



FC-7-10-75

PATENTE DE INVENCION

ND 111.

Int. Cl. ² : <u>F02M</u>

421181

Memoria Descriptiva

sobre:

PERFECCIONAMIENTOS EN EMBOLOS PARA BOMBAS
INYECTORAS DE COMBUSTIBLE PARA MOTORES DE
COMBUSTION INTERNA.-

Solicitante: NIPPONDENSO CO.LTD., entidad japonesa, residente en
1,1-chome, Showa-cho, Kariya-shi, Aichi-Ken, Japón.

La presente invención se refiere a un émbolo para una bomba inyectora de combustible para motores de combustión interna, el cual vá guiado móvil axialmente y en rotación en un cilindro de bomba y presenta al menos un canto de mando situado arriba que determina

5.



5. el comienzo de transporte y un canto de mando situado abajo que determina el final de transporte, trabajando ambos cantos de mando en cooperación con un taladro de mando del combustible en la pared del cilindro de bomba, así como a un procedimiento para la mecanización de este émbolo.

10. En los émbolos conocidos de este tipo de construcción los cantos de mando situados arriba y abajo se fabrican mediante fresado y rectificado por procedimiento de generación. Mediante esto sólo son fabricables cantos de mando rectos o helicoidales.

15. En relación con las medidas contra la contaminación ambiental por los gases de escape de los motores, se exige en los últimos años de las bombas inyectoras de combustible una característica del instante y del caudal de inyección, cada vez más complicada. Por estos motivos un canto de mando recto o helicoidal no basta ya a los requerimientos, pues con los procedimientos de fabricación usuales hasta ahora para el canto de mando situado arriba no se puede por ejemplo fabricar un canto de mando vivo o que varíe su dirección, sobre todo si los distintos trozos del canto de mando forman entre sí un ángulo menor de 180° , es decir están curvados convexos.

20.

25. Como motivo de que los émbolos conocidos hasta ahora tengan siempre sólo un transcurso sencillo del canto de mando situado arriba se citan los siguientes hechos:

1.- Hasta ahora no se ha exigido en absoluto una característica del instante de inyección tan complicada como se ha expuesto arriba,

30. 2.- Hasta ahora no era posible en absoluto fabricar un transcurso del canto de mando tan complicado, al me-



canizar el émbolo.

Al hecho mencionado en último lugar se alega todavía lo siguiente: Para la mecanización del émbolo se necesita

5. (a) la mecanización del canto de mando superior mencionado arriba, (b) el rectificando del contorno exterior del émbolo, (c) la mecanización del canto de mando de abajo, (d) la fabricación de un taladro longitudinal a ranura que sirve como canal de combustible, que está limitado arriba por el canto de mando de abajo y enlaza la cámara que hay por debajo del
10. canto de mando de abajo con una cámara de trabajo de la bomba por encima del canto de mando de arriba. Ya que ahora la mecanización mencionada en (a) tiene que realizarse antes que la mecanización mencionada en (b), y ya que en la mecanización del émbolo mencionada en (b) tiene que rectificarse toda su periferia exterior con la mayor precisión y exactitud,
15. y por lo tanto tiene que cogerse y sujetarse en los cantos de la cara frontal superior y de la cara frontal inferior, el canto de mando de arriba mencionado en (a) puede configurarse como máximo sólo en el borde exterior de la cara frontal superior del émbolo.
- 20.

- El cometido de la presente invención consiste en proponer un émbolo con el que puede obtenerse la exigida y complicada característica del instante de inyección y en proponer al mismo tiempo un procedimiento de mecanización mediante el cual puede efectuarse la mecanización de este émbolo por sencillas operaciones.
- 25.

- Este cometido se soluciona en un émbolo de la construcción mencionada al principio porque el émbolo presenta una degolladura practicada en su cara frontal superior, la cual forma en el contorno del émbolo al menos dos trozos de
- 30.



- canto de mando que sirven al menos como parte del canto de mando de arriba y tienen diferente inclinación respecto a la cara frontal superior. Según la invención puede fabricarse de modo sencillo una degolladura semejante porque la degolladura en la cara frontal superior del émbolo se practica desde fuera en dirección al eje central del émbolo mediante una herramienta de corte con una forma correspondiente a esta degolladura. Para garantizar un perfecto rectificado del émbolo, correspondiente a la exactitud exigida, al rectificarse el contorno exterior se sujeta el mismo ventajosamente por una espiga de centraje que se recibe por un taladro de centraje taladrado por la cara frontal superior en el eje central del émbolo. Por lo demás es también ventajoso que el taladro de centraje se taladra en el émbolo por la cara frontal superior, tan profundo y con un diámetro tal que una parate preferentemente cilíndrica del mismo establece una comunicación con una ranura que produce el canto de mando de abajo, y sirve así como canal de combustible.
- 5.
- 10.
- 15.

