

Patente Española

# MEMORIA

descriptiva sobre: "Un procedimiento de fabricación de combustibles para motores de explosión."

POR

Dr. *Luigi Annaratone.*

DE

*Turin,*

*Italia.*



El presente invento se refiere a un procedimiento para la fabricación de mezclas activas para motores de combustión a base de sustancias difícilmente volátiles y de un alto punto de ebullición que las hace, por lo tanto, inadecuadas para servir de mezclas activas, pero que mediante la adición de materias fácilmente evaporables y de un punto bajo de ebullición y por el hecho de intercalar una serie de componentes de mezclas activas de puntos de ebullición intermedios, que pueden ir aumentando gradualmente y que son de volatibilidad decreciente, pone a dichas sustancias en condiciones de ser empleadas como tales mezclas activas.

En los motores usuales y corrientes para automóviles el combustible no es enteramente pulverizado por el vaporizador. Una parte de aquel penetra en el motor en forma de pequeñas gotas, ya sea a consecuencia del camino muy corto existente entre el vaporizador y el motor, o bien por la refrigeración que se produce en el aire por la pulverización de una parte del mismo combustible. Estas pequeñas gotas solamente se convierten en vapor cuando llegan a ponerse en contacto con las paredes calientes del motor, y por efecto del caldeo producido por la compresión.

Cuando el combustible presenta un alto punto de ebullición o posee escasa volatilidad, la carburación del aire no se realiza de una manera completa para esta segunda parte del combustible. En este caso, el combustible no se quema por completo, porque las gotitas durante la corta duración de una carrera del émbolo no pueden encenderse por completo y son rechazadas por el tubo de salida donde la combustión continúa, con lo cual las válvulas de expulsión y los tubos de escape del gas quemado se calientan más de la cuenta, y en estas condiciones claro está que el rendimiento térmico es deplorable.

Este fenómeno puede observarse en mayor o menor grado en casi todos los combustibles usuales y corrientes. Aun tratándose de la bencina, considerada hasta ahora como el mejor de todos los combustibles, se observa también



en cierto modo que disminuyen sus efectos en relación con la ligereza del combustible, es decir, que son tanto más pequeños cuanto mayor es la volatilidad del combustible y más bajo su punto de fusión.

En las mezclas activas artificiales es decir en las obtenidas por la reunión de diferentes cuerpos combustibles y volátiles, se hallan los mismos inconvenientes. Por eso, cuando entre las partes componentes de aquellas se hallan, aunque en pequeñas cantidades combustibles poco volátiles, de un alto punto de fusión, como el petróleo, la nafta, los aceites medianos y pesados, la decalina, la tetralina, etc.. se observa que la pulverización se realiza con dificultad y que el rendimiento térmico del motor es francamente malo, mientras que en el escape se produce un calentamiento considerable.

De estos inconvenientes adolecen también los llamados benzoles mono-atómicos en los que un 75 a un 80% de benzol de alto valor se halla combinado con el restante porcentaje de toluol purificado. Y aun se presentan estos inconvenientes en mayor escala en la mezcla de bencina ligera con tetralina o decalina, y precisamente, como se dirá más adelante, hasta tratándose de adiciones de un 20 a un 25% de esta naftalina hidratada a la bencina. Para poder utilizar estos combustibles en condiciones favorables han de tenerse siempre en cuenta, con el mayor cuidado, las diferencias en la pulverización de las diferentes partes componentes, adoptando precauciones especiales.

Ahora bien, conforme al presente invento, tales inconvenientes pueden ser obviados en su mayor parte, y obtenerse una carburación casi completa del aire <sup>asi</sup> como una producción mayor de calorías, aunque en la fabricación de las mezclas activas se dé entrada en cantidad relativamente considerable a substancias de escasa volatilidad y de un alto punto de fusión. El invento se basa sobre el empleo continuado de dos propiedades que son comunes a todas las materias volátiles, y las que hasta ahora no se han tenido



en cuenta sistemáticamente en la preparación de mezclas activas artificiales, a saber: los fenómenos del arrastre en la ebullición y los fenómenos del arrastre en la condensación.

