

379351



379351

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I. P. C.
CLASE <u>F02</u>
SUBCLASE <u>M</u>

PATENTE DE INVENCION

que por veinte años, para España, se solicita a favor de la Firma ---  
SULZER FRERES SOCIETE ANONYME, entidad suiza, residente en WINTERTHUR  
(SUIZA), por: "MEJORAS INTRODUCIDAS EN LOS SISTEMAS DE INYECCION DE  
UN MOTOR DE COMBUSTION INTERNA."

MEMORIA DESCRIPTIVA

La invención se refiere a unas mejoras introducidas en los  
sistemas de inyección de un motor de combustión interna con una válvu  
la de inyección o inyector que se encuentra en el cilindro de la má--  
quina y que lleva una aguja de válvula sometida a la fuerza de resorte  
y accionable por la presión del combustible, la que comunica a través  
5 de un conducto de combustible con una bomba de inyección, transportan  
do el conducto desde el interior del cilindro de la bomba el asiento  
de la válvula de aguja.-

Son conocidos y estan divulgados ya sistemas de inyección de  
10 tipo antes mencionado en que la válvula de retención se encuentra en-  
tre bomba de inyección y conducto de combustible. Esta válvula se cie-  
rra tan pronto como el émbolo de la bomba deje de transportar y garan-  
tiza así en el conducto de combustible una presión remanente la llama-  
da presión estática, cuya magnitud es determinada por la presión de --  
15 cierre del inyector. Dicha presión estática queda mantenida en el con-  
ducto de combustible entre dos carreras de inyección por lo que queda  
excluido el origen de fenómenos de cavitación, en la aguja de la tobe-  
ra y su asiento.-



20 Dicha disposición sin embargo tiene por consecuencia que el  
combustible que se encuentra a alta presión en el conducto inyector -  
debe expandirse por completo a través de la sección de la tobera, una  
vez finalizada la carrera de transporte, por lo que se consigue el cie-  
rre de la aguja de la tobera con bastante retraso. En motores Diesel -  
grandes no repercute este hecho en la combustión en el motor de una -  
25 manera desfavorable.-

En motores diesel más pequeños sin embargo, por ejemplo, en  
motores Diesel de velocidad media queda disponible para la combustión  
mucho menos tiempo lo que tiene por consecuencia el que estos motores  
reaccionan muy desfavorablemente a una terminación de inyección retar-  
30 dada, como es originada por una válvula de retención entre bomba de -  
combustible y conducto. Esto se manifiesta en un considerable entur-  
biamiento de los gases de escape y en un elevado consumo de combusti-  
ble.-

En consecuencia se ha tratado de contrarrestar estas difi-  
cultades en motores de esta índole de tal manera que se sustitua la  
35 válvula de retención en la bomba de combustible por la llamada válvu-  
la de descarga dotada de un collar con ayuda del cual se retira, al ce-  
rrarse la válvula, un determinado volumen del conducto de combustible.  
De esta manera es posible bajar mucho más rápidamente la presión en -  
40 el conducto de combustible, una vez finalizada la carrera de transpor-  
te, de modo que no pueden originarse los inconvenientes antes menciona-  
dos.-

El empleo de las llamadas válvulas de descarga sin embargo  
tienen otros inconvenientes muy serios.-

45 Puesto que la válvula de descarga retira del conducto en to-  
dos los regímenes de carga del motor siempre el mismo volumen de com-  
bustible, variándose en cambio las presiones de inyección máximas con-  
forme la carga del motor y su número de revoluciones y con ello el vo-  
lumen de combustible acumulado en el conducto de combustible, es evi-  
50 dente que sea imposible obtener con dicha disposición en todos los ré-  
gimenes de carga del motor una presión estática constante.-

Como se ha demostrado en l-a práctica, pueden obtenerse con  
tal disposición presiones estaticas sólo dentro de una márgen de carga  
de 100 hasta 60%. En caso de menores cargas faltan las presiones estati-  
55 cas en el conducto completamente, lo que conduce a que pueden originar



se en el asiento del inyector y en el extremo de la aguja del mismo -  
fenómenos de cavitación que conducen a que los inyectores resulten -  
prematuramente inutilizables. Además, al faltar las presiones estáticas,  
pueden entrar gases de combustión en el inyector y conducir a una co  
60 quización de los inyectores.-

