



22 J

314505

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de una

PATENTE DE INVENCION

SOLICITANTE: INSTITUT FRANCAIS DU PETROLE, DES CARBURANTS
ET LUBRIFIANTS

RESIDENCIA: 1 et 4, Avenue de Bois Préau RUEIL-MALMAISON

(Seine et Oise) FRANCIA

ENUNCIADO: BOMBA DE INYECCION DE COMBUSTIBLE PARA MOTO-
RES A COMBUSTION INTERNA

Prioridad: Patente francesa n.º P.V. 979.531 del 24-6-64



314505

1

La presente invención, debida a los trabajos de D. Pierre Eyzat, tiene por objeto perfeccionamientos introducidos en las bombas de inyección de combustible utilizadas en los motores de combustión interna. Estos perfeccionamientos se refieren en particular a las bombas del tipo de las descritas en la patente española nº 289.693, titulada: "Perfeccionamientos introducidos en las bombas de inyección de combustible con regulador".

5

10

Según el invento, la estructura de estas bombas está adaptada de modo que permite la realización de dos inyecciones por ciclo en cada cilindro del motor, por ejemplo a intervalos espaciados, como según el método de doble inyección descrito en la patente española nº 241.931, titulada : "Mejora de las condiciones de funcionamiento de los motores de encendido por compresión".

15

Uno de los objetos esenciales del invento es el de permitir la realización en condiciones sencillas de esta doble inyección por ciclo, sin que sea necesario modificar sensiblemente la estructura del motor o de la bomba de las canalizaciones de alimentación de los inyectores.

20

Uno de los medios más conocidos para realizar dos inyecciones por ciclo en los motores de combustión interna consiste en proveer el árbol de levas de la bomba de levas de doble resalte, realizando cada resalte una inyección. Sin embargo, tal sistema no funciona con satisfactoria regularidad y además necesita modificaciones de estructura importantes.

25

Por el contrario, el autor de la presente invención ha descubierto que resulta posible, mediante disposiciones simples y fáciles de poner en práctica, adaptar a la realización de una doble inyección por ciclo las bombas de pistón distribuidor rotativo del tipo de las descritas en la patente española nº 289.693.

30

Se describirá a continuación la invención con referencia a



314505

1 los planos anexos, en los cuales:

5 La figura 1ª A representa, bajo forma desarrollada, la cavidad de la bomba provista de orificios de admisión y de distribución y la superficie cilíndrica del pistón provisto de las ranuras de admisión y de dos ranuras de distribución, correspondiendo la posición relativa de la cavidad y del pistón al comienzo de inyección para una débil carga.

10 La figura 1ª B representa una vista en sección de la cavidad de la bomba y del pistón al nivel de los orificios de admisión a la cual corresponde la sección según X'X de la figura 1ª A.

Las figuras 1ª C y 1ª D análogas respectivamente, a las figuras 1ª A y 1ª B, ilustran la posición relativa de la cavidad y del pistón al final de la inyección para una carga débil.

15 Las figuras 2ª y 2ª B representan bajo forma desarrollada la cavidad y el pistón en posición relativa correspondiente respectivamente al principio y al final de la inyección para una carga media.

Las figuras 3ª A y 3ª B son, respectivamente, análogas a las figuras 1ª A y 2ª B, pero corresponden a plena carga.

20 Las figuras 4ª A y 4ª B, ilustran posiciones de débil carga y plena carga, correspondientes a la aplicación de una ley diferente de reparto entre las inyecciones del ciclo.

25 Las figuras 5ª A, 5ª B, 6ª A y 6ª B, representan una forma de realización de la ranura que asegura la inyección secundaria, que difiere de la representada en las figuras precedentes por el hecho de que efectúa un principio de inyección simultánea principal y secundaria y, asociada a la misma ranura de admisión, una ranura que asegura la puesta en baja presión de la canalización de inyección utilizada para la inyección secundaria, después de haber terminado la inyección principal.

30 Una bomba del tipo considerado comprende un cuerpo fijo (1)



1 (figura 1ª B), en el cual existe una cavidad cilíndrica (2) donde es
arrastrado en rotación el pistón distribuidor (3). Unos orificios de
alimentación (4 a, 4 b, 4 c, 4 d), desembocan en la cavidad interna a
un nivel tal de la misma, que pueden entrar sucesivamente en comuni-
5 cación con las ranuras longitudinales (5 a, 5 b, 5 c), dispuestas en
la periferia de dicho pistón e inclinadas en un ángulo α con relación
al eje de éste (figura 1ª A). Una de estas ranuras longitudinales (5
b) comunica con una segunda ranura longitudinal (6) (figura 1ª A) pa-
ralela al eje del pistón distribuidor y que la prolonga hasta un ni-
10 vel de ésta tal, que esta segunda ranura (6) puede comunicar sucesiva-
mente durante la rotación del pistón, con unos orificios (7 a, 7 b,
7 c, 7 d), de las canalizaciones de alimentación de los diferentes in-
yectores (representados en línea de trazos en la figura 1ª B).

Las diferentes ranuras comunican permanentemente con una
15 garganta anular (8) que se encuentra así alimentada en combustible ca-
da vez que una de las ranuras 5 a, 5 b, 5 c, entra en comunicación con
un orificio de alimentación 4 a, 4 b, 4 c, ó 4 d.