Si se hace hervir rápidamente una mezcla compuesta de dos sustancias de puntos de ebullición próximos entre sí, la que tenga el punto de ebullición más alto hervirá a un punto más bajo que el habitual, mientras que la sustancia de punto de ebullición más bajo, hervirá a otro punto más alto. Este aumento o disminución de los puntos de ebullición crece con la velocidad de la misma y tiende a aproximarse a una temperatura media de ebullición.

Si, por el contrario, ambos puntos de ebullición se hallan muy distantes entre sí, este fenómeno, no se produce, observándose entonces una separación casi completa de ambas sustancias, por ejemplo, de bencina ligera y tetralina.

Si se encadenan entre sí estas sustancias de puntos de ebullición fundamentalmente distintos, mediante una serie de otros cuerpos, de tal suerte que esos puntos de ebullición de los factores individuales de la serie se hallen en degradación recíproca, se obtendrá un arrastre sucesivo de una sustancia en otra, y por consiguiente una aproximación entre los puntos extremos de ebullición, que será precisamente tanto más considerable cuanto más rápidamente se lleve a cabo la ebullición. Todas las partes componentes tienden a una temperatura media de ebullición, representada por la temperatura media de todas ellas, que acusan en la mezcla, según la medida de su proporción. Esta temperatura será tanto más baja, cuanto más crezca en la mezcla la cantidad de las sustancias de bajo punto de ebullición, y en relación directa de medida con las temperaturas de ebullición de las mismas.

Si se deja evaporar rápidamente a la temperatura habitual del medio ambiente una mezcla de dos sustancias de un grado de volatilidad muy diferente, y precisamente a una temperatura cualquiera por bajo del punto de ebullición,



se obtendrá la separación casi completa de ambas. Si, por el contrario los grados de volatilidad se hallan muy próximos entre sí, se observará el fenómeno del arrastre, de análoga manera que en la ebullición, es decir, que la substancia más volátil tomará consigo a la menos volátil, de tal suerte que ésta última podrá ser puesta en evaporación por un espacio de tiempo más corto del que se hubiera invertido procediendo separadamente con dicha substancia. Aumentando la rapidez de la evaporación, por ejemplo, mediante una división muy fina, de la masa, la volatilidad de la mezcla tenderá a aproximarse al valor medio volátil de ambas partes componentes.

De análoga manera, una substancia poco volátil puede ser arrastrada en la vaporización por otra que lo sea más en tanto que ambas se hallen encadenadas por una serie de cuerpos intermedios, de tal suerte que el grado de volatilidad de las substancias así encadenadas vá aumentando y pasando gradualmente de una a otra. Este fenómeno del arrastre se presenta en este caso tanto más patente cuanto mayor es el porcentaje de las substancias volátiles con relación al de las que lo son en menor grado, y cuanto mayor es el primer elemento de la cadena, es decir, de aquella substancia que ha de vaporizarse en primer lugar, ejerciendo en cierto modo una acción de arrastre.

En una vaporización rápida de semejante mezcla pueden establecerse o comprobarse, tanto en los vapores como en el líquido no evaporado, todas las partes componentes de la mezcla.

Cuando una mezcla activa atraviesa el vaporizador, el líquido de las substancias que la componen es de una importancia decisiva, mientras que en el cilindro del motor, la temperatura de ebullición es de capital interés.

De lo dicho se deduce fácilmente que ambos fenómenos del arrastre en la ebullición y en <sup>la</sup> vaporización pueden ser empleados común y ventajosamente para la preparación de mezclas activas.

En las mezclas activas usuales y corrientes empleadas hasta el día, tales como mezclas de alcohol, o benzol



con tetralina, petróleo, nafta, etc.. se observa en el pulverizador la completa separación de la substancia más volátil, (alcohol o benzol), de la otra que lo es en menor grado. Las primeras carburan el aire, mientras que las segundas, por el contrario, penetran en estado de pequeñas gotas en el cilindro, en el cual, una pequeña parte se convierte en vapor por vaporización a temperaturas más elevadas mientras que la mayor parte no puede alcanzar la temperatura de ebullición, quemándose en la superficie con una combustión lenta que se prolonga en el tubo de escape.

