

208681

PATENTE DE INVENCIÓN

P. 2939

208681



MEMORIA DESCRIPTIVA

sobre:

"perfeccionamientos en toberas de inyección para motores de  
"combustión interna".

=====

SOLICITANTES: SULZER FRÈRES, Société Anonyme, entidad suiza,  
domiciliada en WINTERTHUR, Suiza.

====

- La presente invención se refiere a "Perfeccionamientos en toberas de inyección para motores de combustión interna", y trata en particular de una tobera de inyección refrigerada para válvulas de combustible en motores de combustión interna, con un
5. cuerpo de tobera rodeado por una envolvente refrigerante, cuerpo que reúne en una sola pieza indivisible la guía de la aguja de válvula, el asiento hermético para la punta de dicha aguja y los orificios para la inyección, y en cuyo cuerpo de tobera se prevé, penetrando desde fuera y tapada hacia el exterior
  10. por la envolvente refrigerante, una ranura anular para la

208681



- 2 -

refrigeración del extremo de dicha tobera de inyección que está orientado hacia la cámara de combustión.

- De acuerdo con la invención, se construye dicha tobera de tal manera para que se reduzcan hasta una cantidad poco perjudicial las deposiciones en el motor, procedentes del combustible. Para la formación de tales deposiciones contribuyen muchos factores; por eso, con objeto de resolver este problema planteado en la presente invención, no es suficiente considerar solamente una parte de tales factores, como sucedió al proyectar las toberas de tipos conocidos, descuidando, y hasta perjudicando, otros factores importantes que contribuyen a las citadas deposiciones de materias indeseables.

- En nuestra invención proponemos tener en cuenta estas influencias y factores en su totalidad, disponiendo la superficie de contacto o asiento tan cerca de los orificios de la tobera, y reduciendo, con la punta de la aguja cerrada, de tal manera el espacio para el combustible disponible entre dicha superficie de asiento y los orificios de tobera, que dicho espacio sea como máximo 0'6 veces el volumen de un cono geométrico, elevado sobre el círculo máximo de dicha superficie de asiento con el ángulo de la punta de aguja, y que la ranura anular penetre tan profundamente en el material del cuerpo de la tobera, vecino a dicho asiento y a los orificios de tobera, para que la distancia mínima de la superficie refrigerante de la ranura anular, de los orificios de tobera, sea como máximo igual



al diámetro del círculo máximo de la superficie de asiento, y que la relación entre la longitud y el diámetro de un orificio de tobera sea menor al valor cuatro.

40. A la cámara de combustible puede darse una forma tal como resulta al prepararla mediante cono de punta redondeada que como máximo muestra el mismo ángulo de vértice que la punta de la aguja, y cuyo diámetro sea idéntico al diámetro menor de la superficie de asiento.

45. Resulta conveniente realizar la cámara de combustible que persiste, con punta de aguja cerrada, entre el asiento y los orificios de tobera, de dimensiones tan reducidas que dicho espacio sea como máximo 0'4 veces el volumen de un cono geométrico, elevado sobre el círculo máximo de dicha superficie de asiento con el ángulo de la punta de aguja.

50. Siguiendo los detalles del dibujo, que se acompaña a título de ejemplo no limitativo, se explicarán mejor las características del invento.

Fig. 1 representa un corte longitudinal por la tobera de inyección, según II-II de fig. 2.

55. Fig. 2 es un corte transversal según I-I de fig. 1.

Fig. 3 es un detalle del extremo de la tobera de inyección, a mayor escala que en fig. 1, orientado hacia la cámara de combustión.

60. Fig. 4 es un corte transversal por III-III de fig. 3.

El cuerpo 1 de la tobera de inyección está rodeado de una envolvente refrigeradora 2 y reúne, en una pieza indivisible, la guía 3 de la aguja de válvula 4, la superficie de



65. asiento hermético 5 para la punta de la aguja 6 y los orificios de inyección 7 de la tobera. En el cuerpo de la tobera 1 se prevé, penetrando desde fuera y tapada hacia el exterior por la envolvente refrigerante 2, una ranura anular 8 para la refrigeración del extremo de dicha tobera de inyección que está orientado hacia la cámara de combustión. Por la citada ranura 8 circula un medio refrigerante que llega a ella por uno de los canales 9 y que sale nuevamente por el otro canal 9. Los taladros 10 unen la cámara 11 con el sistema de conducciones que regulan la inyección de combustible.