- Con el fin de que a pesar de no tener un desarrollo rectilíneo el canto de mando de arriba se obtenga un transcurso rectilíneo del caudal de transporte sobre la situación de giro del émbolo, el canto de abajo se forma ventajosamente por una ranura practicada en el contorno del émbolo que presenta un transcurso abombado o curvado, conformado correspondientemente a la degolladura que se forma por varias ranuras parciales que forman los distintos trozos del canto de mando de abajo.
- 20.
- 25.

- De la siguiente descripción y de los dibujos resultan otras ventajosas estructuraciones del émbolo de la invención y del procedimiento para la mecanización del mismo.
- 30.

421181

- 5 -



En el dibujo están representados tres ejemplos de ejecución de la invención que se describen seguidamente con más detalle.

5. La figura 1 muestra una vista en perspectiva del primer ejemplo de ejecución,

La figura 2 muestra un desarrollo del canto de mando del émbolo de la figura 1,

10. La figura 3 muestra un diagrama para la representación de la característica del instante de inyección del émbolo de las figuras 1 y 2,

Las figura 4 y 5 representan cada una una vista en perspectiva del segundo y tercer ejemplo de ejecución del émbolo de la invención,

15. La figura 6 muestra un desarrollo del canto de mando de la figura 5,

La figura 7 muestra un diagrama de la característica del instante de inyección del émbolo de las figuras 5 y 6,

20. Las figura 8 y 9 muestran la mecanización de la cara frontal superior del émbolo para fabricar el canto de mando de arriba, y el rectificado del contorno exterior del émbolo respectivamente, y

La figura 10 muestra el émbolo del primer ejemplo de ejecución con una configuración modificada del taladro de centraje.

25. En la figura 1 está designado con 1 un primer ejemplo de ejecución de un émbolo según la invención, que está ajustado en un cilindro de bomba -representado de trazos- y que se mueve axialmente y en rotación por elementos de accionamiento conocidos y por tanto no representados con detalle.
30. El combustible se aspira por un taladro de combustible previ



- to en el cilindro de bomba C y que como es conocido sirve al mismo tiempo como taladro de aspiración y retorno, y se conduce bajo presión a una tobera inyectora no representada en el dibujo. En la cara frontal superior del émbolo 1 designada con 6 está practicada una degolladura en forma de U en la dirección radial de dicha cara frontal 6, o bien desde fuera en dirección al eje central del émbolo 1. Mediante esta degolladura 2 se forman en el contorno del émbolo dos trozos de canto de mando 2a y 2b que sirven como canto de mando de arriba, de los cuales el primer trozo de canto de mando 2a se extiende inclinado hacia abajo desde la cara frontal superior 6 y el segundo trozo 2b en sentido opuesto desde abajo hasta la cara frontal superior 6. 3 es una ranura cuya limitación superior forma el canto de mando de abajo. Esta ranura tiene un transcurso curvado correspondiente a la degolladura 2 y consta de dos ranuras parciales mediante las que se forman dos distintos trozos 3a y 3b del canto de mando de abajo, correspondientes a los trozos de canto de mando 2a y 2b. 4 es un taladro longitudinal taladrado en el eje central del émbolo 1 por la cara frontal superior 6, el cual establece la comunicación desde la cara frontal superior 6 a la ranura 3 que produce el canto de mando de abajo 3a, 3b, y sirve así como canal de combustible. En el fondo de este canal de combustible está practicado un taladro concéntrico 5 que se aprovecha para el ulterior procedimiento de mecanización que se describe más tarde.

En la construcción arriba descrita del émbolo se mueve como es conocido hacia arriba y abajo para producir una carrera de aspiración y compresión para el transporte de combustible. Por otra parte el émbolo 1 se gira entorno a su