Por cierto es posible hacer más corto el collar de la válvu  
la de descarga, de modo que no se extrae del conducto un menor volumen  
al cerrarse la válvula. De este modo es ampliado el margen de carga --  
del motor en el que existen presiones estáticas en el conducto de com-  
65 bustible. Sin embargo se originan entonces, principalmente durante la -  
marcha a plena carga ondas de presión en el conducto de combustible al  
cerrarse la válvula de descarga, lo que conduce a una reabertura de la  
aguja del inyector, lo que tiene nuevamente por consecuencia un entur-  
biamiento los de gases de escape considerable y a un elevado consumo  
70 de combustible.-

Estas explicaciones demuestran el que es difícil dimensionar  
el collar de una válvula de descarga de tal manera que por un lado --  
pueda controlarse correctamente el cierre del inyector y evitarse con  
toda seguridad por otro lado el origen de cavitación. Un dimensionamien  
75 to correcto para un régimen de marcha determinada puede ser desfavora  
ble para otro régimen de marcha, incluso en la misma máquina.-

La invención tiene por objeto la creación de un sistema en  
que se evitan los citados inconvenientes, es decir, que no se originan  
cavitaciones y se suprimen o evitan fenómenos de formación de humo, -  
80 aún cuando no sea crítica la elección del sistema. El mismo sistema -  
según invención debe ser adecuado sin adaptación especial para una -  
amplia gama de motores y regímenes de marcha.-

Según invención se alcanza este objetivo de tal manera que  
una válvula de retención está dispuesta en el área del medio tercio -  
85 de la longitud del conducto de combustible.-

Preferentemente la válvula de retención puede encontrarse -  
en el conducto de enlace entre bomba de inyección y el inyector. La --  
bomba de combustible puede ser en este caso una bomba sin válvula de  
90 presión. Cuando, como es conocido ya, se emplea una bomba con canales  
especiales para la introducción y el reflujo del combustible los que



forman cada uno un paso de afluencia y un paso de reflujo, se puede disponer en el paso de reflujo del combustible una estrangulación que tiene una sección de flujo mucho menor que exista en el paso de afluencia del combustible. En este caso la sección de flujo por la estrangulación puede formar preferentemente el 20% de la sección de flujo del paso de entrada.-

De una manera sencillísima se obtiene la realización de la estrangulación de tal manera que se emplea una bomba con un émbolo que está dotado de cantos de distribución y que es desplazable en un cilindro, estando practicados en el cilindro taladros por separado para la admisión y el retorno de combustible, estando formada la estrangulación por la abertura para el retorno de combustible.-

La invención es explicada a continuación con ayuda de un ejemplo de realización ilustrado en esquema en el plano, mostrando: fig. 1 un sistema de inyección según invención en sección; fig. 2 un esquema para explicar el funcionamiento del sistema de inyección; fig. 3 un diagrama del curso de la presión en los distintos sectores del conducto delante y detrás de la válvula de retención.-

En la figura 1 está ilustrada una bomba de combustible 1 de tipo de construcción generalmente conocido con un cilindro 2 y un émbolo 3 con cantos de distribución. En el cilindro están practicados orificios de entrada 4 y rebosaderos 5 que comunican con orificios de empalme 6 o 7 respectivamente para conductos de combustible no ilustrados practicados en la parte 7 de la carcasa de la bomba. La parte terminal superior del cilindro 2 está formada por una culata 8 dotada de un canal de paso 10 para el combustible al cual se acopla un tubo 11. Como se deduce de figura 1 la culata 8 no contiene, contrario al tipo de construcción ninguna válvula.-

Al tubo 11 va acoplada una válvula de retención 13 que lleva una caja 14 con un asiento así como un cuerpo de válvula 16 cargado por un resorte 15. La válvula de retención 13 comunica a través de un tubo 17 con una válvula de inyección 18 que contiene dentro de una caja 20 una aguja de válvula 21 de estructura ya conocida, que controla la admisión de combustible a los taladros 22 del inyector practicados