75. Se acerca la superficie de asiento 5 tanto a los orificios de tobera 7, haciendo además tan pequeña la cámara de combustible 12 que queda, con la punta de aguja 6 cerrada, entre el citado asiento 5 y los orificios de tobera 7, para que dicha cámara tenga como máximo 0'6 veces -o aun mejor, solo 0'4 veces - el volumen de un cono geométrico, elevado sobre el círculo máximo de dicha superficie de asiento 5, con el ángulo de la punta de aguja 6, indicándose en el dibujo (fig. 3) dicho diámetro con D.

85. Con objeto de conseguir que el volumen de dicha cámara de combustible 12 resulte lo más pequeño posible, se da en el dibujo a este espacio 12 una forma tal como podrá obtenerse mediante cono de punta redondeada que muestra como máximo el mismo ángulo de vértice que la punta de la aguja 6 y cuyo diámetro sea idéntico al diámetro menor  $D'$  de la citada superficie de asiento.

90. El volumen de la cámara 12 formada de esta manera,



asciende en el dibujo solamente a 0'25 veces, aproximadamente, del volumen del cono geométrico, elevado sobre el círculo máximo de dicha superficie de asiento 5 con el ángulo de la punta de aguja 6.

95. Otra reducción de la cámara 12, más allá de esta última medida, podrá conseguirse teniendo en cuenta que, si bien en los orificios de tobera 7 la separación entre superficie interior del cuerpo de tobera 1 y superficie exterior de la punta de aguja 6 ha de ser suficientemente grande para que, con la aguja abierta, no se estorbe sensiblemente el paso del combustible a través de los orificios de tobera, dicha separación podrá ser relativamente pequeña cerca de la superficie de asiento. Por este motivo, podrá elegirse, el ángulo de vértice del cono, a favor de una cámara de combustible 12, en lo posible pequeña, aun menor que el ángulo de la punta de la aguja.
- 100.
- 105.

- Gracias a estas medidas a favor de una amplia reducción de la cámara de combustible 12, se reduce también una serie de factores que contribuyen a la formación de depósitos de materias nocivas, en particular una parte de aquellos factores que motivan el llamado "goteo" de la tobera, que comprende la salida de combustible de los orificios de tobera en un momento en que la aguja de la tobera ya está cerrada, es decir en que la inyección ya debía haber terminado. Un goteo podrá producirse por expansión de combustible habiendo permanecido en la cámara de combustible 12, ya sea por la caída de presión durante el tiempo de expansión del motor, o bien a causa de aumentar la temperatura, eventualmente también por evaporación del combus-
- 110.
- 115.



208681

- tible durante su permanencia en la cámara de combustible 12. Asimismo podrá producirse ese goteo, porque por un motivo
120. cualquiera, la energía de corriente no haya sido la misma en todos los orificios de tobera y que, por tanto, al cerrarse repentinamente la aguja de tobera, dicha corriente no queda parada simultáneamente en todos los orificios de tobera, sino que continúa en forma de gotas, y así el combustible será
125. reabsorbido de los otros orificios. En este caso, hasta podrán entrar, del espacio de combustión a la cámara de combustible 12, burbujas de gas que después, durante el tiempo de expansión del motor, se expanden a un múltiplo de su volumen, pudiendo causar entonces un goteo ulterior de una parte importante de
130. combustible que se halla en la cámara de combustible 12. Algo parecido puede suceder a causa de corrientes de gas y ondas de presión en el espacio de combustión, produciendo diferencias de presión en los orificios de la tobera.
- Pero, también se produce un goteo en el caso de que
135. las temperaturas vecinas al asiento 5 no están repartidas simétricamente en relación con el eje del cuerpo 1 de la tobera. En tal caso, el citado asiento 5 se aparta de la forma redonda, resultando poco estanco, y un goteo como consecuencia de este hecho no podrá reducirse, contrariamente a lo dicho sobre los otros
140. factores, reduciendo la cámara de combustible 12, sino en este caso se tienen que adoptar otras medidas consistentes en disponer la ranura anular 8, por la que pasa el medio refrigerante, de acuerdo con la figura 3, penetrando de tal manera pro-

208681



- 7 -

145. fundamente en el material del cuerpo de tobera 1 contiguo al asiento 5 y a los orificios de tobera 7, para que la distancia mínima A de la superficie refrigerante de la ranura anular 8, de los orificios de tobera 7, sea como máximo igual al diámetro D del círculo máximo de la superficie de asiento 5.

