



Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

Delegatura de propiedad Industrial

División de Nuevas Creaciones

2CT
SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION

05-74789

21. EXPEDIENTE No.

54. TÍTULO MOTOR DE COMBUSTION INTERNA DE INYEC.
CION DIRECTA DE COMBUSTIBLE

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL

71. SOLICITANTE HONDA MOTOR CO., LTD.

DOMICILIO TOKIO, JAPÓN

74. APODERADO HUMBERTO RUBIO CAHACHO

22. BOGOTÁ, D. C., 29 DE JULIO DE 2005.

PETITORIO

FORMULARIO UNICO DE SOLICITUD DE PATENTE
PCT
ENTRADA EN FASE NACIONAL

① SOLICITUD DE
☒ Patente de Invención ☐ Patente de Modelo de Utilidad
☐ Capítulo I ☒ Capítulo II

② Nombre **HONDA MOTOR CO., LTD.**
Dirección **1-1, Minamiaoyama 2-chome, Minato-ku**
SOLICITANTE Teléfono **3132408** Fax **3131647**
(71) E-mail
Domicilio **TOKIO, JAPÓN**
Lugar de constitución **JAPÓN**

③ Nombre **HUMBERTO RUBIO CAMACHO** IDENTIFICACIÓN
REPRESENTANTE Dirección **Carrera 7 No 74 - 84, Of 506 C C** ☒ NIT ☐
O APODERADO Teléfono **3132408** Fax **3131647** C E ☐ OTRO ☐
(74) E-mail No **17192.062 T P 50 007 CSI**

④ Nombre **Kaoru HANAWA**
INVENTOR(ES) **Hiroya UEDA**
(72) **Shuichi ISHIDA**
Dirección **4-1, Chuo 1-chome, Wako-shi**
Teléfono **3132408** Fax **3131647**
E-mail
Domicilio **SAITAMA, JAPÓN**

⑤ **PCT (86)**
Solicitud Internacional No **PCT/JP2004/000445** Fecha **21 DE ENERO DE 2004**
Publicación Internacional No **WO 2004/067928** Fecha **12 DE AGOSTO DE 2004**

⑥ **TÍTULO (54) "MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA DE INYECCIÓN DIRECTA DE COMBUSTIBLE"**

⑦ Clasificación Internacional (51) **F02B 23/10**

⑧ Prioridad	(33) País de origen	(32) Fecha	(31) Número de solicitud
SI ☒ NO ☐	JAPÓN	31 DE ENERO DE 2 003	2003-024446

⑨ Comprobante de pago No **05 - 40,832** Fecha **03 DE JUNIO DE 2.005**

P

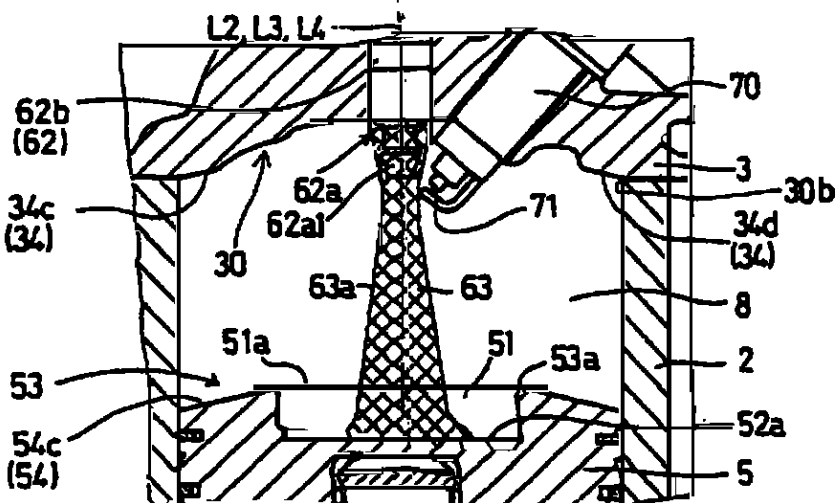
O

Retiro folio # 2 Extracto

ANEXOS

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud.
- ☒ Documento que acredita la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica *Reposa en el Exp. 05-008.724*
- ☒ Poderes, si fuere el caso. *Reposa en el Exp. 05-008.724*
- ☐ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante.
- ☐ Declaraciones
- ☒ Copia de la publicación PCT
- ☒ Copia informe búsqueda internacional.
- ☐ Copia de la solicitud internacional. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☒ Traducción de la solicitud internacional al castellano. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☐ Copia del examen preliminar internacional efectuado por la Autoridad Internacional de Examen Preliminar (IPEA).
- ☐ Traducción del examen preliminar internacional efectuado por la IPEA.
- ☒ Copia de las modificaciones efectuadas de acuerdo con el Artículo 28 PCT en Fase Nacional.
- ☐ De ser el caso, copia del contrato de acceso.
- ☐ De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas.
- ☐ De ser el caso, certificado de depósito del material biológico.
- ☒ Arte final 12 x 12
- ☐ De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionadas parcial o totalmente con la invención de esta solicitud.
- ☐ De ser el caso, modificaciones efectuadas a la solicitud internacional.
- ☐ Otros

(11) Figura característica:



(12)

HUMBERTO RUBIO CAMACHO

FIRMA

C.C. 17.192.062 de Bogotá

T.P. 50.007 Consejo Superior de

la Judicatura

REGISTRO
PATENTE DE INVENCION
MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA
DE INYECCIÓN DIRECTA DE
COMBUSTIBLE

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176039-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 05 - 40,832
FECHA : JUNIO 3 DE 2005

SUPERINDUSTRIA Y COMERCIO
Radicacion : 05074789 00000000 Folios: 77
Fecha (AND): 2005-07-29 15:23:42
Tramite : 011 PCT-PATENT 379 FASE NACI 411 PRESENTAC
Dependencia: 2020 DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUEN"TA	Nº. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
HUMBERTO RUBIO CAMACHO	CONSIGNACION	BANCO POPULAR	050-00110-6	41442018	03/06/2005	2,215,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-01	SOLICITUDES	
1		TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE IN	443,000.00
		TOTAL :	\$ 443,000.00

SON: CUATROCIENTOS CUARENTA Y TRES MIL PESOS

RESPONSABLE : 

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

**MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA
DE INYECCIÓN DIRECTA DE COMBUSTIBLE**

Campo Técnico

La presente invención se refiere a un motor de
5 combustión interna de inyección directa de combustible del
tipo de encendido por chispa que tiene una válvula de
inyección de combustible y una bujía de encendido expuesta en
una cámara de combustión, en el que la válvula de inyección
de combustible inyecta combustible a una cavidad formada en
10 la superficie superior del pistón.

Antecedentes de la Invención

Hasta ahora, como un motor de combustión interna de
inyección directa de combustible del tipo antes descrito, se
conoce un motor descrito en la Patente japonesa número
15 2.936.806. En este motor de combustión interna de inyección
directa de combustible, el combustible es inyectado
oblicuamente hacia una superficie de pared inferior de un
rebaje, que se forma en la superficie superior de un pistón,
y se hace fluir hacia una región debajo de una bujía de
20 encendido dispuesta en el centro de la superficie de pared
interior de una culata de cilindro que define una cámara de
combustión, vaporizándose así por la acción de un flujo en
espiral y un efecto de estrangulamiento generado por la
inercia del combustible inyectado y el aire entrante. Por lo
25 tanto, la mezcla de aire-combustible recogida alrededor de la
bujía de encendido se vaporiza suficientemente, y así se
genera alrededor de la bujía de encendido una mezcla de
aire-combustible que tiene una relación adecuada de aire-
combustible para garantizar una buena propiedad de encendido.

30 En la técnica anterior, el efecto de estrangulamiento se
utiliza para lanzar el combustible inyectado desde la válvula
de inyección de combustible al rebaje (correspondiente a una
cavidad), para mover por ello el combustible a lo largo de la
superficie de pared inferior del rebaje hacia una región
35 hacia abajo de la bujía de encendido junto con el flujo en

espiral, además de promover la vaporización de combustible. El estrangulamiento entra en el rebaje y avanza a lo largo de la superficie de pared inferior del rebaje, para expulsar combustible vaporizado en la ranura rebajada de la ranura rebajada y difundirlo en la cámara de combustión.

En el motor de combustión interna del tipo antes descrito, se forma mezcla combustible de aire-combustible en la cámara de combustión en la zona próxima a la bujía de encendido, se forma una capa de aire en la zona restante para permitir la combustión de mezcla pobre de aire-combustible, y se realiza combustión estratificada que es un método en el que se reduce la pérdida de calor debido a enfriamiento por el efecto termoaislante de la capa de aire para mejorar la eficiencia térmica. En el motor de combustión interna del tipo anterior, se reduce el grosor de la capa de aire cuando se difunde combustible ampliamente dentro de la cámara de combustión. Por lo tanto, se reduce el efecto termoaislante y así aumenta la pérdida de calor debido a refrigeración, por lo que no se puede utilizar plenamente las ventajas de la combustión de formación de capa o estratificada.

En el motor de combustión interna en el que se inyecta combustible al rebaje o cavidad, el estrangulamiento que avanza desde la zona circunferencial a lo largo de la periferia completa de la cavidad hacia su centro en la superficie superior del pistón puede separar la mezcla de aire-combustible existente hacia arriba de la cavidad en una parte de la mezcla de aire-combustible cerca de la cavidad y una parte de la mezcla de aire-combustible existente hacia arriba de la misma. En tal caso, parte de la mezcla de aire-combustible cerca de la bujía de encendido ~~es~~ se empobrece en un grado más allá del rango combustible, y disminuye su inflamabilidad. En un caso extremo, se produce fallo de encendido y la mezcla de aire-combustible se descarga sin haberse quemado, lo que conduce al deterioro del consumo específico de combustible y a la emisión de gases de

escape.

En vista de tales circunstancias, el principal objeto de la presente invención es evitar o suprimir la difusión y separación de la mezcla de aire-combustible debido al efecto de estrangulamiento y mejorar el consumo específico de combustible y la emisión de gases de escape en un motor de combustión interna de inyección directa de combustible. Otro objeto de la presente invención es garantizar una excelente inflamabilidad cuando se inyecta mezcla de aire-combustible desde la válvula de inyección de combustible.

Descripción de la Invención

Para lograr el objeto principal, la presente invención proporciona un motor de combustión interna de inyección directa de combustible ~~incluyendo~~ comprendiendo: un pistón que tiene una cavidad en su superficie superior, una culata de cilindro, una cámara de combustión definida entre el pistón y la culata de cilindro y teniendo una superficie de techo formada por una superficie interior de la culata de cilindro, una válvula de inyección de combustible expuesta a la cámara de combustión, y una bujía de encendido expuesta a la cámara de combustión, donde la válvula de inyección de combustible inyecta un combustible como un flujo de inyección que tiene un eje central de inyección hacia un interior de la cavidad, caracterizado porque: la válvula de inyección de combustible está configurada para inyectar el combustible de tal manera que una periferia exterior del flujo de inyección esté dentro de la cavidad durante una carrera de compresión; una zona de estrangulamiento de lado de pistón se forma sobre una zona periférica anular de dicha superficie superior del pistón, hacia fuera de un agujero de la cavidad, incluyendo la zona de estrangulamiento de lado de pistón una parte que se inclina oblicuamente hacia arriba desde su periferia exterior en una dirección hacia dicho eje central de inyección; la superficie de techo tiene una zona de estrangulamiento de lado de culata formada en ella e incluyendo una parte que se

inclina oblicuamente hacia arriba desde una periferia exterior de la superficie de techo en una dirección hacia el eje central de inyección; y la zona de estrangulamiento de lado de pistón y la zona de estrangulamiento de lado de culata están dispuestas de manera que cooperen entre sí para generar un estrangulamiento oblicuo que se dirige oblicuamente hacia arriba hacia el eje central de inyección encima de la zona periférica anular y que se dirige a lo largo de una porciónparte opuesta de la superficie de techo, que está situada enfrente del agujero.

Por consiguiente, el flujo de inyección inyectado desde la válvula de inyección de combustible cae a la cavidad sin salir de la cavidad. Dado que el estrangulamiento oblicuo formado entre la zona de estrangulamiento del lado del pistón y la zona de estrangulamiento del lado de la culata se dirige hacia el eje central de inyección sobre la zona periférica, se evita o suprime la difusión de la mezcla de aire-combustible dirigida desde dentro de la cavidad hacia la periferia exterior de la zona periférica, de manera que se evita la difusión dispersa de la mezcla de aire-combustible en toda la cámara de combustión. Además, puesto que el estrangulamiento oblicuo forma una corriente de aire dirigida oblicuamente hacia arriba hacia el eje central de inyección y que fluye a lo largo de la porciónparte opuesta de la superficie de techo, la mezcla de aire-combustible que está encima de la cavidad no se separa, y así se evita que la mezcla de aire-combustible que está cerca de la bujía de encendido sea empobrezca más allá de un rango combustible debido a la aparición de separación de la mezcla de aire-combustible.

En consecuencia, según la invención, se logran los efectos siguientes. Es decir, puesto que se evita o suprime la difusión dispersa de combustible ena la cavidad ena toda la cámara de combustión y la separación de la mezcla de aire-combustible en la dirección axial por el

estrangulamiento oblicuo, se garantiza una buena inflamabilidad y se evita que la mezcla de aire-combustible se descargue sin haberse quemado, y así se mejoran el consumo específico de combustible y la emisión de gases de escape.

- 5 Además, puesto que se forma una capa gruesa de aire alrededor de la periferia completa del motor de combustión especialmente alrededor de la cavidad, se reduce la pérdida de calor debida a refrigeración, y se mejora la eficiencia térmica, mejorando por ello el consumo específico de combustible. Puesto que no es necesario incrementar la altura de la superficie de pared lateral de la cavidad en la dirección axial para evitar o suprimir la difusión de la mezcla de aire-combustible desde dentro de la cavidad en las direcciones radiales, se mejora la propagación de llama, y se
10 puede reducir la capacidad de la cavidad. Por lo tanto, la relación de compresión se puede incrementar debido a la reducción de la capacidad, lo que conduce a una mejor eficiencia térmica y mejor consumo específico de combustible.

- En el motor de combustión interna de inyección directa
20 de combustible de la presente invención, la válvula de inyección de combustible puede ser una válvula que inyecta el flujo de inyección en forma de una mezcla de combustible-aire, y la válvula de inyección de combustible puede estar configurada para inyectar la mezcla de aire-combustible de
25 manera que las distancias entre una periferia interior de dicha zona periférica que define dicho agujero y la periferia exterior del flujo de inyección sean sustancialmente uniformes en toda la circunferencia de la periferia interior de la zona periférica.

- 30 En este caso, la mezcla de aire-combustible está en un estado susceptible de quemarse en comparación con el caso en el que el flujo de inyección incluye solamente combustible. Además, haciendo las distancias entre la periferia interior de la zona periférica y la periferia exterior del flujo de
35 inyección sustancialmente uniformes en toda la circunferencia

de su periferia interior, se hace que la mezcla de aire-combustible esté especialmente en la porciónparte central del agujero de la cavidad, por lo que se evitan o suprimen efectivamente la difusión y la separación de la mezcla de
5 aire-combustible debido al estrangulamiento oblicuo.

En consecuencia, se logra el efecto siguiente además de los efectos antes descritos. Es decir, en el motor de combustión interna en el que se inyecta mezcla de
10 aire-combustible a la cavidad, la combustibilidad se mejora debido al hecho de que el flujo de inyección es una mezcla de aire-combustible, y la difusión y separación de la mezcla de aire-combustible inyectada ena la cavidad se evita positivamente y se suprime debido al estrangulamiento oblicuo. Por lo tanto, se ~~asegura~~ obtiene buena
15 inflamabilidad, y se mejoran el consumo específico de combustible y la emisión de gases de escape.

Preferiblemente, la válvula de inyección de combustible está dispuesta en una posición coincidente con un centro del agujero según se ve en la dirección del eje central de
20 inyección; y la bujía de encendido tiene una porciónparte parte de encendido colocada más cerca de la válvula de inyección de combustible que la periferia interior de la zona periférica que define el agujero.

Puesto que la porciónparte parte de encendido está
25 situada en una posición más próxima a la válvula de inyección de combustible que está situada en el centro del agujero que la periferia interna que define el agujero, la mezcla de aire-combustible cerca de la porciónparte parte de encendido está menos afectada por el efecto de ~~hacer pobre~~ empobrecer la
30 mezcla debido al estrangulamiento oblicuo que en el caso en el que la porciónparte de encendido está situada en una posición más próxima a la zona periférica que la válvula de inyección.