Tan pronto cesa toda comunicación entre las ranuras (5) y
los orificios (4), el combustible queda aprisionado en las mencionadas
20 ranuras y la garganta anular (8). Esta se halla en comunicación con
las cavidades de bombeo (9), en cuyo interior se desplazan los pistones
(10) bajo la acción de la leva anular (11), por intermedio de los ci-
lindros (12) y de unos impulsores (13), contra acción de unos muelles
no representados en la figura. El combustible comprimido por estos pis-
25 tones es expelido bajo una fuerte presión por los orificios (7) cada
vez que uno de estos (7 a, 7 b, 7 c, ó 7 d) entra en comunicación con
la ranura (6) y que simultáneamente ninguna de las ranuras (5) comuni-
ca con uno de los orificios de alimentación (4).

Este sistema de bomba presenta la ventaja de permitir ha-
30 cer variar el avance de la inyección, actuando sobre la posición angu

314505



1 lar del pistón distribuidor con relación a su cavida y hacer variar
igualmente el caudal por golpe de la bomba imponiendo a dicho pistón
un desplazamiento longitudinal, lo cual tiene por objeto modificar el
intervalo anular entre las ranuras (5), al nivel de los orificios (4)
5 como consecuencia de la inclinación de las citadas ranuras con respec
to al eje del pistón, y, por consiguiente, la duración de la inyec-
ción.

La presente invención tiene por objeto esencial realizar
dos inyecciones por ciclo en cada cilindro, de preferencia a un inter-
10 valo de medio ciclo el uno del otro, en los motores de cámara previa,
cámara que desemboca en la cámara de combustión principal por un paso
de sección estrecha, o en los motores de cámara previa más abierta que
se cargan térmicamente (motores que funcionan a regímenes altos o mo-
tores sobrealimentados, por ejemplo).

15 Es sabido, que las condiciones de funcionamiento de los
motores de este tipo pueden mejorarse sustituyendo a la inyección úni-
ca por ciclos dos inyecciones a intervalos de medio ciclo la una de la
otra, repartidas en una inyección principal que se produce hacia el
final de la embolada de compresión del pistón y una inyección secun-
20 daria efectuada sensiblemente medio ciclo antes de la inyección prin-
cipal. Esta mejora reside principalmente en una mayor regularidad de
la combustión por reducción y regulación del período de inflamación,
lo que reduce considerablemente el nivel del ruido y permite el funcio-
namiento del motor "en policarburante", es decir, indiferentemente con
25 gas-oil o con gasolina.

Sin embargo, el autor de la presente invención ha compro-
bado que esta mejora no podría obtenerse sensiblemente mediante utili-
zación de los sistemas de doble inyección anteriormente conocidos más
que respecto a ciertos valores de la carga y que, cuando ésta se modi-
30 fica, la doble inyección por ciclo pierde toda eficacia.

314505

22



1 Esto es particularmente cierto en los motores de cámara
previa del tipo que queda indicado, en los que el autor ha observado
que la eficacia máxima del sistema de doble inyección no podía reali-
zarse más que disminuyendo la cantidad de combustible objeto de la
5 inyección secundaria a medida que aumenta la carga.

Ahora bien, los sistemas anteriormente conocidos para rea-
lizar dos inyecciones por ciclo sensiblemente a intervalos de medio
ciclo la una de la otra, no permiten realizar una ley de distribución
de la carga entre ambas inyecciones, de modo que la inyección secun-
10 daria disminuya en valor absoluto a medida que aumenta la carga.

La utilización de levas de doble resalte por ejemplo, tien-
de, por el contrario, con cargas débiles, a reducir, ~~si~~ a suprimir,
la inyección secundaria.

El empleo de canalizaciones de unión de las tuberías de in-
15 yección tiende todo lo más a asegurar una inyección secundaria de una
cantidad de combustible sensiblemente constante cuando la cantidad
total inyectada varía y no permite, pues, la disminución de la inyec-
ción secundaria al aumentar la carga total, la cual corresponde a las
condiciones óptimas de aplicación del procedimiento de doble inyec-
20 ción a los motores de cámara previa del tipo arriba indicado.

Ninguno de estos dispositivos permite, pues, resolver los
problemas planteados por la adaptación del sistema de doble inyección
a los indicados motores de cámara previa.

La presente invención tiene precisamente por objeto propor-
25 cionar los medios de resolver este problema por la disposición a este
efecto de las bombas de pistón distribuidor rotativo del tipo de las
descritas en la patente española 289.693.

Esta disposición se caracteriza esencialmente por el hecho
de que permite, al mismo tiempo que se produce la inyección principal
30 en uno de los cilindros del motor, por ejemplo, el cilindro alimenta-

-7-
314505



1 do por el canal de distribución que desemboca en la cavidad de la
bomba por el orificio 7 b, cilindro que designaremos por cilindro b,
efectuar igualmente otra inyección denominada secundaria en otro ci-
lindro d (en el caso de aplicación del procedimiento descrito en la
5 patente española 241.931 este cilindro será aquél en el cual se halla
el pistón a un intervalo de medio ciclo con relación al pistón del
cilindro b) a través de la canalización de distribución que desembo-
ca en la cavidad interna por el orificio 7 d, mediante una ranura su-
plementaria (14).

10 La posición y la inclinación del primer borde de la ranu-
ra (14) con relación al eje del pistón distribuidor (por "primer bor-
de", se entiende el borde de la ranura que será el primero en encon-
trar una generatriz fija de la cavidad en el curso de la rotación del
pistón que efectúa las inyecciones) se determinan de modo que se ajus-
15 te la cantidad de combustible objeto de la inyección secundaria en
función particularmente de la carga total.