421181

- 7 -



5. eje central mediante una varilla de regulación accionada por un regulador no representado en el dibujo, con lo cual se varía la situación recíproca del taladro de mando de combustible c' del cilindro de bomba c por una parte y de la degolladura 2 o bien de la ranura 3 por otra parte, lo cual tiene como consecuencia que se varíe el instante de inyección de combustible y el caudal de inyección de combustible conforme a la situación de giro del émbolo 1. El instante de inyección de combustible o bien el comienzo del transporte de combustible se determina por el instante en el que el trozo de canto de mando 2a o 2b del canto de mando de arriba cierra el taladro de mando de combustible c' en la carrera ascendente del émbolo 1. La inyección transporte de combustible finaliza cuando los trozos 3a y 3b del canto de mando de abajo comienzan a abrir el taladro de mando de combustible c'. Este proceso de transporte está representado claramente en un desarrollo de contorno exterior del émbolo de bomba 1, para tres diferentes posiciones del émbolo, y concretamente Rw1, Rw2 y Rw3, en la figura 2.
- 10.
- 15.
20. Como muestra el diagrama de la figura 3, se logra en esto una característica denominada de forma de tejado del instante de inyección de combustible O. El instante de inyección O está representado en el eje de ordenadas y el recorrido de la barra de regulación Rw en el eje de abscisas. Como se vé en las figuras 2 y 3 el instante de inyección de combustible al variarse la situación de la varilla reguladora de Rw1 a Rw2 se retrasa en el instante de encendido O1 en dirección de una inyección más tardía mediante el trozo de canto de mando 2a, y al seguirse girando el émbolo hasta la situación de la varilla reguladora designada con Rw3 se adelan
- 25.
- 30.



ta de nuevo en la cuantía El este desplazamiento del comienzo de inyección.

5. El segundo ejemplo de ejecución del émbolo 1 según la figura 4 se diferencia del primer ejemplo de la figura 1 por una diferente forma de mecanización de una degolladura 2' que forma el canto de mando de arriba. Los dos trozos del canto de mando correspondientes a los trazos de canto de mando 2a y 2b de la figura 1 están designados con 2a' y 2'b en la figura 4. La mecanización de la degolladura 2' se efectúa en este ejemplo de ejecución mediante un avance de la herramienta inclinado, oblicuo respecto al eje central del émbolo 1. Ya que los trozos de canto de mando producidos en esto 2'a y 2'b presentan la misma inclinación que los trozos de canto de mando 2a y 2b de la figura 1, vale igualmente para este
10. segundo ejemplo de ejecución el desarrollo de la figura 2 y el diagrama de la figura 3.
- 15.

- En el tercer ejemplo de ejecución según la figura 5 está designado con 2'' la degolladura que produce el canto de mando de arriba. Esta degolladura 2'' tiene la forma de un trapecoide invertido y los trozos de canto de mando formados en relación con ésta degolladura 2'' están designados con 2''a, 2''b y 2''c. Los dos primeros trozos de canto de mando 2''a y 2''b presentan un ascenso similar al de los trozos de canto de mando 2a y 2b; y 2'a y 2'b de las figuras 1 y 4 respectivamente, pero sin embargo están unidos por un tercer trozo de canto de mando 2''c que transcurren paralelo a la cara frontal superior 6. El canto de mando de abajo de este émbolo de bomba se forma, correspondientemente a los tres trozos de canto de mando de la degolladura 2'', por tres ranuras parciales de una ranura 3' practicada en el contorno del émbolo de bomba
- 20.
- 25.
- 30.

421181

- 9 -



5. ba 1, produciéndose tres trozos 3'a, 3'b y 3'c que presentan al igual que el canto de mando de arriba un transcurso acodado que sin embargo tiene un diferente ascenso, fundamentado por el necesario aumento del caudal del transporte al variarse la situación de giro. Mediante este transcurso acodado del canto de mando de abajo, igualmente que el canto de mando de arriba, que también existe en el primer ejemplo de ejecución de las figuras 1 a 3 y en el segundo ejemplo de ejecución de la figura 4, se consigue de modo ventajoso a través del recorrido de la válvula de regulación un transcurso rectilíneo del caudal de inyección de combustible transportado a pesar del transcurso acodado del canto de mando de arriba.
- 10.

15. La ranura 3 y 3' previstas en los tres ejemplos de ejecución descritos y que tienen comunicación para la conducción de combustible con la cara frontal superior 6 a través del canal de combustible 4, pueden enlazarse como es conocido con la cara frontal superior 6 también mediante una ranura longitudinal practicada en la periferia del émbolo de bomba, con lo cual podría suprimirse el taladro interior. La forma de las degolladuras 2 y 2' ó 2" y el transcurso en las ranuras 3 y 3' podría tener también otro transcurso por ejemplo en forma de arco. Especialmente mediante correspondiente conformación de la herramienta la degolladura 2, 2', 2" puede obtener cualquier forma deseada.
- 20.