Así, se logran los efectos siguientes además de los
35 efectos de la invención antes indicados. Es decir, puesto que

es posible permitir que la mezcla de aire-combustible esté en el centro del agujero de la cavidad y permitir que la mezcla de aire-combustible que tiene una relación de aire-combustible deseable para una buena inflamabilidad esté cerca de la porciónparte de encendido, disminuyendo el efecto del estrangulamiento oblicuo que ~~hace pobre~~empobrece la mezcla de aire-combustible, se mejora la inflamabilidad, por lo que se mejoran el consumo específico de combustible y la emisión de gases de escape.

10 Preferiblemente, la porciónparte de encendido de la bujía de encendido está colocada en la cavidad cuando el pistón está en un punto muerto superior y la porciónparte de encendido está colocada más cerca del pistón que la válvula de inyección de combustible.

15 Con esta configuración, puesto que la boquilla de la válvula de inyección de combustible está colocada en la cavidad del pistón en el punto muerto superior, toma una posición más próxima a la cavidad. Por lo tanto, se suprime la difusión de la mezcla de aire-combustible, y la porciónparte de encendido toma una posición más próxima a la cavidad porque está situada hacia abajo de la boquilla en la cavidad del pistón en el punto muerto superior, de manera que una mezcla de aire-combustible, que tiene un grado de difusión relativamente bajo desde dentro de la cavidad y una buena inflamabilidad, puede estar cerca de la porciónparte de encendido.

Como resultado, se logra el efecto siguiente además del efecto de la invención indicado anteriormente. Es decir, puesto que la mezcla de aire-combustible que tiene buena inflamabilidad debido al bajo grado de difusión desde dentro de la cavidad, puede existir cerca de la porciónparte de encendido, se mejora la inflamabilidad, y así se logran una mejor tasa de consumo de combustible y emisión de gases de escape.

35 Preferiblemente, la cavidad tiene una superficie de

pared ~~interior~~inferior que tiene una ~~porción~~zona más profunda enfrente de la ~~porción~~parte de encendido.

Con esta configuración, el flujo de inyección de combustible procedente de la válvula de inyección de combustible recibe un componente de velocidad dirigido hacia la ~~porción~~parte de encendido después de reflejarse en la superficie de pared inferior de la cavidad, es posible hacer que una mezcla de aire-combustible que tiene una buena inflamabilidad se recoja en la zona de la ~~porción~~parte de encendido.

En esta memoria descriptiva, el término "hacia arriba" representa una dirección de eje de cilindro desde el punto muerto inferior del pistón hacia su punto muerto superior, a no ser que se especifique lo contrario. El término "dirección radial" representa una dirección radial con respecto al eje de cilindro. El término "vista en planta" significa una vista observada en la dirección del eje de cilindro.

Breve Descripción de los Dibujos

La figura 1 es una vista en sección de un motor de combustión interna de inyección directa de combustible según una realización de la presente invención, con su pistón colocado en el punto muerto superior, en el que un cárter, un cilindro, y el pistón se muestran en sección tomada a lo largo de un plano ortogonal al eje rotacional central de un cigüeñal y que pasa por un eje de cilindro, y una culata de cilindro se representa en sección tomada a lo largo de la línea I-I en la figura 3.

La figura 2 es una vista en sección del motor de combustión interna de inyección directa de combustible mostrado en la figura 1 con el pistón situado en el punto muerto superior, en el que el cilindro y el pistón se muestran en sección tomada a lo largo de un plano paralelo al eje rotacional central del cigüeñal y que pasa por el eje de cilindro, y la culata de cilindro se representa en sección tomada a lo largo de la línea II-II en la figura 3.

La figura 3 es una vista de la culata de cilindro según se ve en la dirección de la flecha III-III en la figura 1.

La figura 4 es una vista del pistón según se ve en la dirección de la flecha IV-IV en la figura 1.

5 La figura 5A muestra una sección, tomada a lo largo del mismo plano que la figura 2, de una parte principal del motor de combustión interna de inyección directa de combustible en una carrera de compresión, en la que se muestra un estado ~~al tiempo en el momento~~ de la inyección de combustible.

10 La figura 5B es una vista similar a la figura 5A, pero mostrando un estado ~~al tiempo en el momento~~ en que se genera un estrangulamiento.

La figura 5C es una vista similar a la figura 5A, pero mostrando un estado cuando el pistón está en el punto muerto superior.

Descripción de una Realización Preferente de la Invención

Mejor modo de llevar a la práctica la invención

A continuación se describirán realizaciones de la presente invención con referencia a los dibujos.

20 Con referencia a las figuras 1 y 2, un motor de combustión interna de inyección directa de combustible E al que se aplica la presente invención es un motor de combustión interna, monocilindro, de cuatro tiempos, del tipo de encendido por chispa. El motor de combustión interna E
25 incluye un cárter 1 que soporta rotativamente un cigüeñal 7, un cilindro 2 conectado al cárter 1, una culata de cilindro 3 conectada al extremo superior del cilindro 2, y una cubierta de culata 4 conectada al extremo superior de la culata de cilindro 3. Un pistón 5 encajado en un agujero de cilindro 2a
30 del cilindro 2 y capaz de realizar movimiento alternativo gira el cigüeñal 7 mediante una biela 6. Como se representa en la figura 1, el motor de combustión interna E está montado en una motocicleta en un estado en el que el cilindro 2 situado hacia adelante de la motocicleta con respecto al
35 cigüeñal 7 está inclinado ligeramente hacia arriba de la

motocicleta.

Entre el cilindro 2 y la culata de cilindro 3, y entre el pistón 5 y la culata de cilindro 3, se ha formado una cámara de combustión 8 que es un espacio cuyo volumen varía por el movimiento alternativo del pistón 5. La cámara de combustión 8 se define por una superficie de techo 30 que está constituida por la superficie de pared inferior de la culata de cilindro 3 en el lado de la culata de cilindro, y se define por una superficie superior 50 del pistón 5 y una superficie de pared 52 de una cavidad abierta 51 formada en su superficie superior 50 en el lado del pistón.

Con referencia también a la figura 3, la culata de cilindro 3 se forma con un paso de entrada 31 en comunicación con la cámara de combustión 8 mediante un par de orificios de entrada 31a que se abren en la superficie de techo 30, y un paso de escape 32 en comunicación con la cámara de combustión 8 mediante un orificio de escape 32a que se abre en la superficie de techo 30. La culata de cilindro 3 tiene un par de válvulas de admisión 9 para abrir y cerrar el par de orificios de entradas 31a respectivamente, una válvula de escape 10 para abrir y cerrar el orificio de escape 32a, una válvula de inyección de combustible 60, y una bujía de encendido 70 montada en la misma.

La válvula de inyección de combustible 60 tiene un eje central L2 que es sustancialmente coincidente con un eje de cilindro L1 que es el eje central de la cámara de combustión 8. La válvula de inyección de combustible 60 está dispuesta en el centro de la superficie de techo 30, que es una zona alrededor del eje de cilindro L1, y, como se representa en la figura 5A, inyecta combustible desde una boquilla 62a en forma de un flujo de inyección 63 que tiene un eje central de inyección L4 orientado hacia el interior de la cavidad 51. La boquilla 62a tiene una ~~porción~~ parte de guía 62a1 en su extremo en forma de un cuerpo ~~rotativo de revolución~~ formado de manera que sobresalga a la cámara de combustión 8. Cuando

la porciónparte de guía 62a1 es movida y desplazada hacia abajo por una unidad de accionamiento, el flujo de inyección 63 es inyectado desde un orificio de inyección anular formado entre la porciónparte superior de la porciónparte de guía 62a1 y una porciónparte de diámetro reducido 62b a lo largo de la porciónparte de guía 62a1. Así, se suprime la difusión del flujo de inyección 63 inmediatamente después de salir de dicho orificio de inyección de manera que el ángulo de difusión es pequeño, y el flujo de inyección 63 se conforma sustancialmente como un cuerpo rotativo que tiene el eje central de inyección L4 que es coincidente con el eje central L2.

El par de válvulas de admisión 9, la válvula de escape 10, y la bujía de encendido 70 están dispuestas alrededor de la válvula de inyección de combustible 60 a intervalos en la dirección circunferencial alrededor del eje de cilindro L1. El par de válvulas de admisión 9 están dispuestos en el un lado de admisión de la superficie de techo 30, que está dividida en el lado de entrada y un lado de escape opuesto por un plano de referencia H que pasa por el eje de cilindro L1 y que se extiende en paralelo con el eje rotacional central del cigüeñal 7. La válvula de escape 10 está dispuesta en el lado de escape del plano de referencia H. En la bujía de encendido 70, una porciónparte de encendido 71, en la que se generan chispas por descarga eléctrica entre los electrodos, está dispuesta en dicho lado de escape.

Con referencia de nuevo a las figuras 1 y 2, un mecanismo operativo de válvula V para abrir y cerrar la válvula de admisión 9 y la válvula de escape 10 de forma ~~sincrónicamente~~ síncrona con la rotación del cigüeñal 7 incluye un árbol de levas 11 soportado rotativamente por ~~la~~ una porción lateral radial del cilindro 2 e incluyendo una excéntrica de admisión 11a y una excéntrica de escape 11b. El mecanismo operativo de válvula V incluye además un par de ejes de soporte 12 (en la figura 2 se representa el eje de

soporte del seguidor de excéntricas de escape 13) fijados al cilindro_2, un seguidor de excéntrica de admisión adaptado para entrar en contacto con la excéntrica de admisión 11a y un seguidor de excéntrica de escape 13 adaptado para entrar en contacto con la excéntrica de escape 11b, que se soportan de forma pivotantemente por los ejes de soporte 12, respectivamente. El mecanismo operativo de válvula V incluye además un brazo oscilante de admisión 15 en contacto con los extremos distales de los vástagos de válvula del par de válvulas de admisión 9 y un brazo oscilante de escape 16 en contacto contra el extremo distal del vástago de válvula de la válvula de escape 10, que se soportan de forma pivotantemente por un par de ejes oscilantes 14 fijados a la culata de cilindro 3 respectivamente, y un par de varillas 17 que entran en contacto con dicho seguidor de excéntrica de admisión y el seguidor de excéntrica de escape 13, el brazo oscilante de admisión 15, y el brazo oscilante de escape 16 en sus dos extremos, respectivamente, para transmitir el movimiento pivotante del seguidor de excéntrica de admisión y el seguidor de excéntrica de escape 13 al brazo oscilante de admisión 15 y el brazo oscilante de escape 16, respectivamente.

El eje de excéntrica 11 se hace girar por la potencia del cigüeñal 7 a la mitad de la velocidad de giro del cigüeñal 7 mediante un mecanismo de transmisión incluyendo un piñón excéntrico 18 y una cadena de temporización 19. La excéntrica de admisión 11a y la excéntrica de escape 11b que giran con el eje de excéntrica 11, hacen que dicho seguidor de excéntrica de admisión y el seguidor de excéntrica de escape 13 pivoten respectivamente, y el seguidor de excéntrica de admisión y el seguidor de excéntrica de escape 13 pivotantes hacen que el brazo oscilante de admisión 15 y el brazo oscilante de escape 16 pivoten mediante el par de varillas 17, respectivamente, de manera que el brazo oscilante de admisión 15 y el brazo oscilante de escape 16

abran y cierren el par de válvulas de admisión 9 y la válvula de escape 10, que son empujadas en la dirección de cierre de válvula por muelles de válvula, de forma sincrónicamente síncrona con la rotación del cigüeñal 7 a temporizaciones
5 predeterminadas de apertura y cierre, respectivamente.

Con referencia ~~ahora~~ a las figuras 1, 4 y 5A, la cavidad 51 es un rebaje sustancialmente cilíndrico que tiene un eje central L3, que es coincidente con el eje central L2 de la válvula de inyección de combustible 60. La cavidad 51 se
10 define por la superficie de pared 52 que incluye una superficie de pared inferior 52a y una superficie de pared periférica 52b. En la superficie superior 50 del pistón 5, una ~~porción periférica~~ zona periférica 53 que está situada fuera del agujero 51a de la cavidad 51 o, en este caso, una
15 ~~porción periférica~~ zona periférica sustancialmente anular 53 que tiene una anchura radial sustancialmente constante, se forma con una zona de estrangulamiento del lado del pistón 54 que está enfrente o mira a una zona de estrangulamiento 34, que se describirá más adelante, en la dirección del eje de
20 cilindro (en la dirección vertical). El agujero 51a de la cavidad 51 está delimitado por una periferia interna 53a de la ~~porción periférica~~ zona periférica 53. En esta realización, el agujero 51a es sustancialmente circular con su centro coincidiendo con el eje central de inyección L4 o el eje
25 central L3 de la cavidad 51 en vista en planta, y está situado sustancialmente en un plano ortogonal que es ortogonal al eje de cilindro L1.

La zona de estrangulamiento 54 es una zona formada en la ~~porción periférica~~ zona periférica 53 distinta de los rebajes
30 55 y 56 para evitar la interferencia con la válvula de admisión 9 y la válvula de escape 10, e inclinada hacia arriba desde una periferia externa 53b de la ~~porción periférica~~ zona periférica 53 hacia el eje central de inyección L4 o la periferia interna 53a. La zona de
35 estrangulamiento está formada por una parte de una superficie

cónica formada alrededor del eje de cilindro L1. La periferia interna 53a está colocada en un plano que interseca con el eje de cilindro L1, y, en esta realización, en un plano que es ortogonal al eje de cilindro L1.

5 Con referencia ~~ahora~~ a las figuras 1, 3 y 5A, la superficie de techo 30 de la cámara de combustión 8 se forma con ~~una~~ la zona de estrangulamiento de lado de culata 34, que es una porción, enfrente de la ~~porción periférica~~ zona periférica 53 en la dirección vertical y que genera en cooperación con la zona de estrangulamiento 54 estrangulamientos oblicuos 20 (figura 5b), que se describirán más adelante. La zona de estrangulamiento 34 es una zona que está inclinada hacia arriba desde la periferia externa 30b de la superficie de techo 30 hacia el eje central de inyección L4 o dicha porción central de la superficie de techo 30. La zona de estrangulamiento 34 se compone de zonas dispuestas a intervalos en la dirección circunferencial entre los orificios de entrada dispuestos circunferencialmente 31a, orificios de salida 32a y la bujía de encendido 70, y está formada por partes de la superficie cónica que forma la misma o sustancialmente la misma superficie cónica que la de la zona de estrangulamiento 54 de manera que tenga la misma o sustancialmente la misma inclinación, respectivamente.

Más específicamente, la zona de estrangulamiento 34 incluye, con respecto al plano de referencia H, una zona de lado de admisión 34a en la que están situados los orificios de entrada 31a, una zona de lado de escape 34b en la que está situado el orificio de salida 32a, y zonas intermedias primera y segunda 34c y 34d que se extienden a través del lado de admisión y el lado de escape de manera que intersequen con el plano de referencia H. La zona de estrangulamiento 54 correspondiente a la zona de estrangulamiento 34 incluye una zona de lado de admisión 54a, una zona de lado de escape 54b, primera zona intermedia 54c, y una segunda zona intermedia 54d que corresponden a la zona

de lado de admisión 34a, la zona de lado de escape 34b, la primera zona intermedia 34c, y la segunda zona intermedia 34d, respectivamente.

En el proceso en el que el pistón 5 se aproxima al punto muerto superior en la última mitad de la carrera de compresión, como se representa en la figura 5B, el aire que hay entre las zonas de estrangulamiento 34 y 54 es expulsado hacia el eje de cilindro L1 debido al efecto de estas dos zonas de estrangulamiento inclinadas 34 y 54, y así se genera un estrangulamiento oblicuo 20 en la ~~porción periférica~~ zona periférica 53. El estrangulamiento oblicuo 20 es un flujo de aire dirigido hacia arriba hacia el eje central de inyección L4, que es sustancialmente coincidente con el eje de cilindro L1 y tiene sustancialmente la misma inclinación que las zonas de estrangulamiento 34 y 54. El estrangulamiento oblicuo 20 se cambia a flujos de aire a lo largo de una ~~porción~~ parte opuesta 30a, que es una porción de la superficie de techo 30 situada hacia arriba del agujero 51a y enfrente de ella.