El sentido de esta inclinación determinará la posición de
la inyección secundaria respecto a la inyección principal.

20 En efecto, a una inclinación negativa con relación al sen-
tido de rotación del pistón distribuidor corresponderá un mismo fin
de inyección fija para la inyección principal y la inyección secunda-
ria y un principio de inyección secundaria variable con la carga, en
tanto que una inclinación positiva de la ranura (14) con relación al
sentido de rotación del pistón distribuidor corresponderá, por el con-
25 trario, a un mismo principio de inyección fija para la inyección prin-
cipal y la inyección secundaria a una terminación de inyección secun-
daria variable con la carga.

30 En general, resulta preferible un final de inyección fijo,
ya que se realiza por la puesta en comunicación de las ranuras (5a) y
(5b) con los orificios de alimentación a baja presión 4 b y 4 c, lo



1 cual permite (gracias a la inclinación negativa de la ranura 14) man-
tener el orificio 7 d de la canalización por la que se efectúa la in-
yección secundaria en comunicación con la ranura (14) después de ter-
minada la inyección. Resulta de ello un paso rápido a la baja presión
5 del combustible contenido en la citada canalización, lo que evita to-
do riesgo de inyecciones parásitas no reguladas que podrían provocar
las ondas de presión en la citada canalización si el orificio 7 d es-
tuviese obstruido.

10 No obstante, cuando se realiza una terminación de inyec-
ción fija, puede ser más difícil regular con precisión la cantidad de
combustible objeto de la inyección secundaria, ya que, en el momento
en que ésta comienza, es decir, cuando la ranura (14) descubre el ori-
ficio 7 d, la presión que reina en la bomba se transmite a la canali-
zación de inyección secundaria, lo que, según la rapidez de esta en-
15 trada en comunicación, puede traducirse por ondas de presión elevadas,
que mantendrán la apertura del inyector durante un período más largo.

En la práctica, no obstante, al no descubrirse el orificio
7 d, sino progresivamente, tales ondas de presión no aportan modifi-
caciones sensibles al reparto de la carga entre las dos inyecciones.

20 Es posible, igualmente, realizar un principio de inyección
común a las inyecciones principal y secundaria, con una terminación
de inyección variable de la inyección secundaria sin riesgo de inyec-
ciones parásitas incontroladas, reemplazando la ranura (14) por dos
ranuras, una de las cuales produce la inyección secundaria hasta el
25 momento en que cesa de comunicar con el orificio 7 d y en que la otra
vuelve a poner este orificio en comunicación con los orificios de ad-
misión a baja presión, tan pronto como la inyección principal ha ter-
minado. Tal sistema de doble ranura se ha representado a título de
ejemplo en las figuras 5^a A, 5^a B, 6^a A y 6^a B.

30 El funcionamiento del dispositivo según la invención será

314505

22



1 descrito más en detalle situándonos en el caso anteriormente citado
en que la inyección secundaria se efectúa sensiblemente a medio ciclo
de intervalo con relación a la inyección principal.

5 La figura 1ª ilustra a título de ejemplo la posición relati
va de la ranura (14) con relación al orificio 7 d del canal de distri
bución para una carga débil, en principio de inyección. Al cesar la
comunicación justamente entre la ranura 5 c y el orificio 4 d, la in-
yección empieza simultáneamente a través de las ranuras (6) y (14) y
10 los orificios correspondientes 7 b y 7 d. Estas dos inyecciones ter-
minarán simultáneamente cuando las ranuras 5 a y 5 b entren en comu-
nicación respectivamente con los orificios 4 b y 4 c de alimentación
a baja presión (posición representada en la figura 2ª). En tal caso,
la fracción de la carga, objeto de la inyección secundaria será igual
15 a la que es objeto de la inyección principal puesto que los orificios
7 b y 7 d permanecen respectivamente en comunicación con las canali-
zaciones (6) y (14) hasta el final de la inyección (posición repre-
sentada en las figuras 1ª C y 1ª D).

20 La figura 2ª A, ilustra la posición relativa de las ranuras
con relación a los orificios, para carga media en principio de inyec-
ción.

25 La inyección comienza tan pronto como la ranura 5 c cesa
de comunicar con el orificio 4 d. Pero la desalineación hacia abajo
del pistón distribuidor, mediante la cual se hace variar la carga,
hace que la ranura (14) deje de comunicar con el orificio 7 d. Resul-
tado de ello es que sólo se produce la inyección principal a través
de las ranuras 5 b y 6 y el orificio 7 b. La inyección secundaria no
se producirá sino poco tiempo antes de terminar la inyección princi-
pal (posición ilustrada por la figura 2ª B). En dicha figura puede
verse que la inyección principal queda detenida por la puesta en co-
30 municación de las ranuras 5 a y 5 b con los orificios de admisión 4 b

314505



1 y 4 c respectivamente. La inyección secundaria terminará al mismo tiempo que la inyección principal y corresponderá, pues, a una proporción mucho más débil de la carga total que esta última.

5 Finalmente, como puede verse por el examen de las figuras 3ª A y 3ª B, que ilustran la posición realtiva de las ranuras del pistón con relación a los orificios de la cavidad en el caso de una alimentación de fuerte carga, se puede incluso llegar a suprimir por completo la inyección secundaria en las cargas fuertes, no haciendo comunicar el orificio 7 d con la ranura (14) más que en el momento en que las ranuras 5 a y 5 b entran en comunicoación con los orificios de alimentación 4 b y 4 c (posición ilustrada en la figura 3ª B) ó después de este momento.

