



206703

206703

MEMORIA DESCRIPTIVA
de una Patente de Invención a nombre de
HANS KRUG, súbdito alemán, domi-
ciliado en München-Pasing, Am Stadtpark
33d (Alemania), por "PROCEDIMIENTO DE
INYECCION PARA MOTORES RAPIDOS DIESEL".

=====

El invento se refiere a un procedimiento de inyección pa-
ra un motor rápido Diesel con cámara de combustión en forma de
cuerpo de rotación alojada en el pistón y boquilla dispuesta
oblicuamente en la culata del cilindro fuera del centro.

5 Hasta ahora se ha procurado producir en la cámara de com-
bustión de motores Diesel con émbolo hueco una neblina de com-
bustible finamente dispersa y al final de la carrera de compre-
sión comunicar al aire tal corriente gracias a la rendija anu-
lar recta que se estrecha cada vez más y está situada entre la
10 culata del cilindro y la periferia del orificio esférico, que
dicha corriente actúe por todos lados con gran velocidad sobre
la neblina de combustible finamente dividida con objeto de con-
seguir que se forme con la mayor rapidez posible la mezcla.

La mezcla rápida e inmediata del combustible con el aire
15 origina una reacción de éste inicial y extraordinariamente rápi-
da y la cual se combina con el golpe típicamente duro del Die-
sel, pero no produce una velocidad uniforme de combustión evi-

206703



tando los fenómenos de combustión retardada. Ciertamente que de este modo se logra un buen consumo del combustible, pero hay que
20 cargar con una marcha del motor extraordinariamente dura. Con los llamados motores de cámara (antecámara, cámara de torbellino) se han logrado presiones medias más elevadas y una marcha de la combustión esencialmente más tranquila, pero esto solo era
25 posible en dichos motores teniendo que admitir un consumo específico de combustible mayor. Hasta el presente parecía que no podía lograrse una marcha tranquila del motor combinada con los consumos de combustible de los motores de inyección directa con
marcha dura.

Cierto progreso han supuesto los métodos de inyección directa en los que para mezclar el combustible se recurría a un
30 movimiento del aire, que durante la carrera de aspiración se introducía en forma de un torbellino giratorio alrededor del eje del cilindro. Los dardos de combustible que llegaban por ejemplo desde la boquilla situada en el centro radialmente hacia
35 afuera a la cámara de combustión, eran allí perpendiculares al movimiento del aire, con el fin, gracias a esta situación de los dardos de combustible con relación al movimiento del aire y a la forma de la cámara de combustión, de obtener una distribución muy buena y una buena dispersión del combustible. Esto ocurría
40 en efecto y así se obtuvieron motores que con gas de escape poco enturbiado proporcionaban presiones medias más elevadas, pero marchaban todavía con dureza bastante mayor que por ejemplo los motores de antecámara. Tampoco con esta situación de los dardos se pudo lograr el combinar la tranquilidad de la marcha el pequeño
45 consumo de combustible y una presión media elevada. En el desarrollo del procedimiento según el invento se ha partido del intento de llegar a hacer efectivas simultáneamente estas ventajas que según todas las apariencias son contradictorias y para ello se han aprovechado conocimientos obtenidos de toda una serie
50 de ensayos. Se ha comprobado que a diferencia de las opinio-



nes hasta ahora reinantes, la mezcla rápida e inmediata del combustible con el aire no conduce al fin perseguido, sino que la combinación de las ventajas indicadas solo puede realizarse siguiendo un nuevo camino.