La zona de lado de admisión 34a y la zona de lado de escape 34b, la primera zona intermedia 34c y la segunda zona intermedia 34d ~~miran-se enfrentan~~ y forman pares con la zona de lado de entrada 54a y la zona de lado de escape 54b, y la primera zona intermedia 54c y la segunda zona intermedia 54d, respectivamente, en la dirección del eje central de inyección. Las cuatro zonas 34a, 34b, 34c, y 34d de la zona de estrangulamiento 34 y las cuatro zonas 54a, 54b, 54c, y 54d de la zona de estrangulamiento 54 están dispuestas sustancialmente en forma de cruz en vista en planta, y así el estrangulamiento oblicuo 20 se genera en forma de flujos dirigidos sustancialmente en cuatro direcciones hacia el eje central de inyección L4.

Con referencia ahora a la figura 2, una ~~porción~~ parte de la válvula de inyección de combustible 60 está montada en la culata de cilindro 3 y la ~~porción~~ parte restante de la válvula de inyección de combustible 60 está montada en la cubierta de

culata 4. La válvula de inyección de combustible 60 es una
válvula de inyección de mezcla de aire-combustible que
inyecta combustible hacia la cavidad 51 en la cámara de
combustión 8 como una mezcla de aire-combustible hecha de
5 combustible y aire a presión. La válvula de inyección de
combustible 60 se controla por una unidad de control
electrónico, no representada, de manera que se inyecte mezcla
de aire-combustible a la cámara de combustión 8 a una
temporización de inyección predeterminada y a una cantidad de
10 combustible predeterminada, que se determinan según las
condiciones operativas del motor, tales como la carga, la
velocidad de giro, y la cantidad de aire de admisión del
motor E. La temporización de inyección se establece a una
temporización predeterminada en la carrera de compresión para
15 llevar a cabo combustión estratificada en operación sin carga
o en operación a carga baja y media del motor de combustión
interna E, y se establece a una temporización predeterminada
en la carrera de admisión para llevar a cabo una combustión
uniforme en la operación de carga alta del motor de
20 combustión interna E.

La válvula de inyección de combustible 60 incluye una
primera válvula de inyección 61 encerrada en un primer
cilindro de almacenamiento 40 formado en la cubierta de
culata 4 para inyectar solamente combustible, y una segunda
25 válvula de inyección 62 encerrada en su mayor parte en un
segundo cilindro de almacenamiento 33 formado en la culata de
cilindro 3 para inyectar mezcla de aire-combustible
incluyendo combustible inyectado desde la primera válvula de
inyección 61 y aire comprimido en forma de un flujo de
30 inyección 63 que tiene el eje central de inyección L4
orientado desde la boquilla 62a hacia el interior de la
cavidad 51. Como se representa en la figura 3, la boquilla
62a está dispuesta en el centro del agujero 51a en vista en
planta, es decir, en la posición coincidente con un punto del
35 agujero 51a por el que pasa el eje central L3. Con referencia

a la figura 5A, el flujo de inyección 63 se inyecta de tal manera que las distancias entre la periferia interna 53a del agujero 51a y la periferia externa 63a del flujo de inyección 63 sean sustancialmente constantes en toda la longitud de la periferia 53a.

La porciónparte de entrada de aire 62b de la segunda válvula de inyección 62 formada en su extremo superior está colocada en el primer cilindro de almacenamiento 40, y su porciónparte restante está colocada en el segundo cilindro de almacenamiento 33. La boquilla 62a formada en el extremo distal de la porciónparte de diámetro reducido 62b que se ha de introducir en un agujero pasante de la culata de cilindro 3 está expuesta en la cámara de combustión 8. La primera válvula de inyección 61 está dispuesta con su boquilla 61b continuando desde la porciónparte de entrada de aire 62b de manera que el eje central de la primera válvula de inyección 61 sea coincidente con el eje central L2 de la segunda válvula de inyección 62.

Entre el primer cilindro de almacenamiento 40, y la porciónparte de entrada de aire 62b de la segunda válvula de inyección 62 y la boquilla 61a de la primera válvula de inyección 61, se ha formado una cámara anular de aire 44 sellada por un par de juntas estancas anulares 41 y 42 de manera que rodee las válvulas de inyección primera y segunda 61 y 62, al mismo tiempo que entre el primer cilindro de almacenamiento 40 y la primera válvula de inyección 61 y junto a y encima de la cámara de aire 44 se ha formado una cámara anular de combustible 45 sellada por la junta estanca 42 y una junta estanca anular 43 de manera que rodee las válvulas de inyección primera y segunda 61, 62.

Con referencia a las figuras 1 y 2, se suministra aire a alta presión a la cámara de aire 44. El aire a alta presión se comprime por una bomba de aire Pa movida por el cigüeñal 7 transmitido desde el árbol de levas 11 y se pone a una presión constante predeterminada más alta que la presión

ambiente por un aparato de ajuste de presión. Por otra parte, se suministra un combustible a presión alta a la cámara de combustible 45. El combustible a alta presión es bombeado por una bomba eléctrica de combustible (no representada) y se pone a una presión constante predeterminada más alta que la presión ambiente por el aparato de ajuste de presión.

Con referencia a las figuras 3 y 5C, la porciónparte de guía 62a1 de la boquilla 62a de la segunda válvula de inyección 62 y una porciónparte de encendido 71 de una bujía de encendido 70 están diseñadas de manera que se coloquen en la cavidad 51 en ~~la~~ una posición cerca de la superficie de pared inferior 52a que está a un nivel más bajo que la periferia interna 53a cuando el pistón 5 está situado en el punto muerto superior. Además, la porciónparte de encendido 71 está situada a un nivel más bajo que la porciónparte de guía 62a1 de la boquilla 62a, que está expuesta en la cámara de combustión 8 en dicha porción central de la superficie de techo 30. Además, la porciónparte de encendido 71 está situada, en vista en planta, en una posición más próxima a la boquilla 62a que la periferia interna 53a y entre la boquilla 62a y la periferia interna 53a. La porciónparte de encendido 71 está diseñada de manera que se coloque sustancialmente al mismo nivel que el agujero 51a o la periferia interna 53a o en una posición ligeramente más alta que el agujero 51a, en la temporización del encendido más avanzada. Por lo tanto, en los rangos operativos de carga baja y media, que se usan más frecuentemente entre todo el rango operativo del motor de combustión interna E, la bujía de encendido 70 inflama la mezcla de aire-combustible cuando la porciónparte de encendido 71 está en la cavidad 51.

Como se representa en la figura 5C, la cavidad 51 se forma de tal manera que una porciónparte de la cavidad 51 que solapa en vista en planta la porciónparte de encendido 71 ~~sea~~ es más profunda que la porciónparte restante de manera que la mezcla de aire-combustible que tiene una relación de aire-

combustible adecuada para una buena inflamabilidad esté en la cavidad 51. Para ello, la superficie de pared inferior 52a se forma de un plano inclinado que se inclina de manera que su lado donde está la ~~porción~~parte de encendido 71, en vista en planta, sea gradualmente más profundo alejándose de una ~~porción~~zona donde el eje central L3 (véase la figura 4) o el eje central de inyección L4. Puesto que la superficie de pared inferior 52a se construye de tal plano inclinado, el flujo 63 inyectado desde la boquilla 62a y reflejado después de haber chocado con la superficie de pared inferior 52a tiene un componente de velocidad dirigido a la ~~porción~~parte de encendido 71, se hace que la mezcla de aire-combustible que tiene buena inflamabilidad se recoja alrededor de la ~~porción~~parte de encendido 71.

Con referencia ahora a las figuras 5A, 5B y 5C, se describirá la mezcla de aire-combustible inyectada desde la válvula de inyección de combustible 60 en el rango operativo en el que se lleva a cabo la operación de carga estratificada así como el estrangulamiento oblicuo 20.

En la figura 5A, la válvula de inyección de combustible 60 inyecta mezcla de aire-combustible en el periodo desde una etapa posterior de la primera mitad a una primera etapa de la segunda mitad de la carrera de compresión de manera que su eje central de inyección L4 coincida con el eje central L3 de la cavidad 51. En este caso, la mezcla de aire-combustible se inyecta de manera que la periferia externa 63a del flujo de inyección 63 esté dentro de la cavidad 51, o de manera que la periferia externa 63a del flujo de inyección 63 en vista en planta esté dentro del agujero 51a de la cavidad 51. En consecuencia, la mezcla de aire-combustible no choca contra la ~~porción~~periférica~~zona~~ periférica 53, y se dirige al agujero 51a de la cavidad 51, especialmente la porción central cerca del eje central L3, como se ve en vista en planta.

Dado que la ~~porción~~parte de guía 62a1 de la boquilla 62a

está situada en la cavidad 51 cuando el pistón 5 está en el punto muerto superior, y la porciónparte de guía 62a1 ~~a la temporización de inyección~~ toma la posición más próxima a la cavidad 51 al ~~tiempo~~ momento de la inyección, en comparación
5 con la construcción en la que la porciónparte de guía 62a1 está situada fuera de la cavidad 51 cuando el pistón 5 está en el punto muerto superior, se reduce la dispersión de la mezcla de aire-combustible en el extremo del flujo de inyección 63, por lo que se suprime que la mezcla de
10 aire-combustible ~~sea~~ se empobrezca ~~pobre~~ debido a la difusión.

Con referencia ahora a la figura 5B, el estrangulamiento oblicuo 20 dirigido oblicuamente hacia arriba hacia el eje central de inyección L4 es generado después encima de la ~~porción periférica~~ zona periférica 53 por la acción de ambas
15 zonas de estrangulamiento 34 y 54 sustancialmente a la misma inclinación que las de las zonas de estrangulamiento, cuando el pistón 5 se aproxima a punto muerto superior. El estrangulamiento oblicuo 20 evita que la mezcla de aire-combustible (su forma se representa esquemáticamente en
20 los dibujos por sombreado) se difunda radialmente hacia fuera desde dentro de la cavidad 51, y además evita que la mezcla de aire-combustible que hay fuera de la cavidad 51 se difunda radialmente hacia fuera. Además, el estrangulamiento oblicuo 20 fluye a lo largo de la porciónparte 30a de la superficie
25 de techo 30, y por lo tanto la mezcla de aire-combustible que hay fuera y hacia arriba de la cavidad 51 y alrededor del eje central de inyección ~~L4~~ ~~raras veces se separa por el~~ estrangulamiento oblicuo 20.

Después, antes de que el pistón 5 llegue al punto muerto superior (véase la figura 5C), la mezcla de aire-combustible
30 inflamada por la bujía de encendido 70 comienza a quemarse. Puesto que se evita o suprime que la mezcla de aire-combustible se difunda o separe por el estrangulamiento oblicuo 20 cuando el pistón 5 toma la posición inmediatamente
35 antes del encendido, la mezcla de aire-combustible se

establece sustancialmente dentro de la cavidad, como representa el sombreado de la línea de doble trazo y punto en la figura 5C. La mezcla de aire-combustible que tiene buena inflamabilidad esta alrededor de la ~~porción~~parte de encendido 5 71, y la ~~porción~~parte de encendido 71 está situada a un nivel más bajo que la ~~porción~~parte de guía 62a1 de la boquilla 62a que está colocada en la cavidad 51 cuando el pistón 5 está en el punto muerto superior, por lo que la ~~porción~~parte de encendido 71 toma la posición más próxima a la cavidad 51 ~~at~~ 10 ~~tiempo en el momento~~ de encendido. Por estas razones, el encendido se asegura en la zona en la que la extensión de la difusión de la mezcla de aire-combustible es relativamente pequeña, y así se realiza un encendido fiable. Además, puesto que existe poco gas final en la ~~porción periférica~~zona 15 ~~periférica~~ 53 incluyendo la zona de estrangulamiento 54 cuando el pistón está en el punto muerto superior, se evita la aparición de golpeteo.

A continuación, se describirá la operación y los efectos de la realización construida como se ha descrito 20 anteriormente.

La válvula de inyección de combustible 60 del motor de combustión interna E inyecta mezcla de aire-combustible de manera que la periferia externa 63a del flujo de inyección 63 esté dentro de la cavidad 51 durante la carrera de 25 compresión. La zona anular de estrangulamiento 54 se forma en la ~~porción periférica~~zona periférica 53 del pistón 5 y la zona de estrangulamiento 34 se forma sobre la superficie de techo 30 de la cámara de combustión 8. El estrangulamiento oblicuo 20 dirigido oblicuamente hacia arriba hacia el eje 30 central de inyección L4 se genera encima de la ~~porción periférica~~zona periférica 53 por la cooperación de ambas zonas de estrangulamiento 34 y ~~35~~54. Puesto que el estrangulamiento oblicuo 20 generado entre la zona de estrangulamiento 54 y la zona de estrangulamiento 34 se 35 dirige hacia el eje central de inyección L4, que es

sustancialmente coincidente con el eje de cilindro L2, encima de la ~~porción periférica~~ zona periférica 53, se evita o suprime la difusión de la mezcla de aire-combustible dirigida desde la cavidad 51 hacia el lado de la periferia externa 53b en la ~~porción periférica~~ zona periférica 53, por lo que se evita la difusión de la mezcla de aire-combustible en toda la cámara de combustión 8. Además, puesto que el estrangulamiento oblicuo 20 genera un flujo de aire dirigido hacia arriba hacia el eje central de inyección L4 y después fluye a lo largo de la ~~porción~~ parte opuesta 30a de la superficie de techo 30, la mezcla de aire-combustible que hay encima de la cavidad 51 no se separa, y por lo tanto se evita que la mezcla de aire-combustible que hay cerca de la bujía de encendido 70 sea empobrezca más allá del rango combustible debido a la aparición de separación incluso cuando la temporización del encendido coincide con el momento en el que la ~~porción~~ parte de encendido 71 asume una posición a un nivel más alto que el agujero 51a.

Como resultado, se asegura buena inflamabilidad, se evita que la mezcla de aire-combustible se descargue en un estado no quemado, y así se mejoran el consumo de combustible y la emisión de gases de escape. Además, se logra la formación de una capa gruesa de aire sobre la periferia completa de la cámara de combustión 8 alrededor de la cavidad 51, que conduce a la reducción de pérdida térmica debida al enfriamiento, y por lo tanto a la mejora de la eficiencia térmica, por lo que se mejora en consumo específico de combustible. Además, no hay que incrementar la altura de la superficie de pared 52 de la cavidad 51 en la dirección axial para evitar o suprimir la difusión radial de la mezcla de aire-combustible desde dentro de la cavidad 51, ~~de modo~~ ya que la llama dentro de la cámara de combustión se puede propagar bien, y así se puede reducir la capacidad de la cavidad 51. Por lo tanto, la eficiencia térmica se puede mejorar incrementando la relación de compresión debido a la reducción

de la capacidad, lo que también contribuye a mejorar el consumo específico de combustible.

El flujo de inyección 63 se compone de mezcla de aire-combustible conteniendo combustible y aire, y la válvula de inyección de combustible 60 inyecta la mezcla de aire-combustible de manera que las distancias entre la periferia interna 53a y la periferia externa 63a del flujo de inyección 63 sean uniformes en toda la circunferencia de la periferia interna 53a. Por lo tanto, la mezcla de aire-combustible que está en un estado de mayor combustibilidad que en el caso en el que el flujo de inyección 63 se compone solamente de combustible, se inyecta con las distancias entre la periferia interna 53a y la periferia externa 63a del flujo de inyección 63 siendo sustancialmente iguales alrededor de toda la circunferencia completa de la periferia interna 53a, por lo que la mezcla de aire-combustible puede estar especialmente en dicho centro del agujero 51a de la cavidad 51, y así se evita o suprime efectivamente la difusión y separación de mezcla de aire-combustible por el estrangulamiento oblicuo 20. Puesto que el flujo de inyección 63 se compone de mezcla de aire-combustible en el motor de combustión interna E en el que se inyecta mezcla de aire-combustible a la cavidad 51, se mejora la combustibilidad y se evita o suprime positivamente la difusión y separación de la mezcla de aire-combustible inyectada a la cavidad 51 por el estrangulamiento oblicuo 20. Por lo tanto, se asegura una inflamabilidad excelente, y se logra una mejora del consumo específico de combustible y la emisión de gases de escape.

Disponiendo la boquilla 62a en la posición que solapa el centro del agujero 51a en vista en planta y colocando la ~~porción~~parte de encendido 71 en la posición más próxima a la boquilla 62a que a la periferia interna 53a en vista en planta, la mezcla de aire-combustible cerca de la ~~porción~~parte de encendido 71 apenas queda afectada porque la

mezcla de aire-combustibles ~~es~~ sea pobre debido al estrangulamiento oblicuo 20 en comparación con el caso en el que la ~~porción~~parte de encendido 71 está colocada más próxima a la ~~porción periférica~~zona periférica 53 que a la boquilla 62a. Como consecuencia, puesto que la mezcla de aire-combustible puede estar en el centro del agujero 51a de la cavidad 51, y puede haber mezcla de aire-combustible de la relación deseable de aire-combustible cerca de la ~~porción~~parte de encendido 71 a la vez que se mitiga el efecto debido a que la mezcla de aire-combustible es pobre debido al estrangulamiento oblicuo 20, por lo que se logra una mejora de la inflamabilidad y una mejora del consumo específico de combustible y la emisión de gases de escape.