25. A continuación debe aclararse con más detalle sólo el procedimiento de mecanización del émbolo. Este procedimiento de mecanización se caracteriza porque la degolladura superior del émbolo se mecaniza en una fase de trabajo con una herramienta de corte (fresa o muela) que tiene forma de sección transversal correspondiente a esta entalladura, y porque en la
- 30.



parte superior del émbolo se prevé un taladro de centraje que sirve como cogida de fijación al rectificar la superficie periférica exterior del émbolo. A continuación se aclaran las particularidades de esta mecanización teniendo en cuenta especialmente el émbolo representado en la figura 1. Ya que la mecanización es exactamente igual de los otros ejemplos de ejecución puede renunciarse a la aclaración de su mecanización.

Como muestra la figura 8 se practica primero la degolladura 2 en la cara frontal superior 6 del émbolo 1, con lo cual se forman ámbos trozos del canto de mando 2a y 2b. Para esto se utiliza una herramienta de corte A (fresa de forma, muela de forma o similar) cuyos bordes exteriores tienen una forma de W invertida correspondiente a la degolladura 2 mencionada arriba. Al fabricar la degolladura superior 2 la herramienta de corte rotativa A se desplaza en dirección perpendicular al plano del dibujo de la figura 8. En este caso pueden ponerse en fila unos tras otros ventajosamente un número de émbolos y pasar la herramienta de corte A sobre todos los émbolos con una velocidad de avance correspondiente, con lo cual se posibilita una barata fabricación en serie. Después de la mecanización de la degolladura 2, o también antes, se fabrica el taladro longitudinal 4 con una broca de central 5, y después de la fabricación de la ranura 3, que puede efectuarse antes o después de ambas fases de trabajo descritas, se rectifica y mecaniza en acabado la superficie periférica exterior del émbolo 1. En este proceso de rectificado el émbolo se coge por una espiga de centraje en su taladro de centraje 5.

El taladro de centraje no necesita siembre estar

421181

- 11 -



5. practicado necesariamente en el fondo del canal de combustible 4, sinó que puede estar practicado también directamente por la cara frontal superior 6 en el extremo del émbolo a diámetro correspondientemente mayor como muestra la figura 10 y el taladro de centraje 5' practicado allí.
10. Como se vé en la figura 8 puede producirse de modo sencillo, correspondientemente a la conformación del contorno de la herramienta de corte A cualquier forma arbitraria del canto de mando de arriba representado por los trozos de canto de mando 2a y 2b. La mecanización de la degolladura 2 no tiene tampoco que ocurrir en procedimiento continuo, sinó que puede efectuarse también mediante aproximación de la herramienta de corte desde fuera en dirección al eje del émbolo en una determinada cuantía, o mediante movimiento de avance de la herramienta que transcurre inclinada hacia arriba, de manera que se logra una forma de la degolladura como la que está representada por ejemplo en la figura 4 por la degolladura 2'.
15. NOTA
20. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse 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 solicitud de Patente presentada en
25. Japón con fecha y número siguientes: 47-122.936, de 6 de diciembre de 1972; acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor. Siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solitita Patente de Invención por 20 años en España
30. sobre: PERFECCIONAMIENTOS EN EMOLOS PARA BOMBAS INYECTORAS



DE COMBUSTIBLE PARA MOTORES DE COMBUSTION INTERNA; caracterizándose por lo siguiente:

5. 1.- Perfeccionamientos en émbolos para bombas inyectoras de combustible para motores de combustión interna, el cual está guiado móvil axialmente y en rotación en un cilindro de bomba y presenta al menos un canto de mando situado arriba que determina el comienzo de transporte y, un canto de mando situado abajo que determina el final de transporte, trabajando ambos cantos de mando en cooperación con un tala-
10. dro de mando del combustible en la pared del cilindro de bomba, caracterizados porque el émbolo presenta una degolladura practicada en su cara frontal superior la cual forma en el contorno del émbolo, al menos dos trozos de canto de mando que sirven al menos como parte del canto de mando de arriba y
15. tienen diferente inclinación respecto a la cara frontal superior.

20. 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque la degolladura forma dos partes de canto de mando, de los cuales la primera parte se extiende desde la cara frontal superior oblicuo hacia abajo y la segunda parte en dirección opuesta desde abajo hasta la cara frontal superior.

25. 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque ambas partes de canto de mando se unen una con la otra en su extremo opuesto a la cara frontal superior mediante una tercera parte de canto de mando que transcurre preferentemente casi paralelo a la cara frontal superior.

30. 4.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque el canto de mando



421181

- 13 -



de abajo se forma por una ranura practicada en el contorno del émbolo.

