expansión del combustible con éxito que se han descrito más arriba, la relación del diámetro de la tubería de combustible con el diámetro interior de la cámara de expansión era de aproximadamente 4, y la relación del área, por lo tanto, era de aproximadamente 16. Cuando no se han hecho ensayos con unidades que tengan cámaras de expansión con relaciones de área distintas, se cree que el área transversal de la cámara de expansión debe ser de por lo menos un orden de magnitud mayor (es decir, un factor de 10) que el área de caudal de la tubería de combustible para obtener los beneficios de la presente invención. De otro modo, la relación del área de la superficie con el volumen será tan grande que casi con toda seguridad se producirá la obturación por el vapor, si el volumen de la cámara de expansión se mantiene del-

orden del volumen de la taza de flotador del carburador.

Es deseable que el volumen de la cámara calentada sea de esta magnitud con el fin de proveer un depósito de combustible calentado para ser utilizado cuando se vuelva a poner en marcha el motor después de un periodo de inactividad. Todavía es más importante disponer de un volumen de expansión que sea por lo menos de este tamaño para lograr la suficiente y necesaria reducción de empuje, así como para obtener plena ventaja del efecto de la expansión.

En los ejemplos que se describen más arriba, la unidad que tiene una cámara de 4 pulgadas de largo mantiene una cantidad de combustible que es aproximadamente igual a la capacidad de la taza de flotador del carburador de un motor de pruebas Chrysler de 400 pulgadas cúbicas. La relación longitud-diámetro de esta cámara es de aproximadamente 4. Las unidades más grandes que se probaron con éxito van hasta relaciones longitud-diámetro de 6, lo que representa un volumen equivalente a una cámara que tenga una relación de área de 10 y una relación longitud-diámetro de aproximadamente 10. De este modo, para alcanzar los beneficios totales del tratamiento de expansión y precalentamiento del combustible de la presente invención, la cámara de expansión debe tener una relación de área de por lo menos 10 y una relación longitud-diámetro de menos de 10.

A través de lo que antecede resulta evidente que el método de la presente invención permite obtener tanto un funcionamiento mejorado del motor como una importante economía de combustible.

530 y la realización preferida del aparato de la invención ofrece un dispositivo sencillo, barato y fiable que puede ser retro-  
 535 montado fácilmente en cualquier automóvil que tenga un motor-  
 enfriado por líquido, para lo que basta con cortar la tubería  
 de entrega del combustible y la manguera de alimentación del -  
 calentador y reconectar el extremo cortado a las respectivas en-  
 tradas de combustible y de líquido calentador y a sus salidas, -  
 540 por medio de dispositivos de conexión adhoc.

Como ya se ha dicho con anterioridad, se puede utilizar --  
 como medio de calentamiento el aceite de motor, si se desea. -  
 después de la experimentación apropiada para determinar las ve-  
 locidades de caudal apropiadas con el fin de impedir que se ex-  
 545 ceda la presión crítica de vapor del combustible.

Aun cuando la realización del dispositivo que se muestra -  
 en las figuras es la preferida, debe ser entendido que las de--  
 más construcciones pueden ser utilizadas sin por ello salirse -  
 de la finalidad de la invención. Por ejemplo, se puede formar -  
 545 la cámara de expansión interior con una pieza, con los extremos  
 extruídos en forma de embudo con tubos integrales de entrada y -  
 salida en vez de los extremos cuadrados, y tubos separados para  
 la economía de la producción en serie. También es posible intro-  
 ducir otras variaciones, conocidas para aquellos que son exper--  
 550 tos en esta técnica, dentro del alcance de la presente inven-  
 ción.

Descrita suficientemente la naturaleza della presente in-  
 vención, se hace constar expresamente que cualquier modifica---

555 ción de detalle que pudiera introducirse, se considerará incluida dentro de la misma, en tanto no altere sustancialmente sus características fundamentales.

Por último, se declaran de novedad y propia invención las siguientes

REIVINDICACIONES

560 1<sup>a</sup>).- METODO Y APARATO PARA ACONDICIONAR EL COMBUSTIBLE LIQUIDO QUE SE ENVIA A UN CARBURADOR DE UN MOTOR DE COMBUSTION INTERNA , caracterizado por que en combinacion con un motor de combustion que tenga un sistema refrigerador por liquido circulante que sea termostaticamente controlado para limitar la temperatura del liquido refrigerador hasta un valor maximo determinado de antemano, un carburador para suministrar una mezcla combustible de aire y combustible al motor, incluyendo el carburador un flotador para retener en la taza un volumen determinado previamente de combustible liquido, medios para suministrar el caudal del combustible liquido bajo presion, y un solo conducto de combustible que conecta al medio de alimentacion combustible a la taza del flotador del carburador, un dispositivo de precalentamiento y expansion que comprende lo que sigue: una camara cilindrica de expansion del combustible inserto en el conducto del combustible adyacente al carburador, la relacion