Dado que la ~~porción~~parte de encendido 71 está colocada en la cavidad 51 cuando el pistón 5 está situado en el punto muerto superior y la ~~porción~~parte de encendido 71 está situada a un nivel más bajo que la ~~porción~~parte de guía 62a1 de la boquilla 62a, la ~~porción~~parte de guía 62a1 toma una posición más próxima a la cavidad 51 y así se suprime la difusión de la mezcla de aire-combustible. Además, puesto que la ~~porción~~parte de encendido 71 está situada a un nivel más bajo que la boquilla 62a en la cavidad 51 cuando el pistón 5 está en el punto muerto superior, toma una posición más próxima a la cavidad 51. Por lo tanto, cerca de la ~~porción~~parte de encendido 71 está la mezcla de aire-combustible que se difunde desde dentro de la cavidad 51 en grado relativamente pequeño y tiene buena inflamabilidad. En consecuencia, se logra una mejora de la inflamabilidad y una mejora del consumo específico de combustible y la emisión de gases de escape.

A continuación se describirá algunas construcciones en la que se modifican partes de la realización antes descrita.

En la realización antes descrita, la ~~porción periférica~~zona periférica 53 se compone de parte de una superficie cónica y está inclinada uniformemente en

direcciones radiales en el rango desde la periferia externa 53b a la periferia interna 53a según se ve en la sección transversal que pasa por el eje, que es coincidente con el eje de cilindro L1. Sin embargo, también sería posible
5 componer la ~~porción periférica~~zona periférica 53 de una parte de una superficie ~~rotativa~~de revolución, cuyo lado de la periferia interna 53a está inclinado ~~y pero~~ el lado adyacente a la periferia externa 53b no está inclinado en una sección que pasa a través del eje. Alternativamente, la ~~porción~~
10 ~~periférica~~zona periférica 53 también podría estar compuesta de una parte de una superficie ~~rotativa~~de revolución, cuyo lado adyacente a la periferia externa 53b está inclinado pero el lado adyacente a la periferia interna 53a no está inclinado. Además, la ~~porción periférica~~zona periférica 53
15 puede estar compuesta también de una superficie ~~rotativa~~de revolución incluyendo una parte de las superficies inclinadas compuestas cuyo ángulo de inclinación aumenta de forma discontinua, o de una superficie rotativa incluyendo una superficie curvada cuyo ángulo de inclinación aumenta
20 continuamente desde la periferia externa 53b hacia la periferia interna 53a en una sección transversal que pasa a través del eje.

En las realizaciones antes descritas, la válvula de inyección de combustible 60 es una válvula de inyección de
25 mezcla de aire-combustible, y se inyecta mezcla de aire-combustible conteniendo combustible y aire desde la válvula de inyección de combustible 60. Sin embargo, también se podría usar la construcción en la que solamente se inyecta combustible desde la válvula de inyección de combustible como
30 un flujo de inyección. Además, también se podría usar la construcción en la que se inyecta el flujo de inyección incluyendo mezcla de aire-combustible, o el flujo de inyección incluyendo solamente combustible, desde un orificio de inyección ~~previsto~~situado en el extremo de la boquilla.

35 El motor de combustión interna puede ser un motor de

-26-

combustión interna multicilindro. El motor de combustión interna se puede montar en vehículos distintos de motocicletas. El motor de combustión interna se puede montar no sólo en vehículos, sino también en motores fueraborda, o
5 en otros equipos.

REIVINDICACIONES

1. Un motor de combustión interna de inyección directa de combustible ~~incluyendo~~ que comprende: un pistón (5) que tiene una cavidad (51) en su superficie superior, una culata de cilindro (3), una cámara de combustión (8) definida entre el pistón (5) y la culata de cilindro (3) y teniendo una superficie de techo (30) formada por una superficie interior de la culata de cilindro (3), una válvula de inyección de combustible (60) expuesta a la cámara de combustión (8), y una bujía de encendido (70) expuesta a la cámara de combustión (8), donde la válvula de inyección de combustible (60) inyecta un combustible como un flujo de inyección (63) que tiene un eje central de inyección (L4) hacia un interior de la cavidad (51), caracterizado porque:
 - dicha válvula de inyección de combustible (60) está configurada para inyectar el combustible de tal manera que una periferia exterior (63a) del flujo de inyección (63) esté dentro de dicha cavidad (51) durante una carrera de compresión; una zona de estrangulamiento de lado de pistón (54) se forma sobre una zona periférica anular (53) de dicha superficie superior del pistón, hacia fuera de un agujero (51a) de dicha cavidad (51); ~~incluyendo~~ comprendiendo dicha zona de estrangulamiento de lado de pistón (54) una parte que se inclina oblicuamente hacia arriba desde su periferia exterior (53b) en una dirección hacia dicho eje central de inyección (L4); dicha superficie de techo (30) tiene una zona de estrangulamiento de lado de culata (34) formada en ella ~~ye~~ incluyendo comprendiendo una parte que se inclina oblicuamente hacia arriba desde una periferia exterior (30b) de la superficie de techo en una dirección hacia dicho eje central de inyección (L4); y dicha zona de estrangulamiento de lado de pistón (54) y dicha zona de estrangulamiento de lado de culata (34) están dispuestas de manera que cooperen entre sí para generar un estrangulamiento oblicuo (20) que se dirige oblicuamente hacia arriba hacia dicho eje central de

inyección (L4) encima de dicha zona periférica anular (53) y que se dirige a lo largo de una porciónparte opuesta (30a) de dicha superficie de techo (30), que está situada enfrente de dicho agujero (51a).

5 2. El motor de combustión interna de inyección directa de combustible según la reivindicación 1, caracterizado porque dicha válvula de inyección de combustible (60) es una válvula que inyecta el flujo de inyección (63) en forma de una mezcla de combustible-aire, y dicha válvula de inyección
10 de combustible (60) está configurada para inyectar la mezcla de aire-combustible de manera que las distancias entre una periferia interior (53a) de dicha zona periférica (53) que define dicho agujero (51a) y la periferia exterior (63a) de dicho flujo de inyección (63) sean sustancialmente uniformes
15 en toda la circunferencia de dicha periferia interior (53a) de la zona periférica (53).

3. Un motor de combustión interna de inyección directa de combustible según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque dicha válvula de inyección de combustible (60) está
20 dispuesta en una posición coincidente con un centro de dicho agujero (51a) según se ve en la dirección de dicho eje central de inyección (L4); y dicha bujía de encendido (70) tiene una porciónparte de encendido (71) colocada más cerca
de dicha válvula de inyección de combustible (60) que dicha
25 periferia interior (53a) de la zona periférica (53) que define dicho agujero (51a).

4. El motor de combustión interna de inyección directa de combustible según la reivindicación 2, caracterizado porque dicha porciónparte de encendido (71) de la bujía de
30 encendido (70) está colocada en dicha cavidad (51) cuando el pistón (5) está en un punto muerto superior y dicha porciónparte de encendido (71) está colocada más cerca del pistón (5) que la válvula de inyección de combustible (60).

5. El motor de combustión interna de inyección directa
35 de combustible según la reivindicación 1, caracterizado

porque dicha cavidad (51) tiene una superficie de pared inferior (52a) que tiene una porción más profunda enfrente de dicha porción parte de encendido (71).

Resumen

Una válvula de inyección de combustible 60 de un motor de combustión interna de inyección directa de combustible E inyecta una mezcla de aire-combustible a una cavidad 51 de un pistón 5 de manera que una periferia externa 63a de un flujo de inyección 63 esté en la cavidad 51 durante la carrera de compresión. Mediante la cooperación de una zona de estrangulamiento 54 formada en una ~~porción periférica~~ zona periférica 53 del pistón 5 y una zona de estrangulamiento 34 formada en una superficie de techo 30 de una culata de cilindro 3 para definir una cámara de combustión 8, se genera un estrangulamiento oblicuo 20 que se dirige oblicuamente hacia arriba encima de la ~~porción periférica~~ zona periférica 53 hacia un eje central de inyección L4 ~~en la porción periférica 53~~ y que fluye a lo largo de una ~~porción~~ parte opuesta 30a de la superficie de techo 30, que está situada hacia arriba y enfrente del agujero de la cavidad 51. Debido a la característica estructural anterior, se logra una mejora del consumo específico de combustible y la emisión de gases de escape impidiendo o suprimiendo la difusión y separación de la mezcla de aire-combustible debido a un efecto de estrangulamiento.