379351

76



130 en un cuerpo 23. La aguja de válvula 21 está sometida a través de un -  
vástago 24 a la fuerza de un resorte no ilustrado. Además la aguja 21  
está dotada de manera conocida de un extremo rebajado a menor diámetro  
sirviendo la superficie anular así producida como superficie activa pa  
ra la presión hidráulica del combustible. El extremo rebajado de la agu  
ja 21 del inyector se encuentra en una cámara 25 que comunica a través  
de un canal 26 con el tubo 17. Válvulas de dicha índole son conocidas y  
135 tienen la propiedad de que a una presión determinada del combustible 9  
la llamada presión de abertura, que puede estar de unas 250 atmósferas, -  
abre la admisión del combustible al inyector. Cuando la presión en el -  
conducto de combustible desciende a una presión más baja la llamada --  
presión de cierre que oscila a aproximadamente dos tercios de la pre--  
sión de abertura, las admisiones a las toberas se cierran automaticamen  
140 te.-

El funcionamiento del sistema es explicado en la figura 2. -  
Dicha figura ilustra en forma simplificada el recorrido del flujo en -  
el sistema de la figura 1, llevando algunas zonas del esquema algunas -  
referencias que coinciden con las de las figura 1. Así pues se encuan--  
145 tra en el extremo izquierdo del recorrido del flujo el cilindro 2 en -  
cuyo interior se desplaza el émbolo 3. Al cilindro va unido el conduc-  
to 11 dotado de la válvula de retención 13, así como el conducto 17. El  
final del recorrido del flujo está formado por el inyector 18 dotado -  
de los taladros 22.-

150 Las flechas dibujadas en la figura 2 sirven para el momento  
en que al final de una carrera son abiertos bruscamente los canales de  
sobrecarga 5 por los cantos de distribución inferiores del émbolo 3. El  
sistema de inyección está en este momento lleno de combustible sometido  
a una elevada presión de por ejemplo 800 - 1000 atmósferas. El combusti  
155 ble fluye por un lado a través de los taladros 22 del inyector 18 al -  
interior del cilindro del motor de combustión interna. Simultáneamente  
tiene lugar un escape a través del taladro 5. Como viene indicado por  
las distintas longitudes de las flechas de expansión del combustible -  
que se encuentra en el sistema tiene lugar hacia ambos extremos del --  
160 conducto de combustible formado por los tubos 11, 17 y el canal 26 del  
inyector 18.-

Consecuentemente debe encontrarse en el conducto de combusti



165 ble un punto en que no se realiza Flujo alguno ni en una ni en otra -  
dirección,, o respectivamente que el mismo es sólo reducido. Aún cuando  
sea muy difícil determinar exactamente dicho punto, puede suponerse --  
sin embargo con exactitud suficiente para el objeto de la invención -  
el que el mismo se encuentre en el tércio medio de la longitud L del  
conducto de combustible, el que está formado por los tubos 11,17 y --  
los canales 10,26. En dicho punto es dispuesta según invención la vál-  
vula de retención 3.-  
170

Tan pronto como se abra el orificio de descarga 5, cesando --  
con ello la admisión de combustible el conducto de combustible proce-  
dente de la bomba 1, la válvula 13 es cerrada bajo la acción de su re-  
sorte 15. De esta manera el conducto de combustible es dividido en dos  
175 partes independientes entre si.-

En la parte de la figura 2 formada por el tubo 17 y el in--  
yector 18 tiene lugar otra salida del combustible y esto tanto tiempo  
hasta que, debido a la expansión del combustible que se encuentra en  
dicha parte del conducto, la presión baja hasta la presión de cierre --  
del inyector 18. Dicha presión permanece en dicha parte del conducto -  
como presión estable. El curso de la presión está ilustrado en la fig  
180 3. en la curva A. Ondas de presión que pudieran tener por consecuencia  
una reinyección de combustible, no pueden formarse ondas de reflexión  
algunas. Un aumento de presión ocasionado por la estrangulación evita  
185 pues automáticamente un cierre del inyector.-

En la parte izquierda del conducto de combustible formado --  
por el tubo 11 con el canal 10 continua, después del cierre de la vál-  
vula de retención 13, la salida de combustible a través del taladro 5,  
hasta la expansión.-