150. Gracias a esta medida, se acerca, no solamente la superficie de la ranura anular 8, bañada por el refrigerante, a los orificios de tobera 7, y también a dicho asiento 5, consiguiéndose con esta medida una repartición uniforme y una reducción de las temperaturas, sino que se forma además (véase fig. 3) la brida 13 que está bañada en su cara orientada hacia la ranura anular 8 por el refrigerante, quedando así protegido contra deformaciones por temperatura y apto para proteger también la parte del cuerpo 1 que contiene el asiento 5 eficazmente contra toda deformación, evitando asimismo un goteo ulterior a causa de haberse apartado la superficie de asiento 5 de su forma redonda.

155. Y esta medida repercute además en los otros factores arriba mencionados. Así, por ejemplo, se reduce la dilatación, por temperatura, del combustible que permaneció en la cámara de combustible 12. Igualmente se evita una evaporación de dicho combustible. Pero, sobre todo se impide que, quedando también los orificios de tobera debidamente refrigerados, otros factores reducidos a un mínimo por las medidas descritas, pueden sin embargo seguir ejerciendo, por ejemplo, por acumulación, efectos perjudiciales. Una acumulación de este tipo podrá temerse especialmente en el borde de los orificios de

165.



170. tobera 7, donde podrá producirse una coquización annerente en una zona de temperaturas relativamente elevadas, adherencias que con el tiempo, podrán degenerar en cuerpos de gran tamaño formando bocinas, perjudicando notablemente la perfecta combustión del motor.

175. Pero, no solo en la misma punta de la tobera pueden formarse depósitos perjudiciales, sino también en puntos más alejados de la cámara de combustión del motor, donde solo en parte procederán del goteo ulterior y por tanto, solo en parte podrán eliminarse por los medios antes citados.

180. Otra causa de su formación consiste, si la fuerza perforante de los chorros, saliendo de los orificios de tobera 7, resulta demasiado grande, chocando en este caso combustible aún no quemado en un punto de la pared de la cámara de combustión. Contra esto, se emplean otras medidas consistentes en elegir la

185. relación entre el largo  $L$  y el diámetro  $d$  del orificio de tobera 7 (véase fig. 3) menor a cuatro, consiguiendo así una pulverización suficientemente fina y un ángulo de divergencia " $\beta$ " suficientemente amplio para el chorro de combustible que sale del orificio de tobera 7, como para impedir que combustible  
190 sin quemar choque con la pared de la cámara de combustión.

Tambien este última medida influye, por su parte, sobre otros factores y medidas ya descritas. Por ejemplo, si se procediese unilateralmente, queriendo reforzar aún más la refrigeración de los orificios de tobera, se podría colocar,  
195. como ya se ha propuesto, talaaros de refrigeración hasta entre



208681

los diferentes orificios de tobera 7, y cruzando éstos (véase fig. 4) disponerlos en el material allí presente del cuerpo de la tobera 1. Pero, como quiera que un taladro de refrigeración, para que no se obstruya prácticamente al poco tiempo de funcionar el motor, debe tener un diámetro notablemente mayor que el orificio de tobera 7, el diámetro exterior de la sección representada en fig. 4 debía aumentarse bastante; pero, con esto resultaría que el largo  $L$  (véase fig. 3) del orificio de tobera sería mucho mayor que cuatro veces su diámetro  $d$ , y

200. de funcionar el motor, debe tener un diámetro notablemente mayor que el orificio de tobera 7, el diámetro exterior de la sección representada en fig. 4 debía aumentarse bastante; pero, con esto resultaría que el largo  $L$  (véase fig. 3) del orificio de tobera sería mucho mayor que cuatro veces su diámetro  $d$ , y

205. ésto, como ya hemos visto, conduciría a perjudicar la finura de pulverización y formación de depósitos en lugares más distantes de la pared de la cámara de combustión.