Sin embargo, mezclando substancias volátiles de bajo punto de ebullición como el alcohol, y el benzol, (de 80° C aproximadamente), con substancias menos volátiles de mayor punto de ebullición, como tetralina, (de unos 205° C) y petróleo, (150°-250° C) intercalando una cadena de substancias volátiles en sentido decreciente y de puntos de ebullición que vayan en aumento progresivo, como por ejemplo, Heptan, (98°), alcohol amílico (116°-137°), xilol (138°-143°) metil-hexanol ciclico (160°-170°), decalina, (185° C) etc.. no se observará la completa separación de las partes componentes a su paso por el pulverizador. Si bien el aire contiene siempre, de preferencia, las substancias más volátiles, también toma consigo las que lo son en menor grado, en un porcentaje relativamente alto. Las partes no evaporadas o pulverizadas existentes en forma de pequeñas gotas, contienen siempre todos los componentes de la mezcla, produciéndose su completa vaporización a su entrada en el motor, por el hecho de que las substancias de punto de ebullición más bajo obligan a las que lo tienen más alto a vaporizarse a una temperatura más baja.

Con semejantes mezclas activas, y eligiendo y calculando convenientemente las diferentes partes componentes, puede llegar a alcanzarse, en algunos casos, hasta una mejora muy considerable del rendimiento térmico del motor.

Por ejemplo, se citan en corroboración de lo expuesto, los resultados de las pruebas practicadas con un freno termo-dinámico en un motor de automóvil, empleando



la bencina del comercio, y cuatro mezclas activas artificiales, señaladas con las letras A, B, C, D, La bencina del comercio era de la clase corriente, su peso específico de 0.732, su temperatura media de ebullición 111.5º y destilaba entre los 60º y los 170º C. Fués bien, a 150º se evaporó un 97% del producto. La temperatura de la combustión ascendió a 11.242 calorías. El rendimiento y consumo de calorías por PS resultaban de la siguiente composición, y precisamente para las 1.500, 1.600, 1.700 y 1.800 revoluciones. Si se agrega a esta bencina una substancia cuyo punto de ebullición sea superior a los 2.000º se obtendrá un mal rendimiento, por ejemplo, con la mezcla A compuesta de un 30% de bencina y un 20% de tetralina, siendo su punto de ebullición 129.9º y 10.830 su valor de combustión. En estas cifras de rendimiento y consumo correspondientes a las cuatro velocidades de rotación, observamos, en comparación con la bencina, menores rendimientos y un mayor consumo de calorías por PS. En semejante combustible se separan en el pulverizador las substancias más volátiles de las menos volátiles, las cuales penetran en el motor en forma de pequeñas gotas, no pudiéndose convertir en vapor por tener muy alto su punto de ebullición. *iii* Y cuan peores no son los resultados obtenidos con las mezclas activas artificiales con un contenido hasta de un 50% de naftalina hidratada!!!.

Si se agrega a la mezcla activa A una cadena de componentes de puntos de ebullición gradualmente crecientes, con una volatilidad simultánea decreciente de los elementos integrantes, individuales, como por ejemplo, cumol, hexalon cíclico y Dekalina, así como éter y alcohol para el arrastre de la cadena así formada, aumentará considerablemente el rendimiento, aunque la temperatura media de ebullición de la mezcla siga siendo de 129.9º y aunque la cantidad de las partes componentes que hierven a más de 150º sea calculada en un 40%.

Ahora bien, comparando los rendimientos y el consumo de calorías entre la mezcla activa B y la precedente, hallamos



en ésta última un rendimiento mucho más elevado y algo mejor que el de la bencina aunque la temperatura media de ebullición de la bencina y del combustible B acusen una diferencia de 18° a favor de la primera. El rendimiento mecánico es mucho mayor en comparación con A, y algo menor que con la bencina. Ello depende, en este caso únicamente, de la regulación del pulverizador.

El combustible C se componía de 75% de benzol y de 25% de tetralina, tenía un valor de combustión de 9.906 calorías, y una temperatura media de ebullición de 111° C. En comparación con la bencina se observó también en este caso peor rendimiento térmico y mecánico.

El combustible D, (temperatura media de ebullición 112.85° C y 8.926 calorías), fué obtenido del combustible C por medio de una cadena formada por toluol, xilol, cumol, hexanol cíclico y decalina, mientras que la cadena de arrastre se componía de eter etílico, acetona y alcohol.