10 Las posiciones relativas de las ranuras del pistón y de los orificios de la cavidad en las figuras 3ª A y 3ª B se deducen de las figuras precedentes por una sencilla desalineación vertical correspondiente a un desplazamiento del pistón distribuidor paralelamente a su eje de rotación, en la cavidad.

15 La figura 3ª A ilustra la posición de iniciación de inyección, la cual se produce tan pronto como la ranura 5 c cesa de comunicar con el orificio de alimentación 4 d. La inyección principal se produce entonces a través de las ranuras 5 b, 6 y el orificio 7 b, no comunicando ninguna de las ranuras 5 con los orificios de alimentación.

20 Esta inyección principal prosigue hasta el momento en que las ranuras 5 a y 5 b van a comunicar simultáneamente con los orificios 4 b y 4 c respectivamente.

25 Pero en esta posición, ilustrada en la figura 3ª B, se ve que la ranura (14) no ha entrado aún en comunicación con el orificio 7 d. Ahora bien, en el momento en que se establezca esta comunicoación, las ranuras 5 a y 5 b comunicarán con los orificios 4 b y 4 c, de modo que no se producirá ninguna inyección por el orificio 7 d. A plena

30

314505

22



1 carga, no habrá, pues, inyección secundaria.

5 Como se ve, con la inclinación de la ranura (14) representada en las figuras 1ª A, 1ª C, 2ª A, 2ª B, 3ª A y 3ª B, se puede hacer variar la proporción de la inyección secundaria en sentido inverso de la carga lo que corresponde para los motores de antecámara poco abierta o para los motores térmicamente cargados a las mejores condiciones de utilización del método de doble inyección.

10 Fácil es comprender que aumentando la inclinación de la ranura (14) con relación al eje del pistón, el nivel de carga para el cual habrá sobrepresión de la inyección secundaria será menos elevados. Inversamente, una inclinación más débil de la ranura (14) podrá permitir, por ejemplo, mantener una inyección secundaria incluso a plena carga, como se ha representado en las figuras 4ª A y 4ª B.

15 Se ve en la figura 4ª B, que a plena carga, la inyección secundaria se produce en un recorrido de rotación del pistón distribuidor de ξ . Además, la figura 4ª A ilustra el caso en que, con esa carga, la inyección secundaria no empieza sino después de cierto intervalo F de rotación del pistón distribuidor a partir del principio de la inyección principal (que comienza en el momento en que la ranura 5 c es tangente al orificio 4 d).

20 Sin modificar la inclinación de la ranura (14), se podrá igualmente modificar la ley de distribución de la carga entre la inyección principal y la inyección secundaria, desplazando el primer borde (16) de la ranura (14) paralelamente a sí mismo, y alargando o acortando la ranura de enlace (15). Si se desplaza, por ejemplo, el primer borde (16) de la ranura (14) paralelamente así mismo en un sentido opuesto al sentido normal de rotación del pistón (que asegura la distribución), se reducirá en una cantidad constante la inyección secundaria para los diferentes valores de la carga, lo que podrá traducirse por una disminución del valor de la carga total para la que se

25

30



314505

1 anula la inyección secundaria.

Inversamente, un desplazamiento del primer borde (16) de la ranura (14) en el sentido normal de rotación del pistón se traducirá por el aumento de una cantidad constante de la inyección secundaria con las diferentes cargas.

De manera general, se podrá determinar la posición y la pendiente del primer borde (16) de la ranura (14) que permitan realizar una inyección secundaria de valores determinados I_0 de débil carga e I_m de plena carga trazando sobre el pistón colocado en posición de carga débil y de principio de inyección secundaria una recta tangente al primer extremo (17) del orificio de inyección secundaria (definido como el que encontraría en primer lugar una generatriz fija del pistón cuando éste gira en un sentido normal de rotación) y cuya inclinación con relación a la vertical al punto de tangencia será dada por la fórmula:

$$\text{tg } \beta = - \left(\text{tg } \alpha + \frac{e - \xi}{d_m} \right)$$

donde, como puede verse en las figuras 4ª A, 4ª B y en la figura 1ª, representa en valor absoluto el ángulo de inclinación, con relación al eje del pistón, de las ranuras 5 b y 5 c, e representa el recorrido de rotación del pistón, sobre el que se efectúan las inyecciones principal y secundaria de débil carga, ξ el recorrido de rotación del pistón sobre el que se efectúa la inyección secundaria I_m a plena carga (figura 4ª B, siendo nulo el valor de ξ en el caso de la figura 3ª B) y d_m el desplazamiento del pistón paralelamente a su eje que corresponde al paso de la carga débil a la carga plena (figuras 1ª A y 3ª A).