55 Según el invento el nuevo procedimiento consiste en que el combustible se aplica como película delgada sobre las paredes de la cámara de combustión y al mismo tiempo se comunica al aire entrante tal movimiento de rotación que por ello el combustible se desprende en forma de vapor paulatinamente de las paredes, se mezcla y se quema. Según otra característica del procedimiento según el invento, se realiza una inyección en abanico de los dardos de combustible dentro de un plano abovedado o llano, situado fuera del centro de la cámara de combustión y cerca de las paredes de la misma, colocado oblicuamente o casi oblicuamente a la dirección del sentido de rotación del aire y al mismo tiempo al aire de la combustión se comunica un movimiento desarrollado alrededor del eje del cilindro y de igual sentido a la dirección de la corriente de los dardos de combustible, gracias a lo cual puede evitarse que se mezcle inmediatamente el combustible con el aire de la combustión. La disposición de los dardos según el invento, a diferencia de lo intentado hasta ahora que era el conseguir una mezcla íntima e inmediata del combustible con el aire de la combustión, hace que el combustible se aplique sobre las paredes de la cámara de combustión sin rebotar de ellas, de suerte que sobre dichas paredes puede distribuirse con una delgada película. Esta delgada película de la mayor extensión posible, se desprende de las paredes de la cámara de combustión por la corriente de aire y únicamente después de este desprendimiento se efectúa la mezcla del combustible convertido en forma de vapor con el aire y la combustión de la mezcla. Las características del procedimiento según el invento ofrecen por tanto las condiciones que permiten lograr una marcha tranquila en el motor.



El movimiento del aire en el procedimiento según el inven-
85 to tiene un doble significado: debe proporcionar un desprendi-
miento suficientemente rápido y eficaz del combustible y además
una mezcla subsiguiente de este combustible por el aire. Cierta-
mente que hasta ahora el cometido de la pulverización del com-
bustible se asignaba a la boquilla. El movimiento del aire solo
90 servía para lograr una mezcla adicional del combustible pulve-
rizado con el aire. En el procedimiento según el invento se re-
nuncia a efectuar la pulverización mediante la boquilla y esto
es posible por el hecho de que se prevén solo trayectorias cor-
tas para los dardos hasta que el combustible alcanza las pare-
95 des de la cámara de combustión. Por este hecho queda suprimido
el factor de la formación de la mezcla representado por la bo-
quilla y debe reemplazarse por el movimiento del aire efectuado
de una manera eficaz conveniente para que se eviten los fenóme-
nos del enturbiamiento del gas de escape y de la combustión re-
100 tardada. Por eso en combinación con el procedimiento según el
invento y para su ejecución se preven medidas lo más eficaces
posible para producir la rotación del aire durante su entrada
en el cilindro. Así según el invento para producir el movimien-
to rotatorio de la carga de aire en el cilindro se preve un ca-
105 nal de admisión extendido en forma de una espiral hacia la vál-
vula de admisión. Otras características importantes previstas
en un motor Diesel con cámara de combustión en forma de cuerpo
de rotación y boquilla dispuesta oblicuamente por fuera del cen-
tro en la culata del cilindro para llevar a la práctica el pro-
110 cedimiento arriba caracterizado, son las siguientes: la válvula
de admisión dispuesta descentrada presenta con relación al eje
del cilindro una posición oblicua y la carrera de dicha válvula
puede elevarse más allá de la carrera necesaria para abrir com-
pletamente la sección transversal de paso de la válvula; la cá-
115 mara de combustión es esférica o se construye ligeramente acha-
tada y el orificio de la esfera, de salida, se forma hacia la

206703.9



cámara del cilindro por medio de un cilindro, cuya sección transversal es aproximadamente el 65% de la sección transversal máxima de la cámara de combustión y cuya altura se calcula con 15 a 30% del radio de la cámara de combustión en dirección del eje del pistón; el comienzo de los dardos, esto es el punto en que el dardo abandona el orificio de la boquilla, se sitúa aproximadamente 2 a 4 mm más profundo que el borde superior de la porción cilíndrica de la cámara de combustión; en todo caso el fondo del pistón, la culata del cilindro y las válvulas pueden construirse abovedadas cada una con radio distinto, con objeto de que el aire puesto en movimiento de rotación experimente las pérdidas menores posibles de corriente; así por ejemplo en una culata abovedada del cilindro pueden las válvulas disponerse en bolsas y tornearse el platillo de válvula tan esférico que quede al ras o casi adaptado a la comba de la culata del cilindro.