190 Cuando en este ciclo la salida tiene lugar demasiado rápida  
pueden originarse en ciertas circunstancias fenómenos de cavitación -  
en la válvula de retención 13, lo que sin embargo no repercute desfavo-  
rablemente en el funcionamiento del sistema.-

Preferentemente los taladros 5 llevan sin embargo según la  
195 ilustración un diámetro más reducido que los taladros 4. De esta mane-  
ra es estrangulada la salida de combustible de dicha parte del conduc-  
to de combustible de tal manera que se evitan los fenómenos de cavitación



ción en la válvula 13.-

200 Experimentos han demostrado que para dicho fin la sección -  
de flujo de los taladros 5 forman preferentemente el 20% máximo de la  
sección de los taladros 4. El curso de la presión en dicha parte del -  
conducto de combustible está ilustrado por la curva B en la fig.3. La  
presión baja después del proceso de inyección a un valor muy bajo que  
por ejemplo, a tenor de la admisión del combustible, puede ser la at-  
205 mósferica o una reducida presión de admisión.-

Descrita suficientemente la naturaleza y alcance de la pre-  
sente invención, se hace constar que en la misma podrán ser variables  
los materiales, dimensiones y en general aquellos otros detalles ac-  
cesorios o secundarios que no alteren, cambien ni modifiquen la esen-  
210 cialidad propuesta.-

Los términos en que queda redactada esta memoria son cier-  
tos y fiel reflejo del objeto descrito, debiéndose interpretar en un  
sentido más amplio y nunca en forma limitativa.-

REIVINDICACIONES

215 Se reivindica como de la propia y nueva invención la propiedad y ex-  
plotación exclusiva de:

1ª.- Mejoras introducidas en los sistemas de inyección de un motor de  
combustión interna; dotado de un inyector que se encuentra en el cilin-  
dro de 1-a máquina y va dotado de una aguja sometida a la fuerza de  
220 resorte y accionable por la presión del combustible, la que comunica  
a través de un conducto de combustible con una bomba de inyección con  
dicho el conducto desde el interior del cilindro de 1-a bomba al --  
asiento de la válvula de aguja, caracterizadas por estar dispuestas -  
una válvula de retención en el área del tercio medio de la longitud -  
225 del conducto de combustible.-

2ª.- Mejoras introducidas en los sistemas de inyección de un motor de  
combustión interna; según reivindicación 1ª, caracterizadas porque la  
válvula de retención se encuentra en un conducto que une la bomba de  
inyección con el inyector.-

230 3ª.- Mejoras introducidas en los sistemas de inyección de un motor de  
combustión interna; según reivindicación 1ª, caracterizadas porque la -  
bomba de inyección es una bomba sin válvula de presión.-

- 8 379351

6



235 4ª.- Mejoras introducidas en los sistemas de inyección de un motor de  
combustión interna; según reivindicación 1ª, en que la bomba de inyec-  
ción está dotada de canales especiales para la introducción y el retor-  
no del combustible los que forman cada uno una vía de admisión y una  
vía de retorno, caracterizadas porque en la vía de retorno del combus-  
tible está dispuesta una estrangulación que tiene una sección de flu-  
jo mucho más reducida que la vía de admisión del combustible.-

240 5ª.- Mejoras introducidas en los sistemas de inyección de un motor de  
+ combustión interna; según reivindicación 4ª, caracterizadas porque la  
sección de flujo de la estrangulación forma en lo máximo el 20% de la  
sección de flujo más reducida de la vía de admisión.-

245 6ª.- Mejoras introducidas en los sistemas de inyección de un motor de  
combustión interna; según reivindicación 5ª, caracterizadas porque la  
bomba tiene un émbolo dotado de cantos de distribución y desplazable  
en un cilindro, estando practicados en el cilindro por separado unos -  
taladros de admisión y para el retorno del combustible, siendo formada  
la estrangulación por los taladros destinados al retorno del combusti-  
ble.-