565 del area en seccion transversal de la camara de expansion con el area de caudal del conducto de combustible sera por lo menos diez y el volumen de la camara de expansion es del orden del volumen de la taza del flotador del carburador; una carcasa cilindrica exterior que rodea la camara del combustible en relacion radialmente espaciada, siendo cerrada la carcasa por dos

570 paredes extremas y teniendo una tuberia de entrada cerca de un extremo y una tuberia de salida cerca del otro extremo, estando conectadas las tuberias de entrada y salida a las regiones de

575

580

585 alta y baja presión, respectivamente, del sistema refrigerante por circulación de líquido, para obtener un caudal de líquido que ha sido calentado en el motor a través del espacio entre la cámara de expansión y la carcasa exterior del tubo de entrada hasta el tubo de salida y medios para restringir un punto del paso de corriente de refrigerante del motor para el líquido calentado a través de dicho espacio a una zona predeterminada de la sección transversal relacionada con la máxima temperatura refrigerante y la zona de superficie de la cámara de expansión para evitar calentar el fuel-oil a una temperatura a la cual su presión de vapor excede la presión absoluta en la entrada al recipiente flotador del carburador.

595 2\*).- METODO Y APARATO PARA ACONDICIONAR EL COMBUSTIBLE LIQUIDO QUE SE ENVIA A UN CARBURADOR DE UN MOTOR DE COMBUSTION INTERNA, según la reivindicación 1, en el que los medios para restringir un punto del paso de caudal del refrigerador calentado líquido del motor a través del dispositivo comprende un paso a través de la carcasa exterior en línea con uno de los tubos de entrada y de salida, teniendo el paso un diámetro predeterminado mas pequeño que el diámetro del tubo de entrada o de salida.

600 3\*).- METODO Y APARATO PARA ACONDICIONAR EL COMBUSTIBLE LIQUIDO QUE SE ENVIA A UN CARBURADOR DE UN MOTOR DE COMBUSTION INTERNA, según la reivindicación 1, en el que los medios para restringir un punto del paso de caudal del líquido refrigerante calentado del motor a través del dispositivo comprende un

610

casquillo acoplado a uno de los tubos de entrada y de salida teniendo el casquillo un diámetro interno determinado de antemano mas pequeño que el diámetro del tubo de entrada o de salida.

615

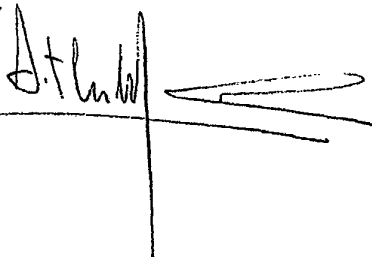
4).- METODO Y APARATO PARA ACONDICIONAR EL COMBUSTIBLE LIQUIDO QUE SE ENVIA A UN CARBURADOR DE UN MOTOR DE COMBUSTION INTERNA.

620

Todo ello, tal y como queda expuesto en la presente memoria descriptiva, que consta de veintiseis hojas, foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras y a dos espacios.