Fig.1

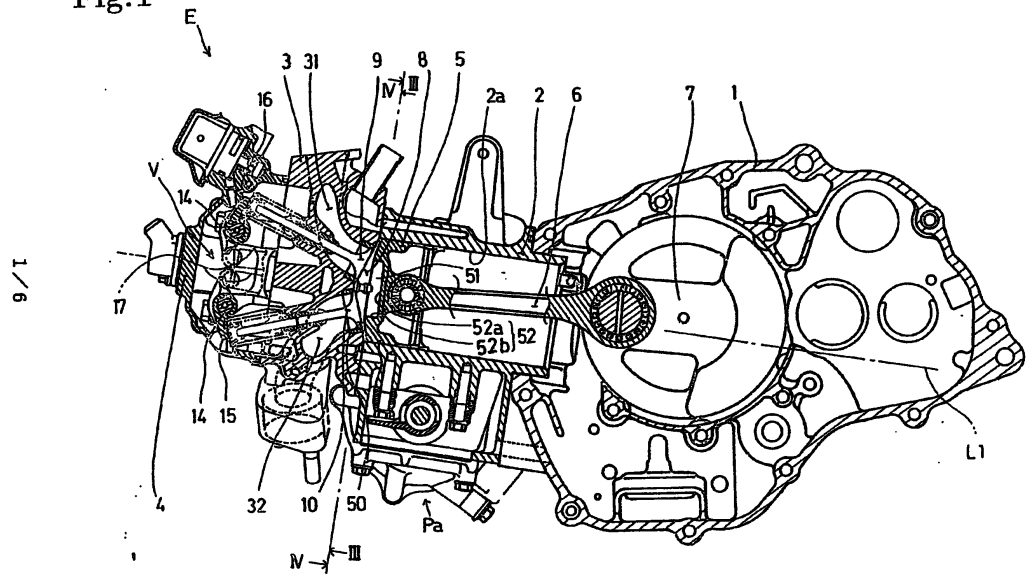


Fig.2

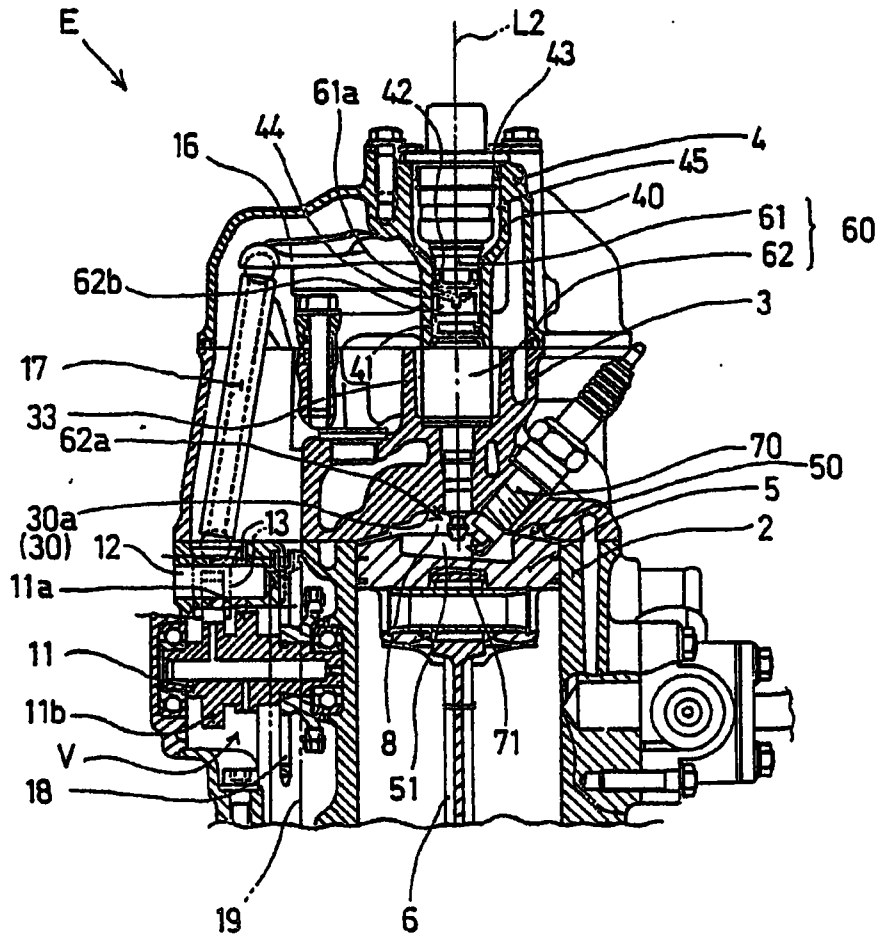


Fig.3

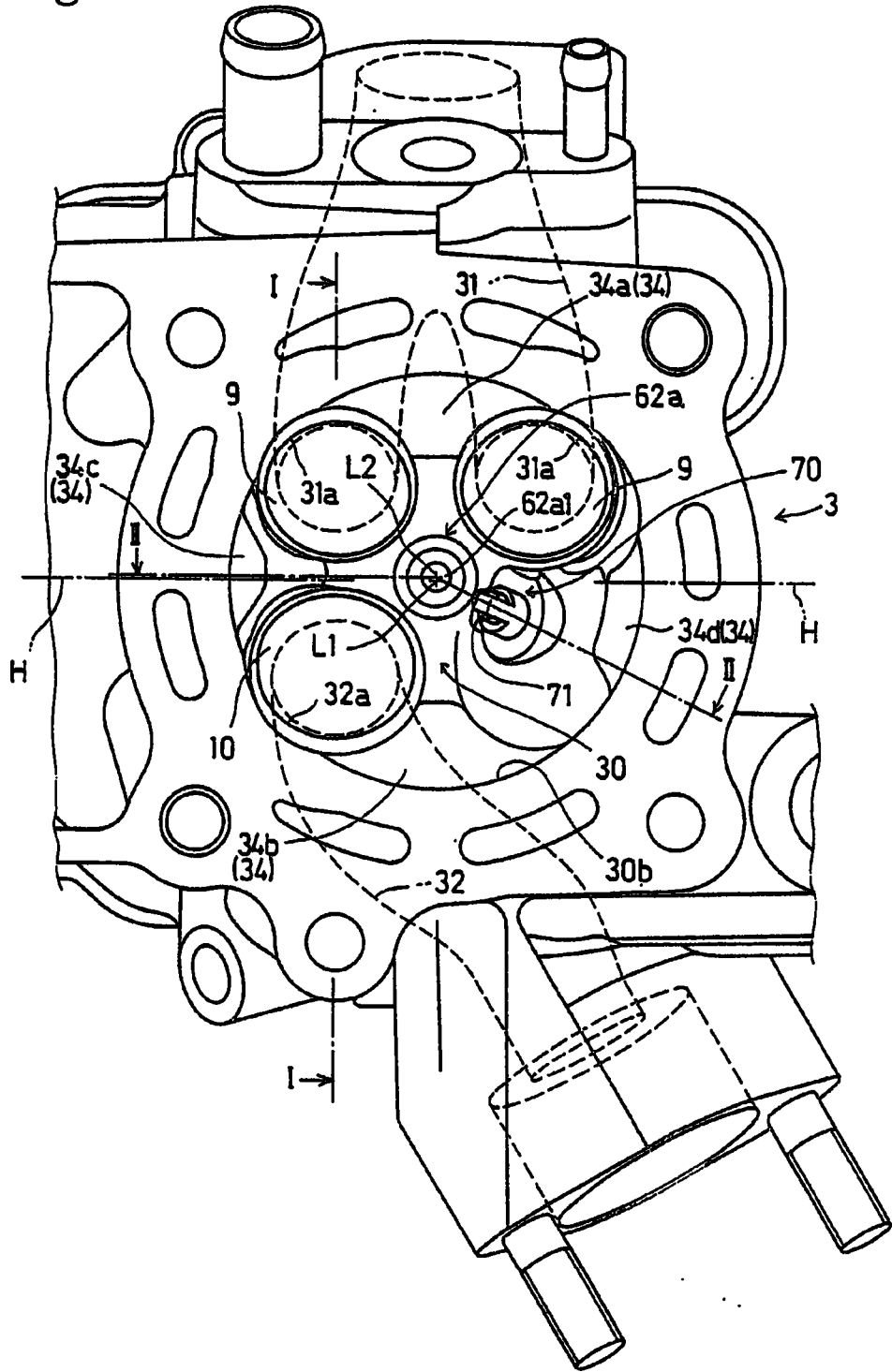


Fig.4

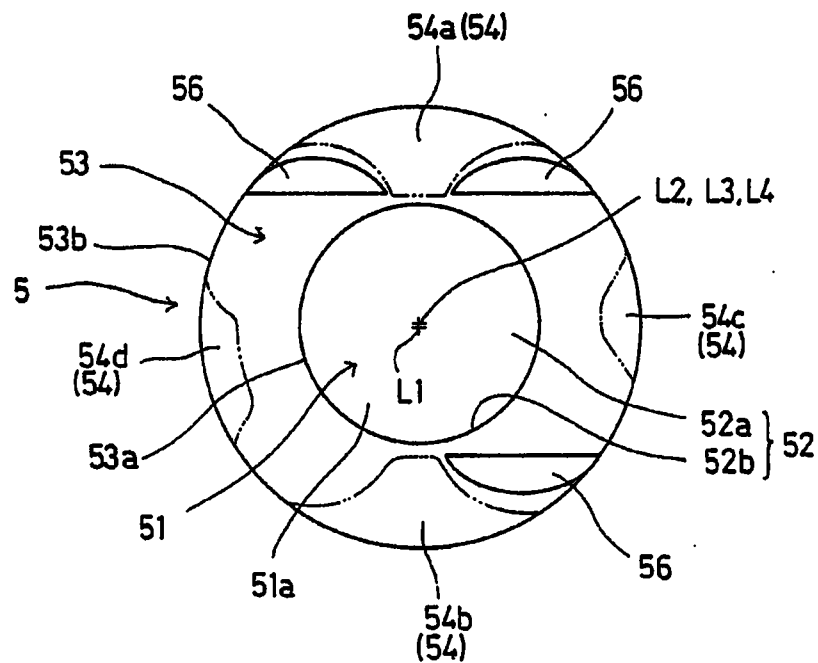


Fig.5A

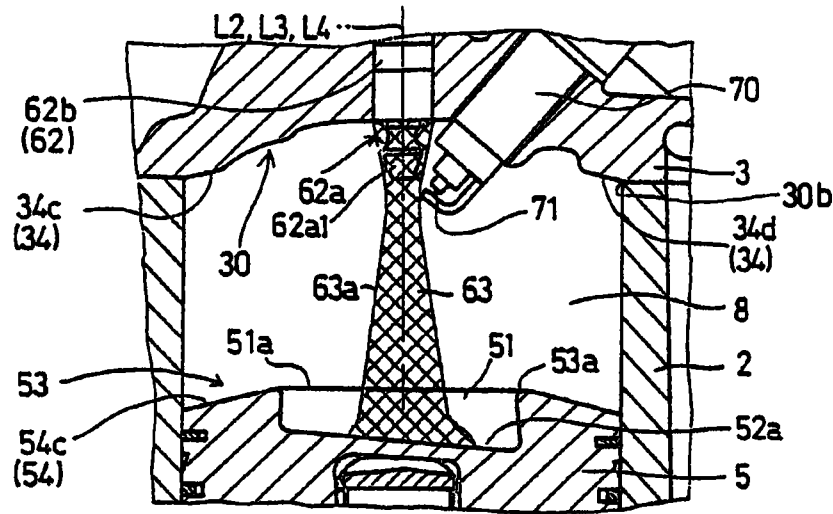


Fig.5B

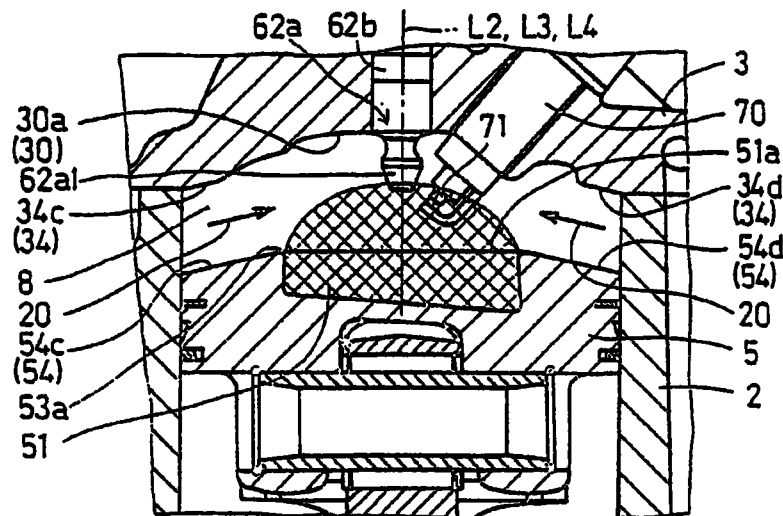
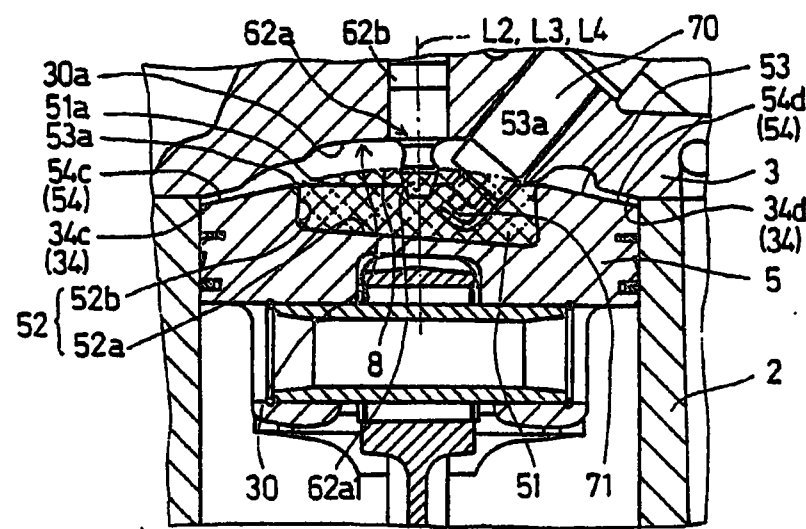
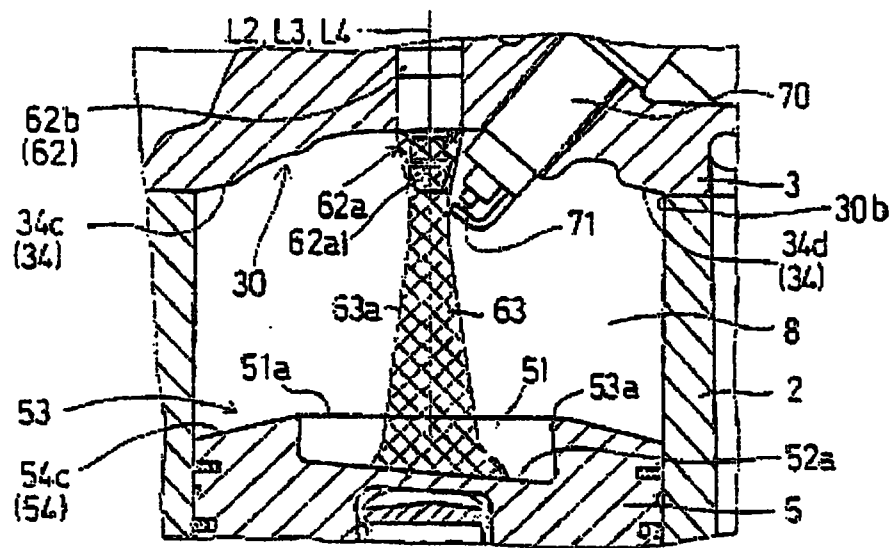
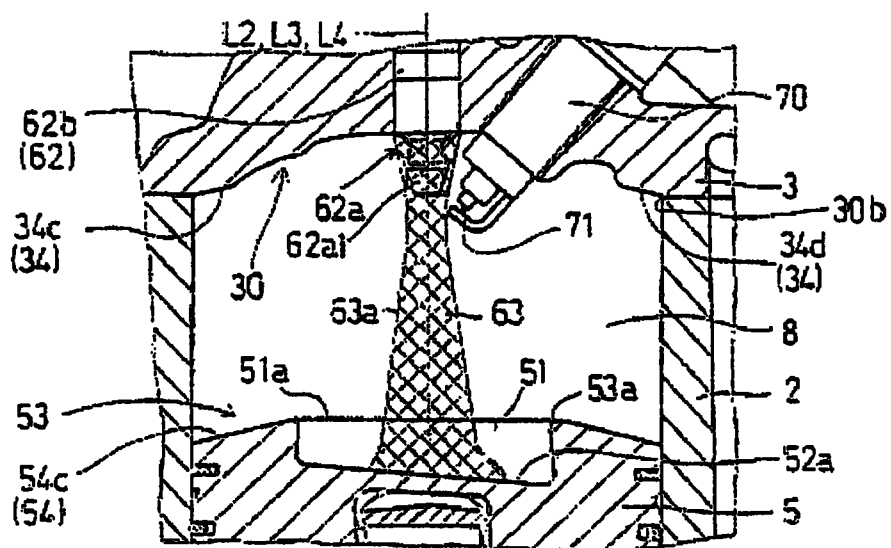


Fig.5C





(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004 年 8 月 12 日 (12.08.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/067928 A1(51) 国際特許分類: F02B 23/10,
F02F 1/24, 3/28, F02M 61/14, 67/02

(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/000445

(22) 国際出願日: 2004 年 1 月 21 日 (21.01.2004)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2003-024446 2003 年 1 月 31 日 (31.01.2003) JP(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 本田技研
工業株式会社 (HONDA MOTOR CO., LTD.) [JP/JP];
〒1078556 東京都港区南青山二丁目 1 番 1 号 Tokyo
(JP).

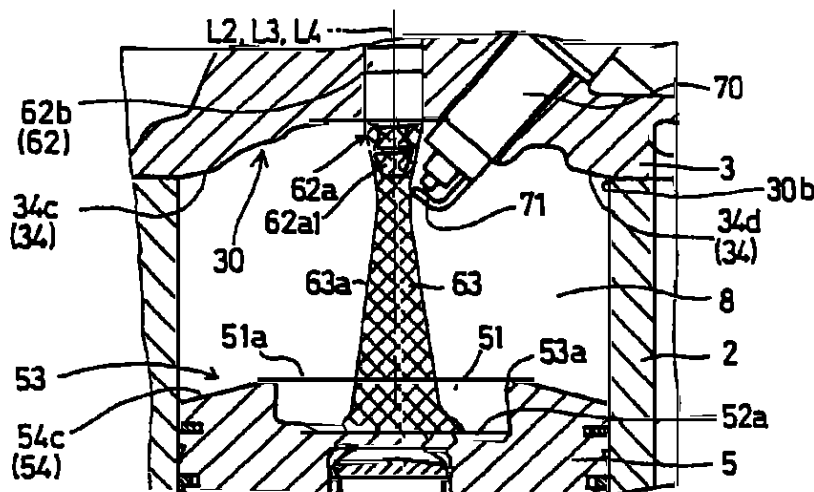
(72) 発明者: および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 嶋 寛 (HANAWA,
Kaoru) [JP/JP]; 〒3510193 埼玉県和光市中央 1 丁目4 番 1 号 株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP). 上
田 浩矢 (UEDA, Hiroya) [JP/JP]; 〒3510193 埼玉県和
光市中央 1 丁目 4 番 1 号 株式会社本田技術研究所
内 Saitama (JP). 石田 周一 (ISHIDA, Shuichi) [JP/JP]; 〒
3510193 埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号 株式会社
本田技術研究所内 Saitama (JP).(74) 代理人: 江原 望, 外 (EHARA, Nozomu et al.); 〒
1010046 東京都千代田区 神田多町 2 丁目 4 番地 第
二滝ビル 江原特許事務所 Tokyo (JP).(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が
可能): AR, AG, AI, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR,
BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GI, GM, GR, GU,
ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT,
LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI,
NO, NZ, OM, PG, PH, PI, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,
SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[続業有]

(54) Title: CYLINDER INJECTION OF FUEL-TYPE INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) 発明の名称: 筒内噴射式内燃機関



(57) Abstract: A cylinder injection of fuel-type internal combustion engine (B), wherein a fuel injection valve (60) injects air/fuel mixture so that the outer peripheral edge (63a) of an injection flow (63) can be stored in a cavity (51) at the top part of a piston (5) in a compression stroke. Diagonal squish (20) upwardly moving toward the centerline (L4) of injection and positioned along an opposed part (30a) of a ceiling surface (30) opposed, on the upper side thereof, to the opening of the cavity (51) is generated at the peripheral edge part (53) of the piston (5) in association with a squish area (54) formed at the peripheral edge part (53) of the piston (5) and a squish area (34) formed on the ceiling surface (30) of a cylinder head (3) forming a combustion chamber (8). Thus, fuel consumption and exhaust emission can be improved by preventing or suppressing the diffusion and parting of the air/fuel mixture by the squish.

[続業有]

WO 2004/067928 A1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/000445

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ F02B23/10, F02F1/24, F02F3/28, F02M61/14, F02M67/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ F02B23/10, F02F1/24, F02F3/28, F02M61/14, F02M67/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 11-162247 A (Fuji Heavy Industries Ltd.), 06 July, 1999 (06.07.99), Full text; all drawings (Family: none)	1, 5 2-4
X Y	JP 10-115223 A (Fuji Heavy Industries Ltd.), 06 May, 1998 (06.05.98), Full text; all drawings & EP 835994 A & US 5813385 A	1, 3, 5 2-4
Y A	JP 4-148059 A (Toyota Motor Corp.), 21 May, 1992 (21.05.92), Full text; all drawings (Family: none)	2 1, 3-5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
07 April, 2004 (07.04.04)

Date of mailing of the international search report
27 April, 2004 (27.04.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Faxsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2004/000445

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 4-237822 A (Toyota Motor Corp.), 26 August, 1992 (26.08.92), Full text; all drawings (Family: none)	2 1,3-5

47
44

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2004/000445	
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl. ⁷ F02B23/10, F02F1/24, F02F3/28, F02M61/14, F02M67/02			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl. ⁷ F02B23/10, F02F1/24, F02F3/28, F02M61/14, F02M67/02			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報1922-1996年 日本国公開実用新案公報1971-2004年 日本国実用新案登録公報1996-2004年 日本国登録実用新案公報1994-2004年			
国際調査で利用した電子データベース (データベースの名称、調査に利用した用語)			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号	
X Y	JP 11-182247 A (富士重工業株式会社) 1999. 07. 06, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 5 2-4	
X Y	JP 10-115223 A (富士重工業株式会社) 1998. 05. 06, 全文, 全図 & EP 835994 A & US 5813385 A	1, 3, 5 2-4	
Y A	JP 4-148059 A (トヨタ自動車株式会社) 1992. 05. 21, 全文, 全図 (ファミリーなし)	2 1, 3-5	
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に係る提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献	
国際調査を完了した日 07. 04. 2004		国際調査報告の発送日 27. 4. 2004	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 岩瀬昌治	3G 9246
		電話番号 03-3581-1101 内線 3355	

**MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA
DE INYECCIÓN DIRECTA DE COMBUSTIBLE**

Campo Técnico

La presente invención se refiere a un motor de
5 combustión interna de inyección directa de combustible del
tipo de encendido por chispa que tiene una válvula de
inyección de combustible y una bujía de encendido expuesta en
una cámara de combustión, en el que la válvula de inyección
de combustible inyecta combustible a una cavidad formada en
10 la superficie superior del pistón.

Antecedentes de la Invención

Hasta ahora, como un motor de combustión interna de
inyección directa de combustible del tipo antes descrito, se
conoce un motor descrito en la Patente japonesa número
15 2.936.806. En este motor de combustión interna de inyección
directa de combustible, el combustible es inyectado
oblicuamente hacia una superficie de pared inferior de un
rebaje, que se forma en la superficie superior de un pistón,
y se hace fluir hacia una región debajo de una bujía de
20 encendido dispuesta en el centro de la superficie de pared
interior de una culata de cilindro que define una cámara de
combustión, vaporizándose así por la acción de un flujo en
espiral y un efecto de estrangulamiento generado por la
inercia del combustible inyectado y el aire entrante. Por lo
25 tanto, la mezcla de aire-combustible recogida alrededor de la
bujía de encendido se vaporiza suficientemente, y así se
genera alrededor de la bujía de encendido una mezcla de
aire-combustible que tiene una relación adecuada de aire-
combustible para garantizar una buena propiedad de encendido.