En efecto, este desplazamiento del pistón se acompaña, en el tipo de bomba considerada, de una rotación del mismo en una dirección opuesta a su sentido de rotación normal y de una amplitud tal que la posición angular de la ranura 5 c con respecto al orificio 4 d no

314505

22



1 se modifique, es decir, de una rotación de $-d_m \operatorname{tg} \alpha$. A continua-
 5 ción se efectuarán las inyecciones a plena carga durante la rotación
 del pistón en un recorrido correspondiente a e , aumentado en $2 d_m$
 $\operatorname{tg} \alpha$. El comienzo de la inyección secundaria corresponderá a un
 5 recorrido de $2 d_m \operatorname{tg} \alpha + e - \xi$ con relación al principio de la in-
 yección principal a plena carga, o sea a un desplazamiento de:

$$-d_m \operatorname{tg} \alpha + 2 d_m \operatorname{tg} \alpha + e - \xi = d_m \operatorname{tg} \alpha + e - \xi$$

con respecto a la posición de iniciación de inyección de carga débil.

10 Resulta de ello que la inclinación del primer borde (16)
 de la ranura (14) debe ser igual a

$$\operatorname{tg} \beta = \frac{d_m \operatorname{tg} \alpha + e - \xi}{d_m} = \left(\operatorname{tg} \alpha + \frac{e - \xi}{d_m} \right)$$

15 Este valor de $\operatorname{tg} \beta$ permanece aplicable incluso para va-
 lores negativos de ξ correspondientes a la anulación de la inyec-
 ción secundaria para una carga inferior a la plena carga.

20 Quede bien entendido que la posición escogida de tangen-
 cia del primer borde de la ranura (14) con el orificio 7 d de carga
 débil no corresponde más que al caso particular de una sensible igual-
 dad de las inyecciones principal y secundaria de carga débil. Una dis-
 20 tribución diferente entre las inyecciones de carga débil se obtiene
 llevando la recta representativa del primer borde de la ranura (14)
 a partir de un punto situado a la misma altura que dicho punto de tan-
 gencia a una distancia f por delante de éste. En este caso, el reco-
 rrido de rotación del pistón correspondiente a la inyección secunda-
 25 ria de carga débil no será más que de $e - f$ (figura 4* A), y la in-
 clinación del primer borde de la ranura (14) será igual a:

$$- \left(\operatorname{tg} \alpha + \frac{e - f - \xi}{d_m} \right)$$

30 En el caso en que empiecen dos inyecciones simultánea-
 mente (figuras 5* A, 5* B, 6* A y 6* B), la cantidad de combustible

314505

2 -



1 objeto de la inyección secundaria queda determinada por el momento en
 que termina la inyección secundaria, por el hecho de la interrupción
 de la comunicación entre la ranura (14) y el orificio 7 d. Es pues,
 la posición y la inclinación del segundo borde (18) de la ranura (14)
 5 las que determinarán la ley de distribución de la carga entre las dos
 inyecciones.

El final de la inyección secundaria corresponderá en car-
 ga débil (posición representada en la figura 5ª A) a un recorrido de
 rotación del pistón de e - f (e y f se han representado respectiva-
 10 mente en las figuras 5ª A y 5ª B) con relación al principio común de
 las dos inyecciones (posición ilustrada por la figura 5ª A) y a ple-
 na carga, a un recorrido de rotación del pistón de ξ (véase figura
 6ª A) con relación al principio común de las dos inyecciones, o sea
 - $d_m \operatorname{tg} \alpha + \xi$ con relación al principio común de las inyecciones de
 15 débil carga. Resulta de ello que el segundo borde (18) de la ranura
 (14) será la recta trazada sobre la superficie cilíndrica del pistón,
 en posición de fin de inyección secundaria, tangente al orificio 7 d
 del segundo lado de éste, con una inclinación igual a:

20
$$\operatorname{tg} \beta = \operatorname{tg} \alpha + \frac{e - f - \xi}{d_m} \quad (\text{ver figura } 5^\circ \text{ B})$$

A fin de facilitar la descompresión del combustible en la
 tubería de inyección alimentada por el orificio 7 d, podrá ser ventan-
 25 joso prever una segunda ranura (19) (figuras 5ª A, 5ª B, 6ª A y 6ª B)
 que permita volver a poner a baja presión la canalización de inyección
 que desemboca en el orificio 7 d precisamente después del final de la
 inyección principal.

Esta nueva puesta a baja presión se hará cuando el pri-
 mer borde (20) de la ranura (19) sobrepasa su posición de tangencia
 al orificio 7 d por el lado de entrada de éste, (posición de tangen-
 30 cia representada en las figuras 5ª B y 6ª B) correspondiente a la ter-

314505

2.



1 minación de la inyección principal.

El borde de entrada (20) de la ranura (19) corresponderá a una recta a partir de este punto de tangencia, con una pendiente de $- \operatorname{tg} \alpha$ puesto que el final de la inyección principal a plena carga está desalineado con respecto al final de la inyección principal de débil carga de $- d_m \operatorname{tg} \alpha + 2 d_m \operatorname{tg} \alpha = d_m \operatorname{tg} \alpha$.