Madrid, 11 de Noviembre 1.976  
María Regla Ruiz-Grenados

Por Poder



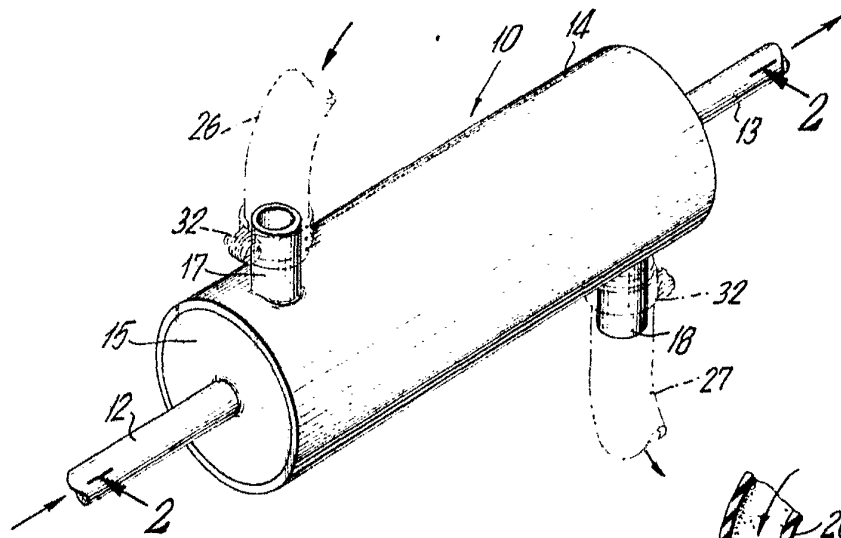


FIG. 1

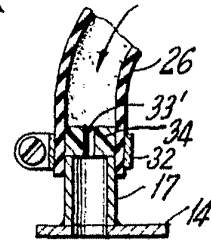


FIG. 2A

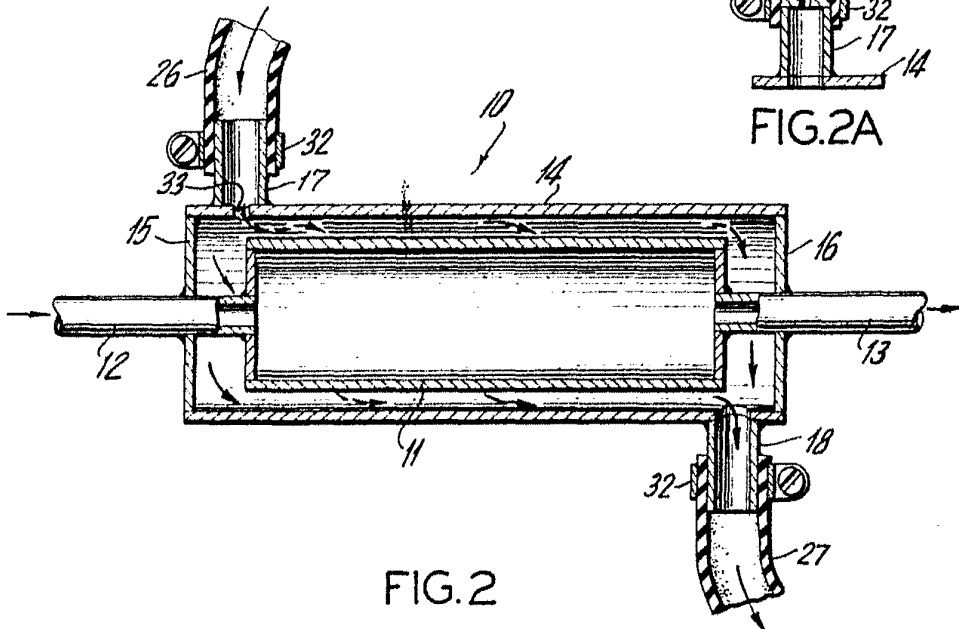


FIG. 2

*Escala variable*  
*Madrid:*

María Regla Ruiz-Granados  
Por Poder

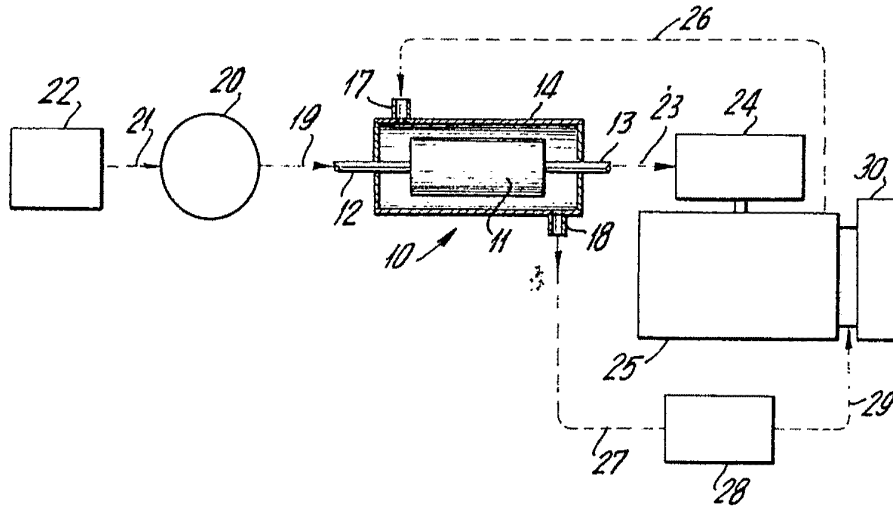


FIG.3

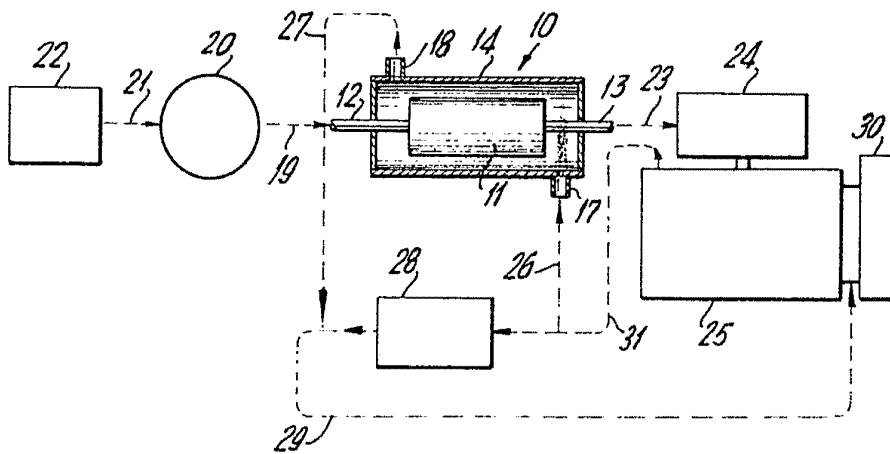


FIG.4

Escala variable  
Madrid:

María Regla Ruiz-Granados  
Por Poder