Esta mezcla activa D comparada con la mezcla C, aparece considerablemente mejor, no solamente con respecto al rendimiento mecánico y térmico, sino que es también mucho mejor que la bencina.

REVOLUCIONES.	RENDIMIENTO EN PS. CALORIAS POR PS.				
	BENCINA.	A.	B.	C.	D.
1.500	14.3 3260	13.9 4050	14.2 3152	13.8 3368	14.6 2856
1.600	15.2 3316	14.5 3985	15.1 3171	14.6 3467	15.4 2856
1.700	16.2 3372	15.3 3887	16.2 3218	15.4 3536	16.2 2900
1.800	17.1 3350	16.2 3952	16.7 3024	16.05 3615	17.1 2829

Las substancias que forman las partes componentes



de las mezclas expresadas anteriormente, tan solo se dan por vía de ejemplo, pues claro está que pueden entrar en la composición de los combustibles numerosos materiales apropiados de combustibilidad y volatibilidad convenientes. Las partes componentes de la cadena de conexión pueden también sustituirse ventajosamente por las fracciones de los combustibles naturales. Y como estos últimos no tienen puntos fijos de ebullición, se llega de hecho a prescindir de la distancia o laguna entre las temperaturas de ebullición de las diferentes partes componentes.

El procedimiento para la preparación de mezclas activas artificiales, conforme al presente invento, pueden emplearse también para el mejoramiento de la bencina o de otras mezclas activas naturales o artificiales, que contengan una cantidad relativamente grande de substancias poco volátiles de un alto punto de ebullición.

Algunas veces la aparición del encendido espontáneo en los motores, que produce el conocido golpeamiento del émbolo es una consecuencia de la separación de las partes componentes más volátiles y fuertemente combustibles de la mezcla activa, con las otras partes menos volátiles. Encadenando las primeras a las últimas de una manera adecuada y facilitando así la evaporación de las substancias menos combustibles se disminuye el grado de inflamabilidad del aire carburado y se evita el mencionado inconveniente.

Y aun empleando ciertos tipos de mezclas activas mejoradas convenientemente conforme al presente invento hasta llegar a hacerse posible aumentar el grado de compresión del motor, y por consiguiente su grado de eficacia.

Con arreglo a este procedimiento pueden fabricarse también mezclas activas para motores que contengan dispositivos especiales, bien sea para el calentamiento previo del combustible o el del aire carburado. En este caso puede aumentarse considerablemente la proporción de las substancias poco volátiles de un alto punto de ebullición.

Por último, conforme al presente invento, pueden



tambien mejorarse combustibles o naftas y los aceites pesados para motores de alta compresión del tipo Diesel, a fin de aumentar el grado técnico de eficacia del combustible de estas máquinas.

N O T A.

Habiendo ya descrito y detallado con toda amplitud la naturaleza de mi invento, así como la manera de llevarlo a cabo en la práctica debo hacer constar que las disposiciones anteriormente descritas son susceptibles de ligeras modificaciones de detalle, sin que por ello se altere el principio fundamental del invento, y lo que constituye la esencia del mismo y por lo que solicito patente de invención por veinte años en España, es por: "Un procedimiento de fabricación de combustibles para motores de explosión"; caracterizándose por lo siguiente:

1ª.- Por el hecho de que las mezclas son obtenidas de substancias difícilmente volátiles y por lo tanto, poco apropiadas para ese fin y que contienen un alto punto de ebullición, mediante la adición de otras substancias más volátiles y de un bajo punto de ebullición, caracterizándose, asimismo por el hecho de agregarse a las mencionadas partes componentes una serie de componentes de mezclas activas de puntos de ebullición intermedios, de tal suerte que el promedio de las diferencias entre los puntos de ebullición de las diferentes partes que integran el todo así constituido no excede de 25º C.

2ª.- Aplicación de los combustibles según la reivindicación 1ª, mediante el empleo del prévio calentamiento de los mismos o del aire carburado.

3ª.- Empleo de los combustibles, según la reivindicación 1ª en los motores de alta compresión del tipo Diesel.

"Un procedimiento de fabricación de combustibles para motores de explosión"; tal y como queda substancialmente descrito en la presente memoria.



Esta memoria consta de diez hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 4 de Julio de 1927.

Duilio Annaratone.

P.P.