Por tanto vemos que solo teniendo en cuenta todos los factores en su conjunto, tal como sucede en la presente invención, podrá resolver el problema planteado por nuestro

210. invento.

N O T A

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse

215. constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle, en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una patente presentada en Suiza con fecha 3 de mayo de 1952, nº 79492, acogiéndose, por lo tanto, a los bene-

220. ficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, y siendo lo que constituye la esencia del referido invento, y por lo que se solicita Patente de Invención, por 20 años en España:



"perfeccionamientos en toberas de inyección para motores de combustión interna": caracterizándose por lo siguiente:

225. 12.- Perfeccionamientos en toberas de inyección para motores de combustión interna, caracterizándose porque se dispone un cuerpo de tobera rodeado por una envolvente refrigerante, cuerpo que reúne en una sola pieza indivisible la guía de la aguja de válvula, el asiento hermético para la punta de dicha aguja y los orificios para la inyección, y en cuyo cuerpo de tobera se prevé, penetrando desde fuera y tapada hacia el exterior por la envolvente refrigerante, una ranura anular para la refrigeración del extremo de dicha tobera de inyección que está orientado hacia la cámara de combustión, y porque se dispone la superficie de contacto o asiento tan cerca de los orificios de la tobera, y reduciendo con la punta de la aguja cerrada, de tal manera el espacio para el combustible disponible entre dicha superficie de asiento y los orificios de tobera, que dicho espacio sea como máximo 0'6 veces el volumen de un cono geométrico, elevado sobre el círculo máximo de dicha superficie de asiento con el ángulo de la punta de aguja, y que la ranura anular penetre tan profundamente en el material del cuerpo de la tobera, vecino a dicho asiento y a los orificios de tobera, para que la distancia mínima de la superficie refrigerante de la ranura anular, de los orificios de tobera, sea como máximo igual al diámetro del círculo máximo de la superficie de asiento, y que la relación entre la longitud y el diámetro de un orificio de tobera, sea menor al valor cuatro.



208681

250. 2ª.- Perfeccionamiento, según lo especificado en la reivindicación 1ª, caracterizándose porque se dá a la cámara de combustible una forma tal como resulta al prepararla mediante cono de punta redondeada que como máximo muestra el mismo ángulo de vértice que la punta de la aguja, y cuyo diámetro sea idéntico al diámetro menor de la superficie de asiento.
255. 3ª.- Perfeccionamientos, según reivindicación 1ª, caracterizándose porque resulta conveniente realizar la cámara de combustible que persiste, con punta de aguja cerrada, entre el asiento y los orificios de tobera, de dimensiones tan reducidas que dicho espacio sea como máximo 0'4 veces el volumen de un cono geométrico, elevado sobre el círculo máximo de dicha superficie de asiento con el ángulo de la punta de aguja.
260. 4ª.- Perfeccionamientos en toberas de inyección para motores de combustión interna; tal y como queda substancialmente descrito en la presente memoria, e ilustrado en los adjuntos dibujos.

Esta memoria consta de once hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 8 ABR. 1953