REIVINDICACIONES

En resumen, la Patente de Invención que se solicita recaerá sobre las siguientes reivindicaciones:

10 1ª.- Bomba de inyección de combustible para motores a combustión interna que permite realizar dos inyecciones por ciclo motor en cada cilindro, a saber: una inyección llamada principal en final de fase de compresión y una inyección llamada secundaria que precede a la inyección principal, comprendiendo la mencionada bomba una cavidad interna provista de orificios de alimentación en combustible y de orificios de descarga comunicados con las canalizaciones de inyección del motor, un pistón distribuidor rotativo que puede girar dentro de dicha cavidad con poca holgura y desplazarse en ella paralelamente a su eje, estando provisto el indicado pistón sobre su superficie cilíndrica de ranuras de alimentación en combustible que comunican de modo intermitente con dichos orificios de alimentación durante la rotación del pistón y de una primera ranura de descarga que comunica permanentemente con una de las ranuras de alimentación y por intermitencia con los mencionados orificios de descarga, efectuando la rotación del pistón dentro de la cavidad la puesta en comunicación sucesiva de las diferentes canalizaciones de inyección con un compartimento de la bomba que contiene combustible bajo presión y permitiendo el desplazamiento del pistón paralelamente a su eje regular el nivel de la carga de combustible, caracterizándose la citada bomba por el hecho de que la superficie cilíndrica del indicado pistón presenta una segunda ranura

30



3 14 50 5

1 de descarga que comunica de modo permanente con una ranura de alimentaci3n distinta de aquella en la que desemboca la primera ranura de
 2 taci3n distinta de aquella en la que desemboca la primera ranura de
 3 descarga, y que comunica por intermitencia sucesivamente con cada uno
 4 de los orificios de descarga sensiblemente en los momentos en que la
 5 primera ranura de descarga comunica con otro de los citados orificios
 6 de descarga.

7 2*.- Bomba de inyecci3n seg3n la reivindicaci3n 1*, en
 8 la que el primer borde o borde de entrada de la citada segunda ranura
 9 de descarga, corresponde en el pist3n distribuidor en posici3n de prin
 10 cipio de inyecci3n secundaria de carga d3bil, a una recta tangente al
 11 orificio de descarga del lado de entrada de 3ste, presentando una in-
 12 clinaci3n con respecto al eje del pist3n distribuidor igual a:

$$- (\text{tg } \alpha + \frac{e - f - \xi}{d_m})$$

13 donde α representa la inclinaci3n respecto al eje del pist3n dis-
 14 tribuidor, de las ranuras de alimentaci3n asociadas respectivamente
 15 a la primera y a la segunda ranuras de descarga, e representa el re-
 16 corrido de rotaci3n del pist3n sobre el que se efect3a la inyecci3n
 17 principal de carga d3bil, e - f representa el recorrido de rotaci3n
 18 del pist3n sobre el que se efect3a la inyecci3n secundaria de carga
 19 d3bil, ξ representa el recorrido de rotaci3n del pist3n sobre el
 20 que se efect3a la inyecci3n secundaria a plena carga, y d_m represen-
 21 ta el desplazamiento del pist3n paralelamente a su eje que correspon-
 22 de al paso de la carga d3bil a la plena carga.

23 3*.- Bomba de inyecci3n seg3n la reivindicaci3n 1*, en
 24 la que el segundo borde o borde de salida de dicha segunda ranura de
 25 descarga corresponde en el pist3n distribuidor en posici3n de final
 26 de inyecci3n secundaria a una recta tangente al orificio de descarga
 27 del lado de salida de 3ste y que presenta una inclinaci3n con respec-
 28 to al eje del pist3n distribuidor igual a:
 29
 30



1

$$\text{tg } \alpha + \frac{e - f - \epsilon}{d_m}$$

5

donde α representa el valor absoluto del ángulo de inclinación, con respecto al eje del pistón distribuidor, de las ranuras de alimentación asociadas respectivamente a la primera y a la segunda ranura de descarga, e - f representa el recorrido de rotación del pistón sobre la que se efectúa la inyección secundaria de carga débil, representando e el recorrido correspondiente a la inyección principal ϵ representa el recorrido de rotación del pistón sobre el que se efectúa la inyección secundaria a plena carga, y d_m representa el desplazamiento del pistón paralelamente a su eje, que corresponde al paso de la carga débil a la plena carga.

10

15

20

25

4ª.- Bomba de inyección según la reivindicación 3ª, en la que el pistón distribuidor presenta una ranura suplementaria que desemboca en la misma ranura de alimentación que dicha segunda ranura de descarga y que sirve para volver a situar sensiblemente a la presión de alimentación el combustible contenido en la canalización por la que se efectúa la inyección secundaria tan pronto finalizan las dos inyecciones, teniendo dicha ranura suplementaria su primer borde o borde de entrada tangente al orificio de descarga del lado de entrada de éste, cuando el pistón distribuidor se halla en posición correspondiente al final de inyección de carga débil e inclinado con respecto al eje de rotación de dicho pistón distribuidor en un ángulo α , representando α el valor absoluto del ángulo de inclinación con relación al mencionado eje de las ranuras de alimentación asociadas respectivamente, a la primera y a la segunda ranura de descarga.

30

5ª.- Se reivindica por último, como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: "BOMBA DE INYECCION DE COMBUSTIBLE PARA MOTORES A COMBUSTION INTERNA".

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presen-



314505

1 te Memoria que consta de dieciocho páginas mecanografiadas y dibujos
que se acompañan.

Madrid, 22 de Junio 1.965

ALFONSO UNGRIA

p.p.