30 En la técnica anterior, el efecto de estrangulamiento se
utiliza para lanzar el combustible inyectado desde la válvula
de inyección de combustible al rebaje (correspondiente a una
cavidad), para mover por ello el combustible a lo largo de la
superficie de pared inferior del rebaje hacia una región
35 hacia abajo de la bujía de encendido junto con el flujo en

espiral, además de promover la vaporización de combustible. El estrangulamiento entra en el rebaje y avanza a lo largo de la superficie de pared inferior del rebaje, para expulsar combustible vaporizado en la ranura rebajada de la ranura rebajada y difundirlo en la cámara de combustión.

En el motor de combustión interna del tipo antes descrito, se forma mezcla combustible de aire-combustible en la cámara de combustión en la zona próxima a la bujía de encendido, se forma una capa de aire en la zona restante para permitir la combustión de mezcla pobre de aire-combustible, y se realiza combustión estratificada que es un método en el que se reduce la pérdida de calor debido a enfriamiento por el efecto termoaislante de la capa de aire para mejorar la eficiencia térmica. En el motor de combustión interna del tipo anterior, se reduce el grosor de la capa de aire cuando se difunde combustible ampliamente dentro de la cámara de combustión. Por lo tanto, se reduce el efecto termoaislante y así aumenta la pérdida de calor debido a refrigeración, por lo que no se puede utilizar plenamente las ventajas de la combustión de formación de capa o estratificada.

En el motor de combustión interna en el que se inyecta combustible al rebaje o cavidad, el estrangulamiento que avanza desde la zona circunferencial a lo largo de la periferia completa de la cavidad hacia su centro en la superficie superior del pistón puede separar la mezcla de aire-combustible existente hacia arriba de la cavidad en una parte de la mezcla de aire-combustible cerca de la cavidad y una parte de la mezcla de aire-combustible existente hacia arriba de la misma. En tal caso, parte de la mezcla de aire-combustible cerca de la bujía de encendido se empobrece en un grado más allá del rango combustible, y disminuye su inflamabilidad. En un caso extremo, se produce fallo de encendido y la mezcla de aire-combustible se descarga sin haberse quemado, lo que conduce al deterioro del consumo específico de combustible y a la emisión de gases de escape.

En vista de tales circunstancias, el principal objeto de la presente invención es evitar o suprimir la difusión y separación de la mezcla de aire-combustible debido al efecto de estrangulamiento y mejorar el consumo específico de combustible y la emisión de gases de escape en un motor de combustión interna de inyección directa de combustible. Otro objeto de la presente invención es garantizar una excelente inflamabilidad cuando se inyecta mezcla de aire-combustible desde la válvula de inyección de combustible.

Descripción de la Invención

Para lograr el objeto principal, la presente invención proporciona un motor de combustión interna de inyección directa de combustible comprendiendo: un pistón que tiene una cavidad en su superficie superior, una culata de cilindro, una cámara de combustión definida entre el pistón y la culata de cilindro y teniendo una superficie de techo formada por una superficie interior de la culata de cilindro, una válvula de inyección de combustible expuesta a la cámara de combustión, y una bujía de encendido expuesta a la cámara de combustión, donde la válvula de inyección de combustible inyecta un combustible como un flujo de inyección que tiene un eje central de inyección hacia un interior de la cavidad, caracterizado porque: la válvula de inyección de combustible está configurada para inyectar el combustible de tal manera que una periferia exterior del flujo de inyección esté dentro de la cavidad durante una carrera de compresión; una zona de estrangulamiento de lado de pistón se forma sobre una zona periférica anular de dicha superficie superior del pistón, hacia fuera de un agujero de la cavidad, incluyendo la zona de estrangulamiento de lado de pistón una parte que se inclina oblicuamente hacia arriba desde su periferia exterior en una dirección hacia dicho eje central de inyección; la superficie de techo tiene una zona de estrangulamiento de lado de culata formada en ella e incluyendo una parte que se inclina oblicuamente hacia arriba desde una periferia

exterior de la superficie de techo en una dirección hacia el eje central de inyección; y la zona de estrangulamiento de lado de pistón y la zona de estrangulamiento de lado de culata están dispuestas de manera que cooperen entre sí para
5 generar un estrangulamiento oblicuo que se dirige oblicuamente hacia arriba hacia el eje central de inyección encima de la zona periférica anular y que se dirige a lo largo de una parte opuesta de la superficie de techo, que está situada enfrente del agujero.

10 Por consiguiente, el flujo de inyección inyectado desde la válvula de inyección de combustible cae a la cavidad sin salir de la cavidad. Dado que el estrangulamiento oblicuo formado entre la zona de estrangulamiento del lado del pistón y la zona de estrangulamiento del lado de la culata se dirige
15 hacia el eje central de inyección sobre la zona periférica, se evita o suprime la difusión de la mezcla de aire-combustible dirigida desde dentro de la cavidad hacia la periferia exterior de la zona periférica, de manera que se evita la difusión dispersa de la mezcla de aire-combustible
20 en toda la cámara de combustión. Además, puesto que el estrangulamiento oblicuo forma una corriente de aire dirigida oblicuamente hacia arriba hacia el eje central de inyección y que fluye a lo largo de la parte opuesta de la superficie de techo, la mezcla de aire-combustible que está encima de la
25 cavidad no se separa, y así se evita que la mezcla de aire-combustible que está cerca de la bujía de encendido se empobrezca más allá de un rango combustible debido a la aparición de separación de la mezcla de aire-combustible.

En consecuencia, según la invención, se logran los
30 efectos siguientes. Es decir, puesto que se evita o suprime la difusión dispersa de combustible en la cavidad a toda la cámara de combustión y la separación de la mezcla de aire-combustible en la dirección axial por el estrangulamiento oblicuo, se garantiza una buena
35 inflamabilidad y se evita que la mezcla de aire-combustible

se descargue sin haberse quemado, y así se mejoran el consumo específico de combustible y la emisión de gases de escape. Además, puesto que se forma una capa gruesa de aire alrededor de la periferia completa del motor de combustión especialmente alrededor de la cavidad, se reduce la pérdida de calor debida a refrigeración, y se mejora la eficiencia térmica, mejorando por ello el consumo específico de combustible. Puesto que no es necesario incrementar la altura de la superficie de pared lateral de la cavidad en la dirección axial para evitar o suprimir la difusión de la mezcla de aire-combustible desde dentro de la cavidad en las direcciones radiales, se mejora la propagación de llama, y se puede reducir la capacidad de la cavidad. Por lo tanto, la relación de compresión se puede incrementar debido a la reducción de la capacidad, lo que conduce a una mejor eficiencia térmica y mejor consumo específico de combustible.

En el motor de combustión interna de inyección directa de combustible de la presente invención, la válvula de inyección de combustible puede ser una válvula que inyecta el flujo de inyección en forma de una mezcla de combustible-aire, y la válvula de inyección de combustible puede estar configurada para inyectar la mezcla de aire-combustible de manera que las distancias entre una periferia interior de dicha zona periférica que define dicho agujero y la periferia exterior del flujo de inyección sean sustancialmente uniformes en toda la circunferencia de la periferia interior de la zona periférica.

En este caso, la mezcla de aire-combustible está en un estado susceptible de quemarse en comparación con el caso en el que el flujo de inyección incluye solamente combustible. Además, haciendo las distancias entre la periferia interior de la zona periférica y la periferia exterior del flujo de inyección sustancialmente uniformes en toda la circunferencia de su periferia interior, se hace que la mezcla de aire-combustible esté especialmente en la parte central del

agujero de la cavidad, por lo que se evitan o suprimen efectivamente la difusión y la separación de la mezcla de aire-combustible debido al estrangulamiento oblicuo.

En consecuencia, se logra el efecto siguiente además de los efectos antes descritos. Es decir, en el motor de combustión interna en el que se inyecta mezcla de aire-combustible a la cavidad, la combustibilidad se mejora debido al hecho de que el flujo de inyección es una mezcla de aire-combustible, y la difusión y separación de la mezcla de aire-combustible inyectada en la cavidad se evita positivamente y se suprime debido al estrangulamiento oblicuo. Por lo tanto, se obtiene buena inflamabilidad, y se mejoran el consumo específico de combustible y la emisión de gases de escape.

Preferiblemente, la válvula de inyección de combustible está dispuesta en una posición coincidente con un centro del agujero según se ve en la dirección del eje central de inyección; y la bujía de encendido tiene una parte de encendido colocada más cerca de la válvula de inyección de combustible que la periferia interior de la zona periférica que define el agujero.

Puesto que la parte de encendido está situada en una posición más próxima a la válvula de inyección de combustible que está situada en el centro del agujero que la periferia interna que define el agujero, la mezcla de aire-combustible cerca de la parte de encendido está menos afectada por el efecto de empobrecer la mezcla debido al estrangulamiento oblicuo que en el caso en el que la parte de encendido está situada en una posición más próxima a la zona periférica que la válvula de inyección.

Así, se logran los efectos siguientes además de los efectos de la invención antes indicados. Es decir, puesto que es posible permitir que la mezcla de aire-combustible esté en el centro del agujero de la cavidad y permitir que la mezcla de aire-combustible que tiene una relación de aire-

combustible deseable para una buena inflamabilidad esté cerca de la parte de encendido, disminuyendo el efecto del estrangulamiento oblicuo que empobrece la mezcla de aire-combustible, se mejora la inflamabilidad, por lo que se
5 mejoran el consumo específico de combustible y la emisión de gases de escape.

Preferiblemente, la parte de encendido de la bujía de encendido está colocada en la cavidad cuando el pistón está en un punto muerto superior y la parte de encendido está
10 colocada más cerca del pistón que la válvula de inyección de combustible.

Con esta configuración, puesto que la boquilla de la válvula de inyección de combustible está colocada en la cavidad del pistón en el punto muerto superior, toma una
15 posición más próxima a la cavidad. Por lo tanto, se suprime la difusión de la mezcla de aire-combustible, y la parte de encendido toma una posición más próxima a la cavidad porque está situada hacia abajo de la boquilla en la cavidad del pistón en el punto muerto superior, de manera que una mezcla
20 de aire-combustible, que tiene un grado de difusión relativamente bajo desde dentro de la cavidad y una buena inflamabilidad, puede estar cerca de la parte de encendido.

Como resultado, se logra el efecto siguiente además del efecto de la invención indicado anteriormente. Es decir,
25 puesto que la mezcla de aire-combustible que tiene buena inflamabilidad debido al bajo grado de difusión desde dentro de la cavidad, puede existir cerca de la parte de encendido, se mejora la inflamabilidad, y así se logran una mejor tasa de consumo de combustible y emisión de gases de escape.

Preferiblemente, la cavidad tiene una superficie de pared inferior que tiene una zona más profunda enfrente de la parte de encendido.

Con esta configuración, el flujo de inyección de combustible procedente de la válvula de inyección de
35 combustible recibe un componente de velocidad dirigido hacia

la parte de encendido después de reflejarse en la superficie de pared inferior de la cavidad, es posible hacer que una mezcla de aire-combustible que tiene una buena inflamabilidad se recoja en la zona de la parte de encendido.

5 En esta memoria descriptiva, el término "hacia arriba" representa una dirección de eje de cilindro desde el punto muerto inferior del pistón hacia su punto muerto superior, a no ser que se especifique lo contrario. El término "dirección radial" representa una dirección radial con respecto al eje
10 de cilindro. El término "vista en planta" significa una vista observada en la dirección del eje de cilindro.

Breve Descripción de los Dibujos

La figura 1 es una vista en sección de un motor de combustión interna de inyección directa de combustible según
15 una realización de la presente invención, con su pistón colocado en el punto muerto superior, en el que un cárter, un cilindro, y el pistón se muestran en sección tomada a lo largo de un plano ortogonal al eje rotacional central de un cigüeñal y que pasa por un eje de cilindro, y una culata de
20 cilindro se representa en sección tomada a lo largo de la línea I-I en la figura 3.

La figura 2 es una vista en sección del motor de combustión interna de inyección directa de combustible
mostrado en la figura 1 con el pistón situado en el punto
25 muerto superior, en el que el cilindro y el pistón se muestran en sección tomada a lo largo de un plano paralelo al eje rotacional central del cigüeñal y que pasa por el eje de cilindro, y la culata de cilindro se representa en sección tomada a lo largo de la línea II-II en la figura 3.

30 La figura 3 es una vista de la culata de cilindro según se ve en la dirección de la flecha III-III en la figura 1.

La figura 4 es una vista del pistón según se ve en la dirección de la flecha IV-IV en la figura 1.

La figura 5A muestra una sección, tomada a lo largo del
35 mismo plano que la figura 2, de una parte principal del motor

de combustión interna de inyección directa de combustible en una carrera de compresión, en la que se muestra un estado en el momento de la inyección de combustible.

La figura 5B es una vista similar a la figura 5A, pero mostrando un estado en el momento en que se genera un estrangulamiento.

La figura 5C es una vista similar a la figura 5A, pero mostrando un estado cuando el pistón está en el punto muerto superior.

10 Descripción de una Realización Preferente de la Invención

A continuación se describirán realizaciones de la presente invención con referencia a los dibujos.

Con referencia a las figuras 1 y 2, un motor de combustión interna de inyección directa de combustible E al que se aplica la presente invención es un motor de combustión interna, monocilindro, de cuatro tiempos, del tipo de encendido por chispa. El motor de combustión interna E incluye un cárter 1 que soporta rotativamente un cigüeñal 7, un cilindro 2 conectado al cárter 1, una culata de cilindro 3 conectada al extremo superior del cilindro 2, y una cubierta de culata 4 conectada al extremo superior de la culata de cilindro 3. Un pistón 5 encajado en un agujero de cilindro 2a del cilindro 2 y capaz de realizar movimiento alternativo gira el cigüeñal 7 mediante una biela 6. Como se representa en la figura 1, el motor de combustión interna E está montado en una motocicleta en un estado en el que el cilindro 2 situado hacia adelante de la motocicleta con respecto al cigüeñal 7 está inclinado ligeramente hacia arriba de la motocicleta.

Entre el cilindro 2 y la culata de cilindro 3, y entre el pistón 5 y la culata de cilindro 3, se ha formado una cámara de combustión 8 que es un espacio cuyo volumen varía por el movimiento alternativo del pistón 5. La cámara de combustión 8 se define por una superficie de techo 30 que está constituida por la superficie de pared inferior de la

culata de cilindro 3 en el lado de la culata de cilindro, y se define por una superficie superior 50 del pistón 5 y una superficie de pared 52 de una cavidad abierta 51 formada en su superficie superior 50 en el lado del pistón.

5 Con referencia también a la figura 3, la culata de cilindro 3 se forma con un paso de entrada 31 en comunicación con la cámara de combustión 8 mediante un par de orificios de entrada 31a que se abren en la superficie de techo 30, y un paso de escape 32 en comunicación con la cámara de combustión
10 8 mediante un orificio de escape 32a que se abre en la superficie de techo 30. La culata de cilindro 3 tiene un par de válvulas de admisión 9 para abrir y cerrar el par de orificios de entradas 31a respectivamente, una válvula de escape 10 para abrir y cerrar el orificio de escape 32a, una
15 válvula de inyección de combustible 60, y una bujía de encendido 70 montada en la misma.

La válvula de inyección de combustible 60 tiene un eje central L2 que es sustancialmente coincidente con un eje de cilindro L1 que es el eje central de la cámara de combustión
20 8. La válvula de inyección de combustible 60 está dispuesta en el centro de la superficie de techo 30, que es una zona alrededor del eje de cilindro L1, y, como se representa en la figura 5A, inyecta combustible desde una boquilla 62a en forma de un flujo de inyección 63 que tiene un eje central de
25 inyección L4 orientado hacia el interior de la cavidad 51. La boquilla 62a tiene una parte de guía 62a1 en su extremo en forma de un cuerpo de revolución formado de manera que sobresalga a la cámara de combustión 8. Cuando la parte de guía 62a1 es movida y desplazada hacia abajo por una unidad
30 de accionamiento, el flujo de inyección 63 es inyectado desde un orificio de inyección anular formado entre la parte superior de la parte de guía 62a1 y una parte de diámetro reducido 62b a lo largo de la parte de guía 62a1. Así, se suprime la difusión del flujo de inyección 63 inmediatamente
35 después de salir de dicho orificio de inyección de manera que

el ángulo de difusión es pequeño, y el flujo de inyección 63 se conforma sustancialmente como un cuerpo rotativo que tiene el eje central de inyección L4 que es coincidente con el eje central L2.