Las características señaladas representan las condiciones con que hay que conseguir el fin perseguido, o sea el reunir una marcha tranquila, un pequeño consumo de combustible y una presión media elevada en un motor Diesel de marcha rápida. La cámara de combustión remetida en forma esférica hacia arriba, forma en cierto modo una paleta de inversión, mediante la cual se evita que el combustible rebote de la pared. El ángulo de incidencia de los dardos se escoge lo más plano posible. Así se logra que los dardos se proyecten sobre la pared en cierto modo tangencialmente. Para aumentar la superficie de incidencia es conveniente hacer salir varios dardos de combustible, cada uno de los cuales habrá de bañar una zona esférica determinada de tal modo que las superficies bañadas no se superpongan entre sí. El empleo de varios dardos de combustible y el ángulo de choque agudo hacen que dichos dardos se pongan en contacto con las paredes ya después de un breve trayecto. Durante este breve trayecto el dardo permanece suficientemente cerrado, gracias a lo cual se evita su mezcla



206703.9

inmediata con el aire.

150 La tendencia hasta ahora seguida de conseguir que los dardos de combustible alcancen un volumen mayor posible, no se sigue ya en el objeto del invento.

El dibujo adjunto presenta un ejemplo de ejecución del objeto del invento.

155 La figura 1 presenta una sección longitudinal por el eje de la cámara de combustión mirando a la boquilla situada oblicuamente hacia atrás y la cual inyecta tres dardos.

La figura 2 presenta una vista de la cámara de combustión, en que siguiendo el plano de la sección, indicado por la línea A-B de la figura 1 una parte recortada del fondo del pistón y puede
160 apreciarse la situación del segundo y tercer dardo de combustible.

La figura 3 ilustra una sección longitudinal por la cámara de combustión siguiendo el plano de la sección indicado por la línea C-D de la figura 2.

165 La figura 4 presenta una vista de la culata del cilindro con canal de admisión en forma espiral y el canal de escape construido recto.

En la figura 1 el fondo 1 del pistón construido abovedado contiene la cámara esférica de combustión 2. El orificio de salida de la esfera hacia la cámara del cilindro se forma por un cilindro corto 3. La boquilla 4 va dispuesta en la culata del cilindro y situada oblicuamente.
170

En la figura 1, los dardos 6, 7 y 8 del combustible alcanzan la pared de la cámara de combustión en los puntos 11, 12 y 13, de suerte que sobre las paredes de dicha cámara se forman las películas 14, 15 y 16. En la figura 2 la sección A-B se realiza por el dardo de combustible 7. La incidencia plana del dardo 7 y la conformación de la película 15 o 16, debida al dardo 8 de combustible, puede apreciarse aquí muy bien. El movimiento del aire tiene aquí lugar en el sentido de la rotación 17. La figura 3 permite
175
180



apreciar lo que se entiende por el plano llano o esférico E. El corte ilustrado en la figura 3 presenta la recta 18 que representa la línea de unión entre los tres dardos y debe indicar aquí que se trata de un plano llano o plano de dardos. Si el plano de los dardos se construyese abovedado, esto es, esférico, entonces dicha línea de unión 18 debería tener forma arqueada.

La figura 4 presenta una planta de la disposición del canal de admisión en un motor de cuatro tiempos. El canal de admisión 19 se dispone asimétricamente con relación al vástago 20 de la válvula. Su limitación exterior 21 recibe forma espiral. Gracias a esta conformación del canal el aire de combustión que entra en la válvula 22 experimenta un movimiento rotatorio, que después de atravesar el aire por la válvula 22, se continua dentro del cilindro. La válvula de escape 23 se construye extendida en línea recta. La energía rotatoria del aire puede variarse variando la carrera del cuerpo de válvula 22 en conformidad con una posición angular determinada de la manivela. Esta variación de la carrera de la válvula puede lograrse por medios conocidos, por ejemplo apoyando la palanca de la válvula en una excéntrica.