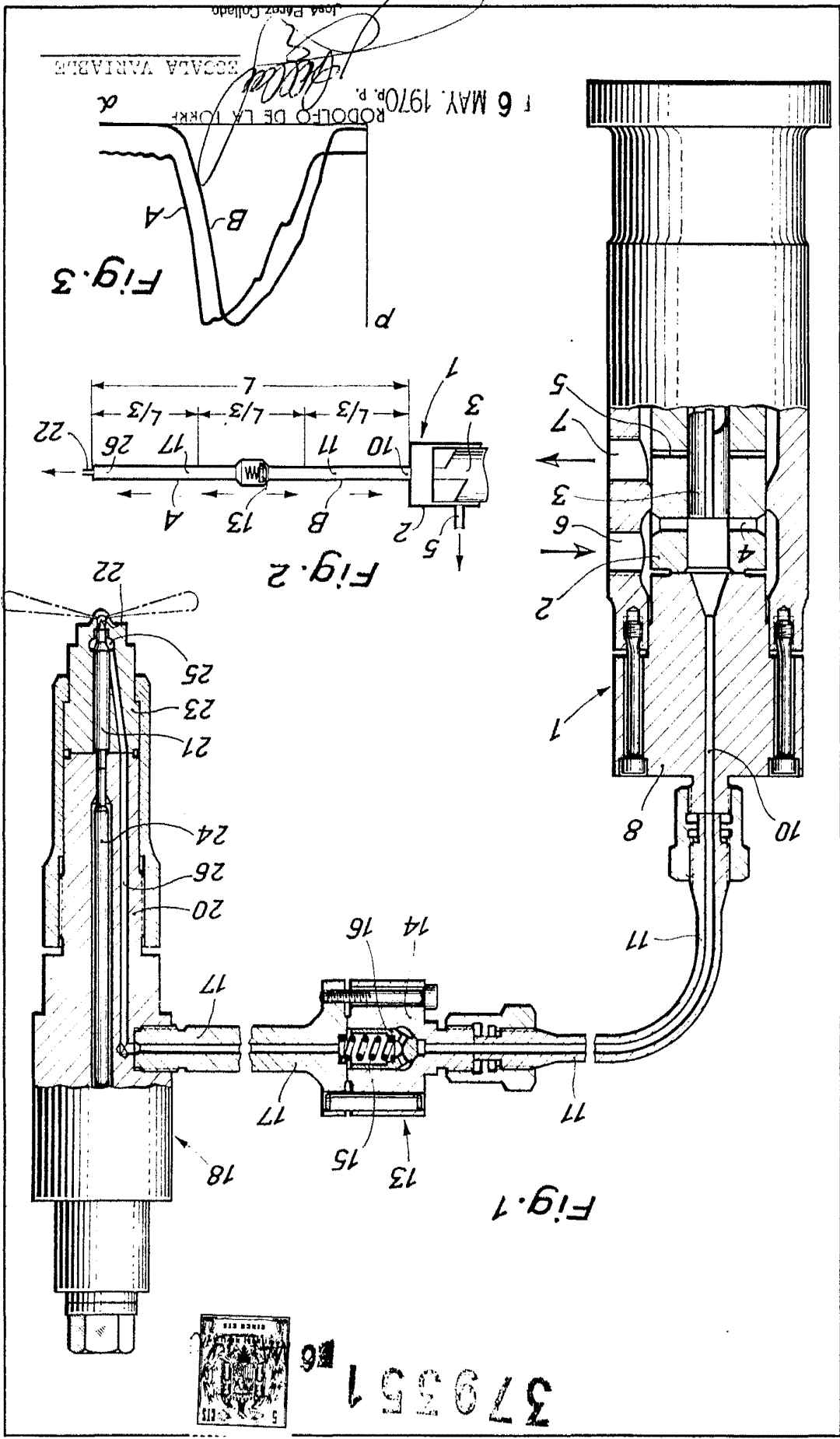
250 7ª.- " MEJORAS INTRODUCIDAS EN LOS SISTEMAS DE INYECCION DE UN MOTOR  
DE COMBUSTION INTERNA."

Consta la presente memoria descriptiva de --  
ocho hojas numeradas y mecanografiadas por una sola cara a las que se  
les acompañan un plano para su mejor comprensión.-

Madrid, 6 MAY. 1970

RODOLFO DE LA TORRE  
P. P.

  
José Pérez Cónado



ESCALA VARIABLE

RODOLFO DE LA TORRE

6 MAY. 1970 P. R.

José Pérez Collado



379551