5 El par de válvulas de admisión 9, la válvula de escape 10, y la bujía de encendido 70 están dispuestas alrededor de la válvula de inyección de combustible 60 a intervalos en la dirección circunferencial alrededor del eje de cilindro L1. El par de válvulas de admisión 9 están dispuestos en un lado
10 de admisión de la superficie de techo 30, que está dividida en el lado de entrada y un lado de escape opuesto por un plano de referencia H que pasa por el eje de cilindro L1 y que se extiende en paralelo con el eje rotacional central del cigüeñal 7. La válvula de escape 10 está dispuesta en el lado
15 de escape del plano de referencia H. En la bujía de encendido 70, una parte de encendido 71, en la que se generan chispas por descarga eléctrica entre los electrodos, está dispuesta en dicho lado de escape.

Con referencia de nuevo a las figuras 1 y 2, un
20 mecanismo operativo de válvula V para abrir y cerrar la válvula de admisión 9 y la válvula de escape 10 de forma síncrona con la rotación del cigüeñal 7 incluye un árbol de levas 11 soportado rotativamente por una porción lateral radial del cilindro 2 e incluyendo una excéntrica de admisión
25 11a y una excéntrica de escape 11b. El mecanismo operativo de válvula V incluye además un par de ejes de soporte 12 (en la figura 2 se representa el eje de soporte del seguidor de excéntricas de escape 13) fijados al cilindro 2, un seguidor de excéntrica de admisión adaptado para entrar en contacto
30 con la excéntrica de admisión 11a y un seguidor de excéntrica de escape 13 adaptado para entrar en contacto con la excéntrica de escape 11b, que se soportan de forma pivotante por los ejes de soporte 12, respectivamente. El mecanismo operativo de válvula V incluye además un brazo oscilante de
35 admisión 15 en contacto con los extremos distales de los

vástagos de válvula del par de válvulas de admisión 9 y un brazo oscilante de escape 16 en contacto contra el extremo distal del vástago de válvula de la válvula de escape 10, que se soportan de forma pivotante por un par de ejes oscilantes 14 fijados a la culata de cilindro 3 respectivamente, y un par de varillas 17 que entran en contacto con dicho seguidor de excéntrica de admisión y el seguidor de excéntrica de escape 13, el brazo oscilante de admisión 15, y el brazo oscilante de escape 16 en sus dos extremos, respectivamente, para transmitir el movimiento pivotante del seguidor de excéntrica de admisión y el seguidor de excéntrica de escape 13 al brazo oscilante de admisión 15 y el brazo oscilante de escape 16, respectivamente.

El eje de excéntrica 11 se hace girar por la potencia del cigüeñal 7 a la mitad de la velocidad de giro del cigüeñal 7 mediante un mecanismo de transmisión incluyendo un piñón excéntrico 18 y una cadena de temporización 19. La excéntrica de admisión 11a y la excéntrica de escape 11b que giran con el eje de excéntrica 11, hacen que dicho seguidor de excéntrica de admisión y el seguidor de excéntrica de escape 13 pivoten respectivamente, y el seguidor de excéntrica de admisión y el seguidor de excéntrica de escape 13 pivotantes hacen que el brazo oscilante de admisión 15 y el brazo oscilante de escape 16 pivoten mediante el par de varillas 17, respectivamente, de manera que el brazo oscilante de admisión 15 y el brazo oscilante de escape 16 abran y cierran el par de válvulas de admisión 9 y la válvula de escape 10, que son empujadas en la dirección de cierre de válvula por muelles de válvula, de forma sincrona con la rotación del cigüeñal 7 a temporizaciones predeterminadas de apertura y cierre, respectivamente.

Con referencia a las figuras 1, 4 y 5A, la cavidad 51 es un rebaje sustancialmente cilíndrico que tiene un eje central L3, que es coincidente con el eje central L2 de la válvula de inyección de combustible 60. La cavidad 51 se define por la

superficie de pared 52 que incluye una superficie de pared inferior 52a y una superficie de pared periférica 52b. En la superficie superior 50 del pistón 5, una zona periférica 53 que está situada fuera del agujero 51a de la cavidad 51 o, en este caso, una zona periférica sustancialmente anular 53 que tiene una anchura radial sustancialmente constante, se forma con una zona de estrangulamiento del lado del pistón 54 que está enfrente o mira a una zona de estrangulamiento 34, que se describirá más adelante, en la dirección del eje de cilindro (en la dirección vertical). El agujero 51a de la cavidad 51 está delimitado por una periferia interna 53a de la zona periférica 53. En esta realización, el agujero 51a es sustancialmente circular con su centro coincidiendo con el eje central de inyección L4 o el eje central L3 de la cavidad 51 en vista en planta, y está situado sustancialmente en un plano ortogonal que es ortogonal al eje de cilindro L1.

La zona de estrangulamiento 54 es una zona formada en la zona periférica 53 distinta de los rebajes 55 y 56 para evitar la interferencia con la válvula de admisión 9 y la válvula de escape 10, e inclinada hacia arriba desde una periferia externa 53b de la zona periférica 53 hacia el eje central de inyección L4 o la periferia interna 53a. La zona de estrangulamiento está formada por una parte de una superficie cónica formada alrededor del eje de cilindro L1. La periferia interna 53a está colocada en un plano que intersecta con el eje de cilindro L1, y, en esta realización, en un plano que es ortogonal al eje de cilindro L1.

Con referencia a las figuras 1, 3 y 5A, la superficie de techo 30 de la cámara de combustión 8 se forma con la zona de estrangulamiento de lado de culata 34, que es una porción enfrente de la zona periférica 53 en la dirección vertical y que genera en cooperación con la zona de estrangulamiento 54 estrangulamientos oblicuos 20 (figura 5b), que se describirán más adelante. La zona de estrangulamiento 34 es una zona que está inclinada hacia arriba desde la periferia externa 30b de

la superficie de techo 30 hacia el eje central de inyección L4 o dicha porción central de la superficie de techo 30. La zona de estrangulamiento 34 se compone de zonas dispuestas a intervalos en la dirección circunferencial entre los orificios de entrada dispuestos circunferencialmente 31a, orificios de salida 32a y la bujía de encendido 70, y está formada por partes de la superficie cónica que forma la misma o sustancialmente la misma superficie cónica que la de la zona de estrangulamiento 54 de manera que tenga la misma o sustancialmente la misma inclinación, respectivamente.

Más específicamente, la zona de estrangulamiento 34 incluye, con respecto al plano de referencia H, una zona de lado de admisión 34a en la que están situados los orificios de entrada 31a, una zona de lado de escape 34b en la que está situado el orificio de salida 32a, y zonas intermedias primera y segunda 34c y 34d que se extienden a través del lado de admisión y el lado de escape de manera que intersequen con el plano de referencia H. La zona de estrangulamiento 54 correspondiente a la zona de estrangulamiento 34 incluye una zona de lado de admisión 54a, una zona de lado de escape 54b, primera zona intermedia 54c, y una segunda zona intermedia 54d que corresponden a la zona de lado de admisión 34a, la zona de lado de escape 34b, la primera zona intermedia 34c, y la segunda zona intermedia 34d, respectivamente.

En el proceso en el que el pistón 5 se aproxima al punto muerto superior en la última mitad de la carrera de compresión, como se representa en la figura 5B, el aire que hay entre las zonas de estrangulamiento 34 y 54 es expulsado hacia el eje de cilindro L1 debido al efecto de estas dos zonas de estrangulamiento inclinadas 34 y 54, y así se genera un estrangulamiento oblicuo 20 en la zona periférica 53. El estrangulamiento oblicuo 20 es un flujo de aire dirigido hacia arriba hacia el eje central de inyección L4, que es sustancialmente coincidente con el eje de cilindro L1 y tiene

sustancialmente la misma inclinación que las zonas de estrangulamiento 34 y 54. El estrangulamiento oblicuo 20 se cambia a flujos de aire a lo largo de una parte opuesta 30a, que es una porción de la superficie de techo 30 situada hacia arriba del agujero 51a y enfrente de ella.

La zona de lado de admisión 34a y la zona de lado de escape 34b, la primera zona intermedia 34c y la segunda zona intermedia 34d se enfrentan y forman pares con la zona de lado de entrada 54a y la zona de lado de escape 54b, y la primera zona intermedia 54c y la segunda zona intermedia 54d, respectivamente, en la dirección del eje central de inyección. Las cuatro zonas 34a, 34b, 34c, y 34d de la zona de estrangulamiento 34 y las cuatro zonas 54a, 54b, 54c, y 54d de la zona de estrangulamiento 54 están dispuestas sustancialmente en forma de cruz en vista en planta, y así el estrangulamiento oblicuo 20 se genera en forma de flujos dirigidos sustancialmente en cuatro direcciones hacia el eje central de inyección L4.

Con referencia ahora a la figura 2, una parte de la válvula de inyección de combustible 60 está montada en la culata de cilindro 3 y la parte restante de la válvula de inyección de combustible 60 está montada en la cubierta de culata 4. La válvula de inyección de combustible 60 es una válvula de inyección de mezcla de aire-combustible que inyecta combustible hacia la cavidad 51 en la cámara de combustión 8 como una mezcla de aire-combustible hecha de combustible y aire a presión. La válvula de inyección de combustible 60 se controla por una unidad de control electrónico, no representada, de manera que se inyecte mezcla de aire-combustible a la cámara de combustión 8 a una temporización de inyección predeterminada y a una cantidad de combustible predeterminada, que se determinan según las condiciones operativas del motor, tales como la carga, la velocidad de giro, y la cantidad de aire de admisión del motor E. La temporización de inyección se establece a una

temporización predeterminada en la carrera de compresión para llevar a cabo combustión estratificada en operación sin carga o en operación a carga baja y media del motor de combustión interna E, y se establece a una temporización predeterminada en la carrera de admisión para llevar a cabo una combustión uniforme en la operación de carga alta del motor de combustión interna E.

La válvula de inyección de combustible 60 incluye una primera válvula de inyección 61 encerrada en un primer cilindro de almacenamiento 40 formado en la cubierta de culata 4 para inyectar solamente combustible, y una segunda válvula de inyección 62 encerrada en su mayor parte en un segundo cilindro de almacenamiento 33 formado en la culata de cilindro 3 para inyectar mezcla de aire-combustible incluyendo combustible inyectado desde la primera válvula de inyección 61 y aire comprimido en forma de un flujo de inyección 63 que tiene el eje central de inyección L4 orientado desde la boquilla 62a hacia el interior de la cavidad 51. Como se representa en la figura 3, la boquilla 62a está dispuesta en el centro del agujero 51a en vista en planta, es decir, en la posición coincidente con un punto del agujero 51a por el que pasa el eje central L3. Con referencia a la figura 5A, el flujo de inyección 63 se inyecta de tal manera que las distancias entre la periferia interna 53a del agujero 51a y la periferia externa 63a del flujo de inyección 63 sean sustancialmente constantes en toda la longitud de la periferia 53a.

La parte de entrada de aire 62b de la segunda válvula de inyección 62 formada en su extremo superior está colocada en el primer cilindro de almacenamiento 40, y su parte restante está colocada en el segundo cilindro de almacenamiento 33. La boquilla 62a formada en el extremo distal de la parte de diámetro reducido 62b que se ha de introducir en un agujero pasante de la culata de cilindro 3 está expuesta en la cámara de combustión 8. La primera válvula de inyección 61 está

dispuesta con su boquilla 61b continuando desde la parte de entrada de aire 62b de manera que el eje central de la primera válvula de inyección 61 sea coincidente con el eje central L2 de la segunda válvula de inyección 62.

5 Entre el primer cilindro de almacenamiento 40, y la parte de entrada de aire 62b de la segunda válvula de inyección 62 y la boquilla 61a de la primera válvula de inyección 61, se ha formado una cámara anular de aire 44 sellada por un par de juntas estancas anulares 41 y 42 de
10 manera que rodee las válvulas de inyección primera y segunda 61 y 62, al mismo tiempo que entre el primer cilindro de almacenamiento 40 y la primera válvula de inyección 61 y junto a y encima de la cámara de aire 44 se ha formado una cámara anular de combustible 45 sellada por la junta estanca
15 42 y una junta estanca anular 43 de manera que rodee las válvulas de inyección primera y segunda 61, 62.

Con referencia a las figuras 1 y 2, se suministra aire a alta presión a la cámara de aire 44. El aire a alta presión se comprime por una bomba de aire Pa movida por el cigüeñal 7
20 transmitido desde el árbol de levas 11 y se pone a una presión constante determinada más alta que la presión ambiente por un aparato de ajuste de presión. Por otra parte, se suministra un combustible a presión alta a la cámara de combustible 45. El combustible a alta presión es bombeado por
25 una bomba eléctrica de combustible (no representada) y se pone a una presión constante determinada más alta que la presión ambiente por el aparato de ajuste de presión.

Con referencia a las figuras 3 y 5C, la parte de guía 62a1 de la boquilla 62a de la segunda válvula de inyección 62
30 y una parte de encendido 71 de una bujía de encendido 70 están diseñadas de manera que se coloquen en la cavidad 51 en una posición cerca de la superficie de pared inferior 52a que está a un nivel más bajo que la periferia interna 53a cuando el pistón 5 está situado en el punto muerto superior.
35 Además, la parte de encendido 71 está situada a un nivel más

bajo que la parte de guía 62a1 de la boquilla 62a, que está expuesta en la cámara de combustión 8 en dicha porción central de la superficie de techo 30. Además, la parte de encendido 71 está situada, en vista en planta, en una posición más próxima a la boquilla 62a que la periferia interna 53a y entre la boquilla 62a y la periferia interna 53a. La parte de encendido 71 está diseñada de manera que se coloque sustancialmente al mismo nivel que el agujero 51a o la periferia interna 53a o en una posición ligeramente más alta que el agujero 51a, en la temporización del encendido más avanzada. Por lo tanto, en los rangos operativos de carga baja y media, que se usan más frecuentemente entre todo el rango operativo del motor de combustión interna E, la bujía de encendido 70 inflama la mezcla de aire-combustible cuando la parte de encendido 71 está en la cavidad 51.

Como se representa en la figura 5C, la cavidad 51 se forma de tal manera que una parte de la cavidad 51 que solapa en vista en planta la parte de encendido 71 es más profunda que la parte restante de manera que la mezcla de aire-combustible que tiene una relación de aire-combustible adecuada para una buena inflamabilidad esté en la cavidad 51. Para ello, la superficie de pared inferior 52a se forma de un plano inclinado que se inclina de manera que su lado donde está la parte de encendido 71, en vista en planta, sea gradualmente más profundo alejándose de una zona donde el eje central L3 (véase la figura 4) o el eje central de inyección L4. Puesto que la superficie de pared inferior 52a se construye de tal plano inclinado, el flujo 63 inyectado desde la boquilla 62a y reflejado después de haber chocado con la superficie de pared inferior 52a tiene un componente de velocidad dirigido a la parte de encendido 71, se hace que la mezcla de aire-combustible que tiene buena inflamabilidad se recoja alrededor de la parte de encendido 71.

Con referencia ahora a las figuras 5A, 5B y 5C, se describirá la mezcla de aire-combustible inyectada desde la

válvula de inyección de combustible 60 en el rango operativo en el que se lleva a cabo la operación de carga estratificada así como el estrangulamiento oblicuo 20.

En la figura 5A, la válvula de inyección de combustible 60 inyecta mezcla de aire-combustible en el período desde una etapa posterior de la primera mitad a una primera etapa de la segunda mitad de la carrera de compresión de manera que su eje central de inyección L4 coincida con el eje central L3 de la cavidad 51. En este caso, la mezcla de aire-combustible se inyecta de manera que la periferia externa 63a del flujo de inyección 63 esté dentro de la cavidad 51, o de manera que la periferia externa 63a del flujo de inyección 63 en vista en planta esté dentro del agujero 51a de la cavidad 51. En consecuencia, la mezcla de aire-combustible no choca contra la zona periférica 53, y se dirige al agujero 51a de la cavidad 51, especialmente la porción central cerca del eje central L3, como se ve en vista en planta.

Dado que la parte de guía 62a1 de la boquilla 62a está situada en la cavidad 51 cuando el pistón 5 está en el punto muerto superior, y la parte de guía 62a1 toma la posición más próxima a la cavidad 51 al momento de la inyección, en comparación con la construcción en la que la parte de guía 62a1 está situada fuera de la cavidad 51 cuando el pistón 5 está en el punto muerto superior, se reduce la dispersión de la mezcla de aire-combustible en el extremo del flujo de inyección 63, por lo que se suprime que la mezcla de aire-combustible se empobrezca debido a la difusión.