En el objeto del invento se renuncia de propósito a la dispersión inmediata del combustible en el aire de la combustión y por eso no es necesario prever una subordinación determinada entre el movimiento del aire existente en la cámara de combustión y los dardos de combustible. Solo es necesario procurar un movimiento ordenado del aire, que vuelva a desprender el combustible de los puntos en que se deposita en las paredes de la cámara de combustión. Este movimiento del aire se provoca gracias a dos medidas: gracias a la indicada rotación del aire de combustión alrededor del eje del cilindro durante la carrera de aspiración y gracias a que la cámara cilíndrica de combustión se remete hacia arriba, de suerte que al penetrar el aire en dicha cámara se produce una fuente de turbulencia.



rededor del eje del cilindro y de igual sentido a la dirección de la corriente de los dardos de combustible.

245 3.- Procedimiento de inyección para motores Diesel con cámara de combustión en forma de cuerpo de rotación y boquilla dispuesta oblicuamente por fuera del centro en la culata del cilindro, según lo reivindicado en el punto 1, caracterizado porque para producir el movimiento de rotación de la carga de
250 aire en el cilindro se prevé un canal de admisión que en forma de una espiral se comunica con la válvula de admisión.

4.- Procedimiento de inyección según lo reivindicado en los puntos 1 a 3, caracterizado porque la válvula de admisión dispuesta descentrada presenta con relación al eje del cilindro
255 una posición oblicua y la carrera de dicha válvula de admisión puede elevarse en un grado superior al de la carrera necesaria para abrir toda la sección transversal de paso de la válvula.

5.- Procedimiento de inyección según lo reivindicado en los puntos 1 a 4, caracterizado porque la cámara de combustión
260 se construye esférica o ligeramente achatada y el orificio de salida de la esfera hacia la cámara del cilindro se forma por un cilindro, cuya sección transversal es aproximadamente en
65% de la sección transversal máxima de la cámara de combustión y cuya altura se calcula en el 15 a 30% del radio de la cámara
265 de combustión en dirección del eje del pistón.

6.- Procedimiento de inyección según lo reivindicado en los puntos 1 a 5, caracterizado porque el arranque del dardo, esto es el punto en que el dardo abandona al orificio de la boquilla, está situado unos 2 a 4 mm más profundo que el borde
270 superior de la porción cilíndrica de la cámara de combustión.

7.- Procedimiento de inyección según lo reivindicado en los puntos 1 a 6, caracterizado porque el fondo del pistón, la culata del cilindro y las válvulas se construyen en todo caso abovedadas con radios diversos entre sí.



275

8.- Procedimiento de inyección para motores rápidos Diesel.
Tal y como se describe y reivindica en la presente Memoria
descriptiva que consta de diez hojas escritas a máquina por una
sola cara y de dos láminas de dibujos.

Madrid, 9 de Diciembre de 1.952.