SULZER FRERES, Société Anonyme.  
P.P. de J. GOMEZ ACEBO y MODET

Fig. 1

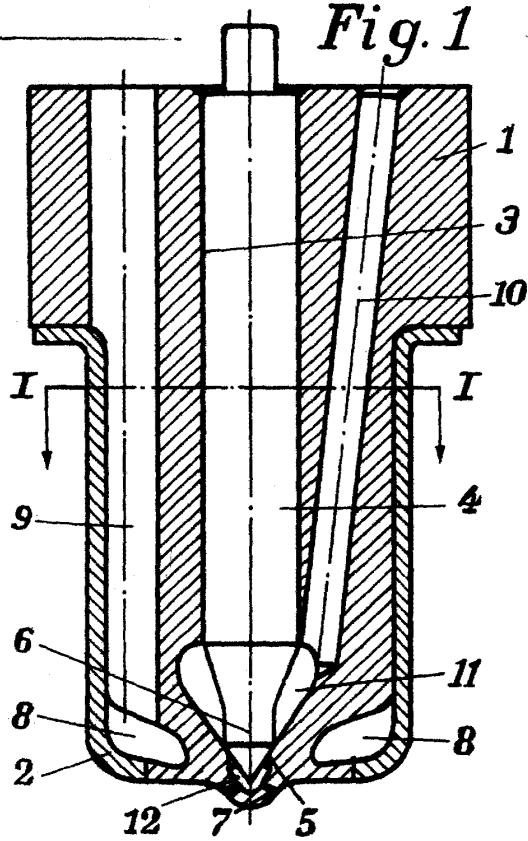
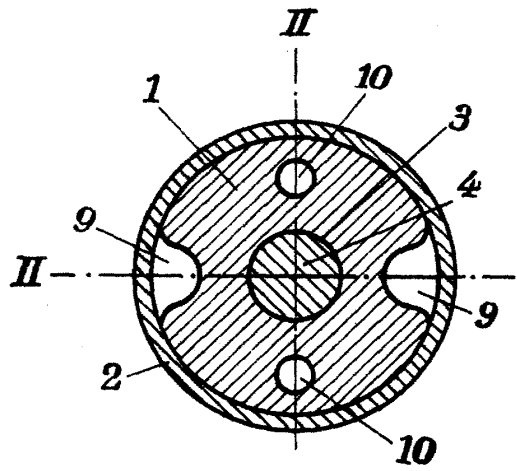


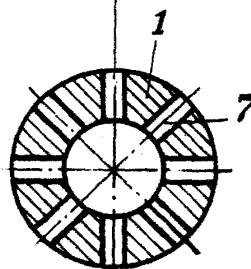
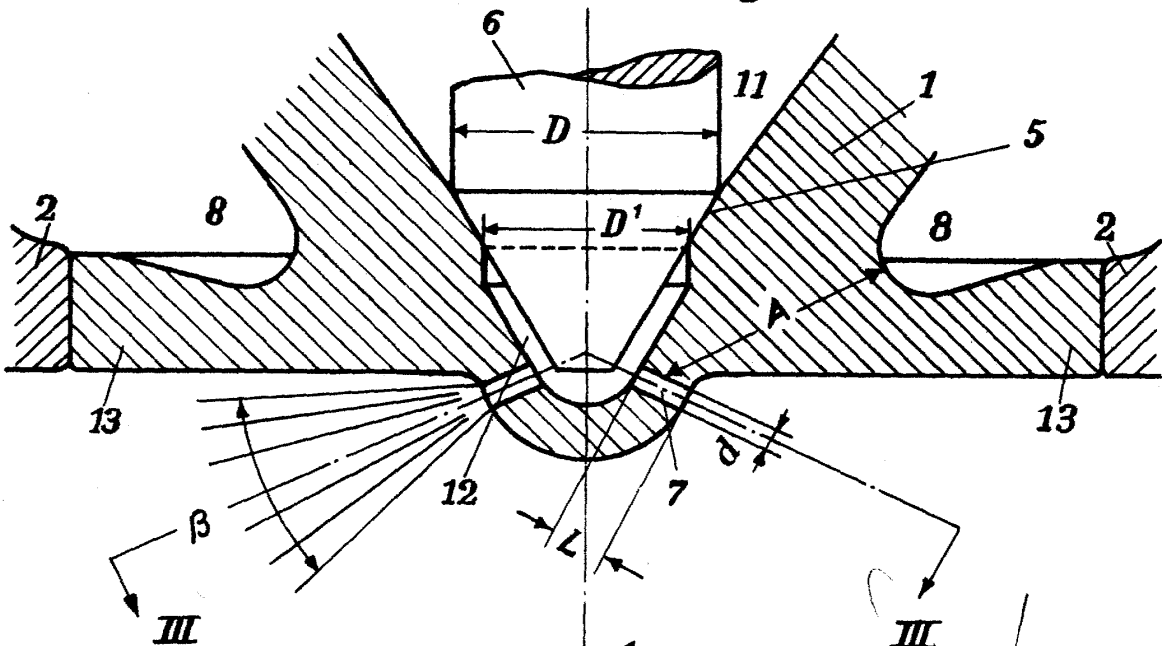
Fig. 2



20868



Fig. 3



Madrid, 28 ABR. 1901  
P.P. de J. GOMEZ ALVAREZ Y CA

Fig. 4