5

10

15

20

25

30

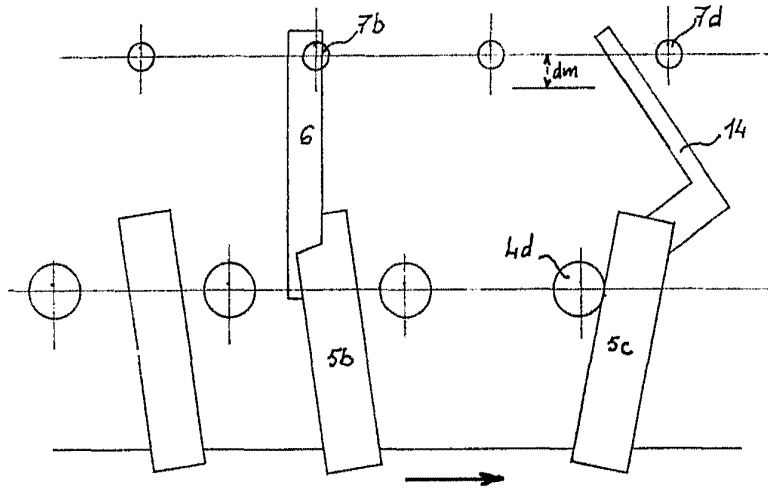


Fig 3 A

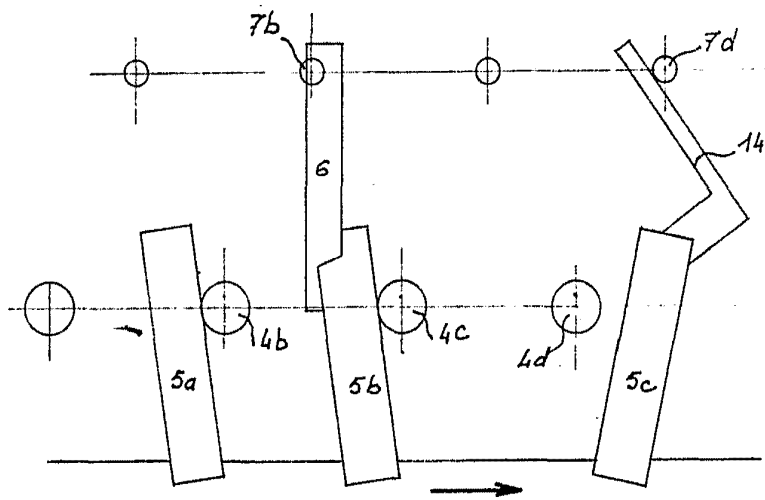


Fig 3 B

ESCALA VARIABLE
 MADRID, 22 DE Junio DE 1965
 ALFONSO UNGRÍA
 P.P.

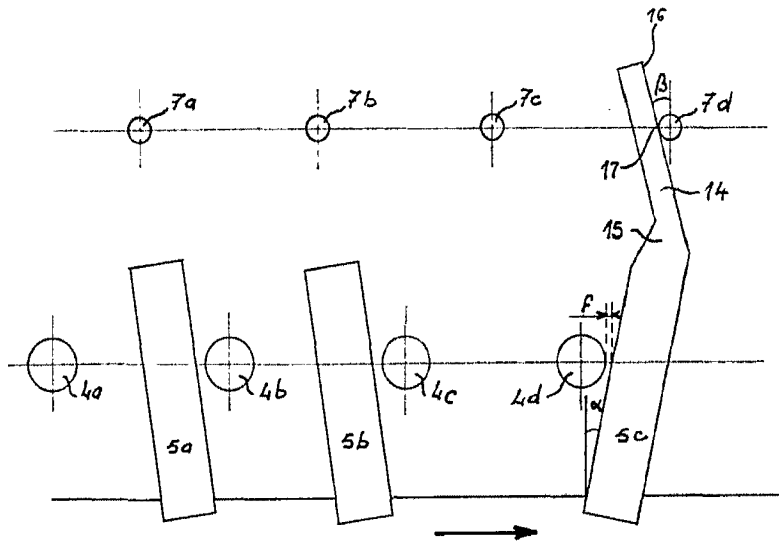


Fig 4 A

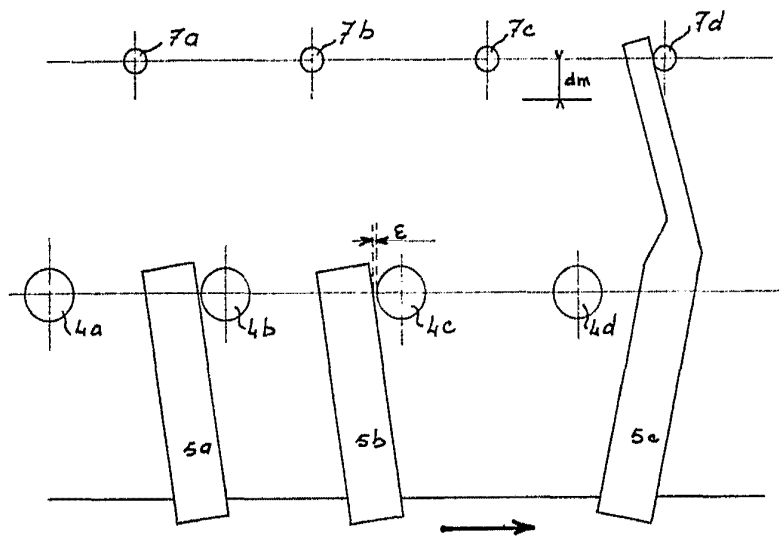


Fig 4 B

ESCALA VARIABLE
 MADRID, 22 DE Junio DE 1965.
 ALFONSO UNGRIA
 P.P.