ANTONIO FERNANDEZ PASCUAL

A. P.

206703



206703

Fig.1

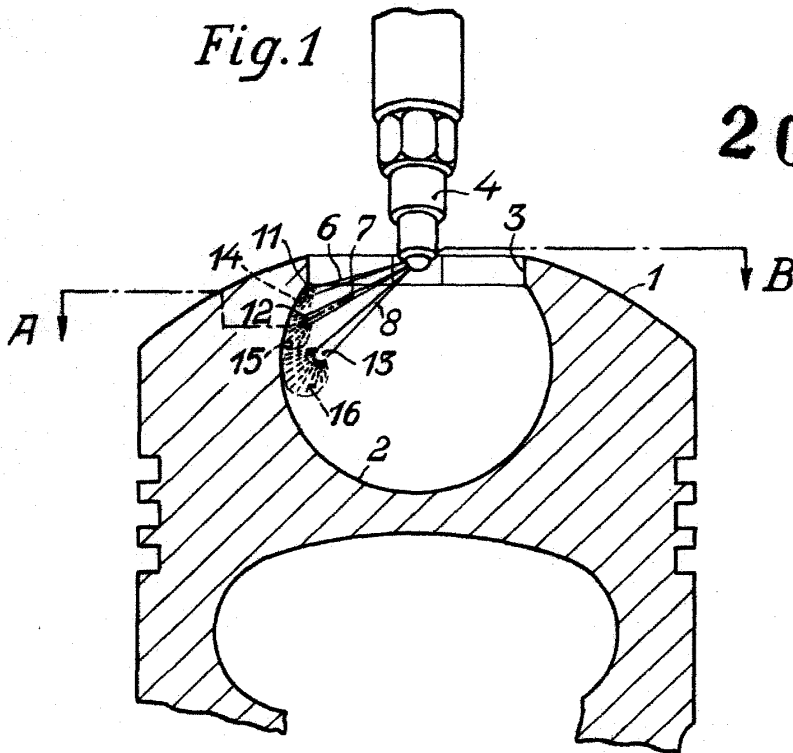
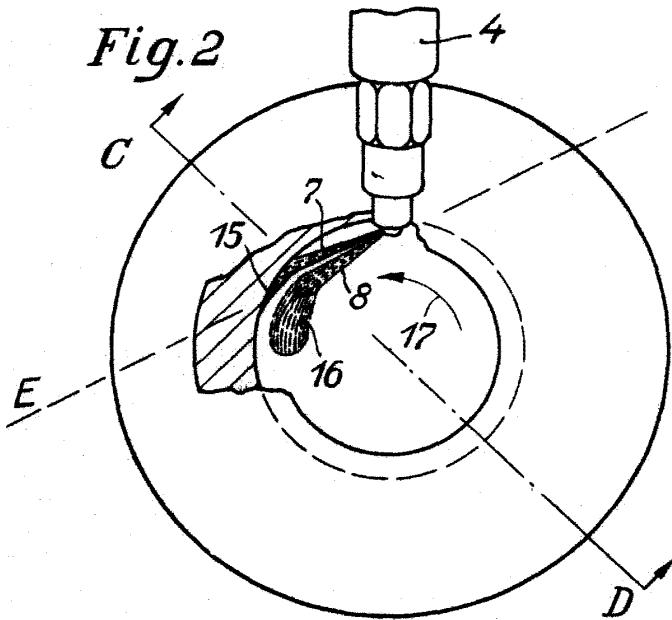


Fig.2



por: Hans Krug.

Madrid, 9 de Diciembre 1922.

ANTONIO FERNANDEZ PASQUERA

Antonio Fernandez Pasquera



206703

206703

Fig.3

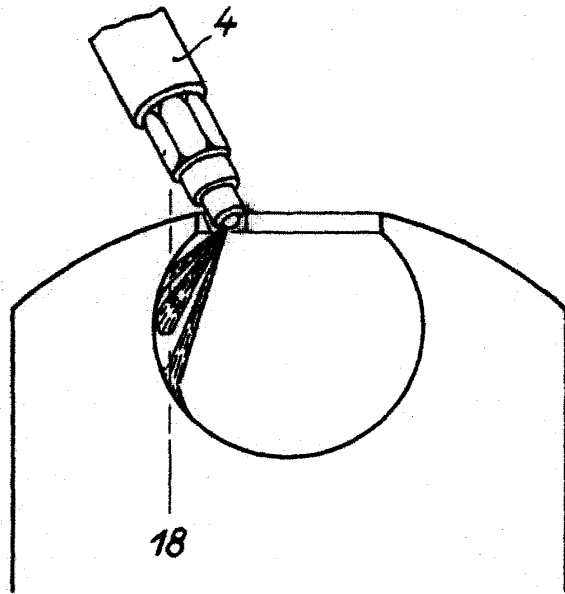
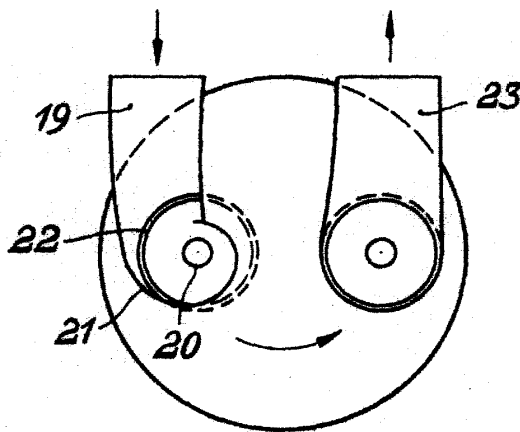


Fig.4



por: Hans Krug.

Madrid, 9 de diciembre de 1952.

ANTONIO FERNANDEZ PASCUAL