5. 5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 4, caracterizados porque la ranura presenta un transcurso acodado o curvado conformado correspondientemente a la degolladura, que se forma por varias ranuras parciales que forman las distintas partes 3a, 3b, 3'a, 3'b, 3'c del canto de mando de abajo.

10. 6.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1 a 5, caracterizados porque la degolladura, se mecaniza en la cara frontal superior del émbolo desde fuera en dirección al eje central del émbolo, mediante una herramienta de corte que tiene una forma correspondiente a esta degolladura.

15. 7.- Perfeccionamientos según la reivindicación 6, caracterizados porque al rectificar la periferia exterior del émbolo éste se sujeta por una espiga de centraje la cual se recibe por un taladro de centraje taladrado en el eje central del émbolo por la cara frontal superior

20. 8.- Perfeccionamientos según la reivindicación 7, caracterizados porque el taladro de centraje se taladra en el fondo de un taladro longitudinal desarrollado como taladro ciego y taladrado en el eje central del émbolo por la cara frontal superior, el cual establece la comunicación desde la cara frontal superior a la ranura que produce el canto de mando y sirve así como canal de combustible.

25. 9.- Perfeccionamientos en émbolos para hombas inyectoras de combustible para motores de combustión interna; tal y como queda descrito sustancialmente en la presente Memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

30.



421181



Esta Memoria consta de 14 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

- 9 MAR. 1974

NIPPONDENSO CO. LTD

J. GOMEZ ARCE Y LOPEZ
p.p. Firmado: L. Gaeta Fernández

421181



1974

Fig.1

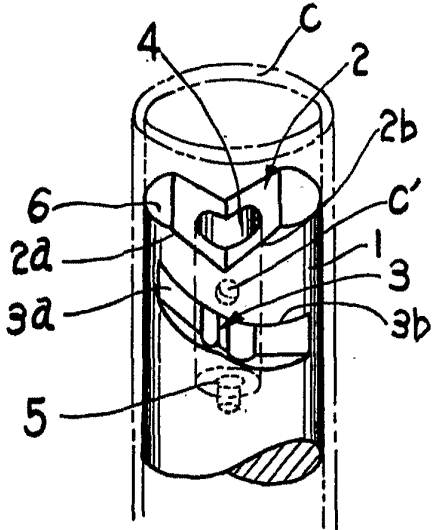


Fig. 2

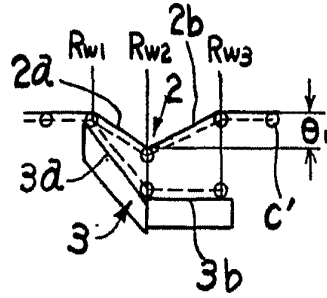


Fig.3

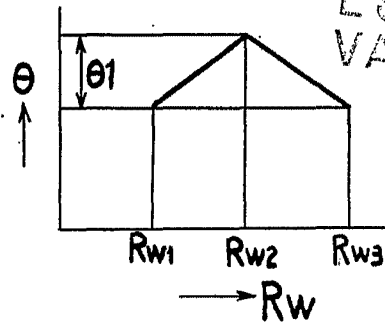


Fig.4

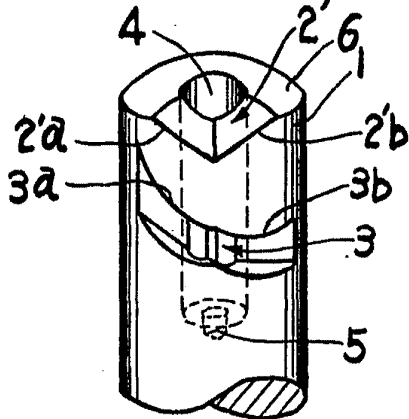
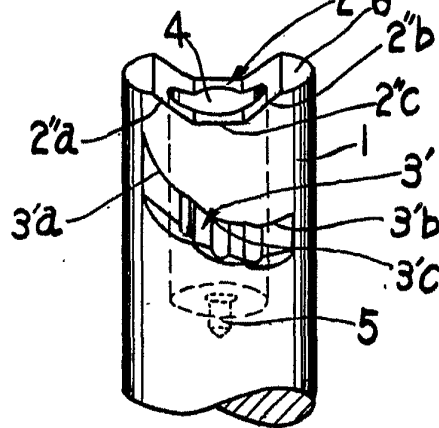


Fig.5



Madrid - 9 MAR. 1974

COLECCION DE Y. HIGUCHI
p. F. HIGUCHI
Higuchi