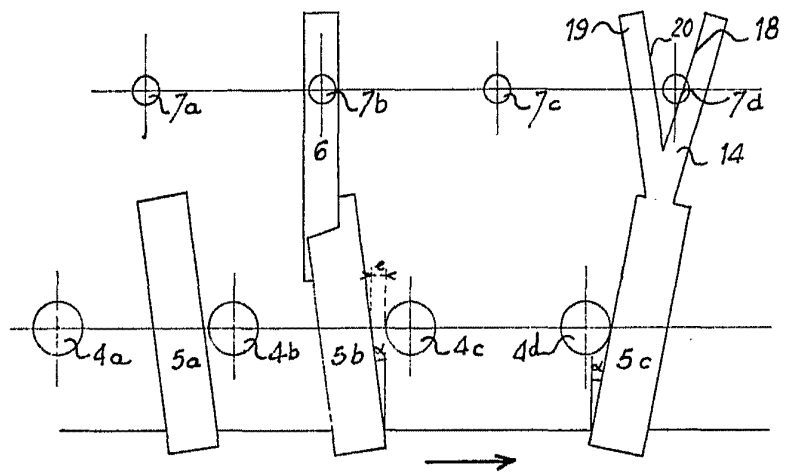


Fig. 5A

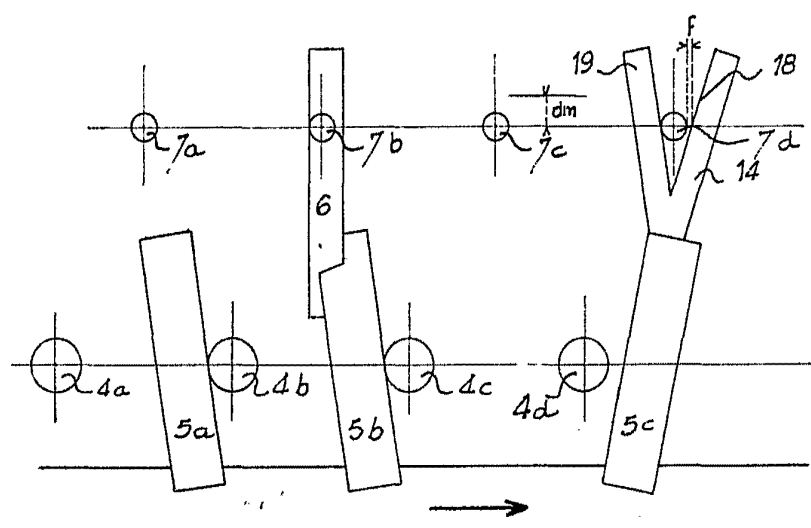


Fig. 5B

ESCALA VARIABLE
MADRID, 22 DE Junio DE 1965
ALFONSO UNGRÍA
P.P.

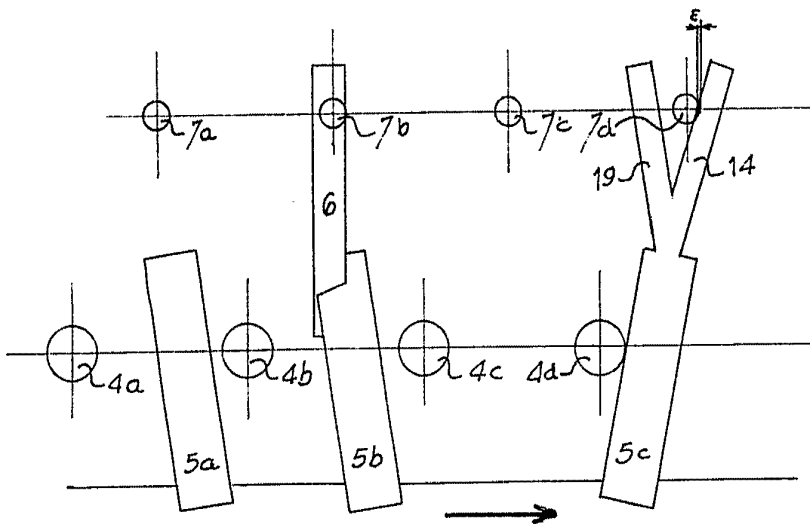


Fig. 6 A

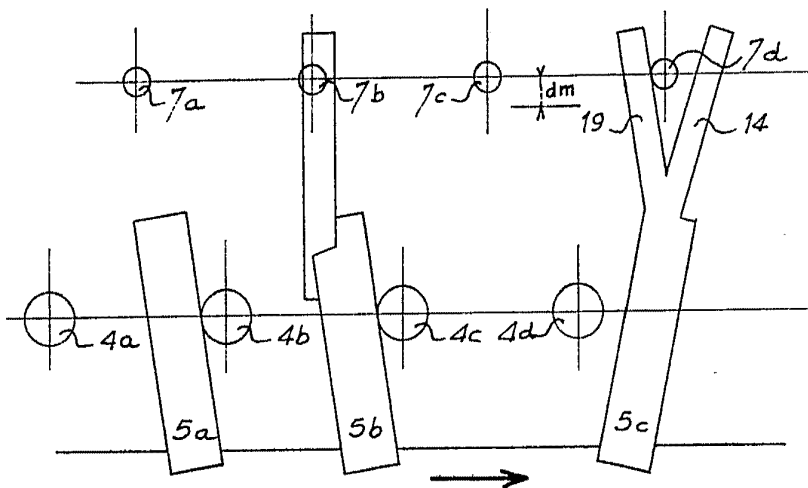


Fig. 6 B

ESCALA VARIABLE
MADRID, 22 DE Junio DE 1965
ALFONSO UNGRÍA
P.C.P.