Con referencia ahora a la figura 5B, el estrangulamiento oblicuo 20 dirigido oblicuamente hacia arriba hacia el eje central de inyección L4 es generado después encima de la zona periférica 53 por la acción de ambas zonas de estrangulamiento 34 y 54 sustancialmente a la misma inclinación que las de las zonas de estrangulamiento, cuando el pistón 5 se aproxima a punto muerto superior. El estrangulamiento oblicuo 20 evita que la mezcla de

aire-combustible (su forma se representa esquemáticamente en los dibujos por sombreado) se difunda radialmente hacia fuera desde dentro de la cavidad 51, y además evita que la mezcla de aire-combustible que hay fuera de la cavidad 51 se difunda radialmente hacia fuera. Además, el estrangulamiento oblicuo 20 fluye a lo largo de la parte 30a de la superficie de techo 30, y por lo tanto la mezcla de aire-combustible que hay fuera y hacia arriba de la cavidad 51 y alrededor del eje central de inyección raras veces se separa por el estrangulamiento oblicuo 20.

Después, antes de que el pistón 5 llegue al punto muerto superior (véase la figura 5C) la mezcla de aire-combustible inflamada por la bujía de encendido 70 comienza a quemarse. Puesto que se evita o suprime que la mezcla de aire-combustible se difunda o separe por el estrangulamiento oblicuo 20 cuando el pistón 5 toma la posición inmediatamente antes del encendido, la mezcla de aire-combustible se establece sustancialmente dentro de la cavidad, como representa el sombreado de la línea de doble trazo y punto en la figura 5C. La mezcla de aire-combustible que tiene buena inflamabilidad esta alrededor de la parte de encendido 71, y la parte de encendido 71 está situada a un nivel más bajo que la parte de guía 62a1 de la boquilla 62a que está colocada en la cavidad 51 cuando el pistón 5 está en el punto muerto superior, por lo que la parte de encendido 71 toma la posición más próxima a la cavidad 51 en el momento de encendido. Por estas razones, el encendido se asegura en la zona en la que la extensión de la difusión de la mezcla de aire-combustible es relativamente pequeña, y así se realiza un encendido fiable. Además, puesto que existe poco gas final en la zona periférica 53 incluyendo la zona de estrangulamiento 54 cuando el pistón está en el punto muerto superior, se evita la aparición de golpeteo.

A continuación, se describirá la operación y los efectos de la realización construida como se ha descrito

anteriormente.

La válvula de inyección de combustible 60 del motor de combustión interna E inyecta mezcla de aire-combustible de manera que la periferia externa 63a del flujo de inyección 63
5 esté dentro de la cavidad 51 durante la carrera de compresión. La zona anular de estrangulamiento 54 se forma en la zona periférica 53 del pistón 5 y la zona de estrangulamiento 34 se forma sobre la superficie de techo 30 de la cámara de combustión 8. El estrangulamiento oblicuo 20
10 dirigido oblicuamente hacia arriba hacia el eje central de inyección L4 se genera encima de la zona periférica 53 por la cooperación de ambas zonas de estrangulamiento 34 y 54. Puesto que el estrangulamiento oblicuo 20 generado entre la zona de estrangulamiento 54 y la zona de estrangulamiento 34
15 se dirige hacia el eje central de inyección L4, que es sustancialmente coincidente con el eje de cilindro L2, encima de la zona periférica 53, se evita o suprime la difusión de la mezcla de aire-combustible dirigida desde la cavidad 51 hacia el lado de la periferia externa 53b en la zona
20 periférica 53, por lo que se evita la difusión de la mezcla de aire-combustible en toda la cámara de combustión 8. Además, puesto que el estrangulamiento oblicuo 20 genera un flujo de aire dirigido hacia arriba hacia el eje central de inyección L4 y después fluye a lo largo de la parte opuesta
25 30a de la superficie de techo 30, la mezcla de aire-combustible que hay encima de la cavidad 51 no se separa, y por lo tanto se evita que la mezcla de aire-combustible que hay cerca de la bujía de encendido 70 se empobrezca más allá del rango combustible debido a la
30 aparición de separación incluso cuando la temporización del encendido coincide con el momento en el que la parte de encendido 71 asume una posición a un nivel más alto que el agujero 51a.

Como resultado, se asegura buena inflamabilidad, se
35 evita que la mezcla de aire-combustible se descargue en un

estado no quemado, y así se mejoran el consumo de combustible y la emisión de gases de escape. Además, se logra la formación de una capa gruesa de aire sobre la periferia completa de la cámara de combustión 8 alrededor de la cavidad 51, que conduce a la reducción de pérdida térmica debida al enfriamiento, y por lo tanto a la mejora de la eficiencia térmica, por lo que se mejora en consumo específico de combustible. Además, no hay que incrementar la altura de la superficie de pared 52 de la cavidad 51 en la dirección axial para evitar o suprimir la difusión radial de la mezcla de aire-combustible desde dentro de la cavidad 51 ya que la llama dentro de la cámara de combustión se puede propagar bien, y así se puede reducir la capacidad de la cavidad 51. Por lo tanto, la eficiencia térmica se puede mejorar incrementando la relación de compresión debido a la reducción de la capacidad, lo que también contribuye a mejorar el consumo específico de combustible.

El flujo de inyección 63 se compone de mezcla de aire-combustible conteniendo combustible y aire, y la válvula de inyección de combustible 60 inyecta la mezcla de aire-combustible de manera que las distancias entre la periferia interna 53a y la periferia externa 63a del flujo de inyección 63 sean uniformes en toda la circunferencia de la periferia interna 53a. Por lo tanto, la mezcla de aire-combustible que está en un estado de mayor combustibilidad que en el caso en el que el flujo de inyección 63 se compone solamente de combustible, se inyecta con las distancias entre la periferia interna 53a y la periferia externa 63a del flujo de inyección 63 siendo sustancialmente iguales alrededor de toda la circunferencia completa de la periferia interna 53a, por lo que la mezcla de aire-combustible puede estar especialmente en dicho centro del agujero 51a de la cavidad 51, y así se evita o suprime efectivamente la difusión y separación de mezcla de aire-combustible por el estrangulamiento oblicuo 20. Puesto

que el flujo de inyección 63 se compone de mezcla de aire-combustible en el motor de combustión interna E en el que se inyecta mezcla de aire-combustible a la cavidad 51, se mejora la combustibilidad y se evita o suprime positivamente la difusión y separación de la mezcla de aire-combustible inyectada a la cavidad 51 por el estrangulamiento oblicuo 20. Por lo tanto, se asegura una inflamabilidad excelente, y se logra una mejora del consumo específico de combustible y la emisión de gases de escape.

10 Disponiendo la boquilla 62a en la posición que solapa el centro del agujero 51a en vista en planta y colocando la parte de encendido 71 en la posición más próxima a la boquilla 62a que a la periferia interna 53a en vista en planta, la mezcla de aire-combustible cerca de la parte de
15 encendido 71 apenas queda afectada porque la mezcla de aire-combustibles sea pobre debido al estrangulamiento oblicuo 20 en comparación con el caso en el que la parte de encendido 71 está colocada más próxima a la zona periférica 53 que a la boquilla 62a. Como consecuencia, puesto que la mezcla de
20 aire-combustible puede estar en el centro del agujero 51a de la cavidad 51, y puede haber mezcla de aire-combustible de la relación deseable de aire-combustible cerca de la parte de encendido 71 a la vez que se mitiga el efecto debido a que la mezcla de aire-combustible es pobre debido al
25 estrangulamiento oblicuo 20, por lo que se logra una mejora de la inflamabilidad y una mejora del consumo específico de combustible y la emisión de gases de escape.

Dado que la parte de encendido 71 está colocada en la cavidad 51 cuando el pistón 5 está situado en el punto muerto superior y la parte de encendido 71 está situada a un nivel
30 más bajo que la parte de guía 62a1 de la boquilla 62a, la parte de guía 62a1 toma una posición más próxima a la cavidad 51 y así se suprime la difusión de la mezcla de aire-combustible. Además, puesto que la parte de encendido 71
35 está situada a un nivel más bajo que la boquilla 62a en la

cavidad 51 cuando el pistón 5 está en el punto muerto superior, toma una posición más próxima a la cavidad 51. Por lo tanto, cerca de la parte de encendido 71 está la mezcla de aire-combustible que se difunde desde dentro de la cavidad 51 en grado relativamente pequeño y tiene buena inflamabilidad. En consecuencia, se logra una mejora de la inflamabilidad y una mejora del consumo específico de combustible y la emisión de gases de escape.

A continuación se describirá algunas construcciones en la que se modifican partes de la realización antes descrita.

En la realización antes descrita, la zona periférica 53 se compone de parte de una superficie cónica y está inclinada uniformemente en direcciones radiales en el rango desde la periferia externa 53b a la periferia interna 53a según se ve en la sección transversal que pasa por el eje, que es coincidente con el eje de cilindro L1. Sin embargo, también sería posible componer la zona periférica 53 de una parte de una superficie de revolución, cuyo lado de la periferia interna 53a está inclinado pero el lado adyacente a la periferia externa 53b no está inclinado en una sección que pasa a través del eje. Alternativamente, la zona periférica 53 también podría estar compuesta de una parte de una superficie de revolución, cuyo lado adyacente a la periferia externa 53b está inclinado, pero el lado adyacente a la periferia interna 53a no está inclinado. Además, la zona periférica 53 puede estar compuesta también de una superficie de revolución incluyendo una parte de las superficies inclinadas compuestas cuyo ángulo de inclinación aumenta de forma discontinua, o de una superficie rotativa incluyendo una superficie curvada cuyo ángulo de inclinación aumenta continuamente desde la periferia externa 53b hacia la periferia interna 53a en una sección transversal que pasa a través del eje.

En las realizaciones antes descritas, la válvula de inyección de combustible 60 es una válvula de inyección de

mezcla de aire-combustible, y se inyecta mezcla de aire-combustible conteniendo combustible y aire desde la válvula de inyección de combustible 60. Sin embargo, también se podría usar la construcción en la que solamente se inyecta combustible desde la válvula de inyección de combustible como un flujo de inyección. Además, también se podría usar la construcción en la que se inyecta el flujo de inyección incluyendo mezcla de aire-combustible, o el flujo de inyección incluyendo solamente combustible, desde un orificio de inyección situado en el extremo de la boquilla.

El motor de combustión interna puede ser un motor de combustión interna multicilindro. El motor de combustión interna se puede montar en vehículos distintos de motocicletas. El motor de combustión interna se puede montar no sólo en vehículos, sino también en motores fueraborda, o en otros equipos.

REIVINDICACIONES

1. Un motor de combustión interna de inyección directa de combustible que comprende: un pistón (5) que tiene una cavidad (51) en su superficie superior, una culata de cilindro (3), una cámara de combustión (8) definida entre el pistón (5) y la culata de cilindro (3) y teniendo una superficie de techo (30) formada por una superficie interior de la culata de cilindro (3), una válvula de inyección de combustible (60) expuesta a la cámara de combustión (8), y una bujía de encendido (70) expuesta a la cámara de combustión (8), donde la válvula de inyección de combustible (60) inyecta un combustible como un flujo de inyección (63) que tiene un eje central de inyección (L4) hacia un interior de la cavidad (51), caracterizado porque:
 - dicha válvula de inyección de combustible (60) está configurada para inyectar el combustible de tal manera que una periferia exterior (63a) del flujo de inyección (63) esté dentro de dicha cavidad (51) durante una carrera de compresión; una zona de estrangulamiento de lado de pistón (54) se forma sobre una zona periférica anular (53) de dicha superficie superior del pistón, hacia fuera de un agujero (51a) de dicha cavidad (51), comprendiendo dicha zona de estrangulamiento de lado de pistón (54) una parte que se inclina oblicuamente hacia arriba desde su periferia exterior (53b) en una dirección hacia dicho eje central de inyección (L4); dicha superficie de techo (30) tiene una zona de estrangulamiento de lado de culata (34) formada en ella y comprendiendo una parte que se inclina oblicuamente hacia arriba desde una periferia exterior (30b) de la superficie de techo en una dirección hacia dicho eje central de inyección (L4); dicha zona de estrangulamiento de lado de pistón (54) y dicha zona de estrangulamiento de lado de culata (34) están dispuestas de manera que cooperen entre sí para generar un estrangulamiento oblicuo (20) que se dirige oblicuamente hacia arriba hacia dicho eje central de inyección (L4) encima

de dicha zona periférica anular (53) y que se dirige a lo largo de una parte opuesta (30a) de dicha superficie de techo (30), que está situada enfrente de dicho agujero (51a); y dicha válvula de inyección de combustible (60) tiene en su
5 parte extrema una parte de guía (62a1) de una boquilla que se dispone de manera que se coloque en dicha cavidad (51) cuando el pistón (5) esté en su posición de punto muerto superior.

2. El motor de combustión interna de inyección directa de combustible según la reivindicación 1, caracterizado
10 porque dicha válvula de inyección de combustible (60) es una válvula que inyecta el flujo de inyección (63) en forma de una mezcla de combustible-aire, y dicha válvula de inyección de combustible (60) está configurada para inyectar la mezcla de aire-combustible de manera que las distancias entre una
15 periferia interior (53a) de dicha zona periférica (53) que define dicho agujero (51a) y la periferia exterior (63a) de dicho flujo de inyección (63) sean sustancialmente uniformes en toda la circunferencia de dicha periferia interior (53a) de la zona periférica (53).

3. Un motor de combustión interna de inyección directa de combustible según la reivindicación 1 o 2, caracterizado
20 porque dicha válvula de inyección de combustible (60) está dispuesta en una posición coincidente con un centro de dicho agujero (51a) según se ve en la dirección de dicho eje central de inyección (L4); y dicha bujía de encendido (70) tiene una parte de encendido (71) colocada más cerca de dicha
25 válvula de inyección de combustible (60) que dicha periferia interior (53a) de la zona periférica (53) que define dicho agujero (51a).

4. El motor de combustión interna de inyección directa de combustible según la reivindicación 2, caracterizado
30 porque dicha parte de encendido (71) de la bujía de encendido (70) está colocada en dicha cavidad (51) cuando el pistón (5) está en un punto muerto superior y dicha parte de encendido
35 (71) está colocada más cerca del pistón (5) que la válvula de

inyección de combustible (60).

5. El motor de combustión interna de inyección directa de combustible según la reivindicación 1, caracterizado porque dicha cavidad (51) tiene una superficie de pared inferior (52a) que tiene una parte más profunda enfrente de dicha parte de encendido (71).

Resumen

Una válvula de inyección de combustible 60 de un motor de combustión interna de inyección directa de combustible E inyecta una mezcla de aire-combustible a una cavidad 51 de un pistón 5 de manera que una periferia externa 63a de un flujo de inyección 63 esté en la cavidad 51 durante la carrera de compresión. Mediante la cooperación de una zona de estrangulamiento 54 formada en una zona periférica 53 del pistón 5 y una zona de estrangulamiento 34 formada en una superficie de techo 30 de una culata de cilindro 3 para definir una cámara de combustión 8, se genera un estrangulamiento oblicuo 20 que se dirige oblicuamente hacia arriba encima de la zona periférica 53 hacia un eje central de inyección L4 y que fluye a lo largo de una parte opuesta 30a de la superficie de techo 30, que está situada hacia arriba y enfrente del agujero de la cavidad 51. Debido a la característica estructural anterior, se logra una mejora del consumo específico de combustible y la emisión de gases de escape impidiendo o suprimiendo la difusión y separación de la mezcla de aire-combustible debido a un efecto de estrangulamiento.

PODER

El abajo firmado
HONDA MOTOR CO., LTD.

domiciliado en
1-1, Minamiaoyama 2-chome,
Minato-ku, Tokyo Japan / Japón

por el presente conferimos poder amplio y suficiente a HUMBERTO RUBIO CAMACHO y/o TINEKE STOL, domiciliados en Santafé de Bogotá, Colombia, para solicitar de las oficinas y autoridades correspondientes la obtención de registros, renovaciones, traspasos y en general todo lo relacionado con el mantenimiento, obtención y protección de sus marcas de fábrica, denominaciones comerciales, marcas de comercio y patentes, licencias sanitarias a cuyo efecto le faculta para dar ante dichas autoridades todos los pasos necesarios en cumplimiento del objeto indicado; elevar solicitudes, descripciones, protestas, declaraciones, apelaciones y reclamos; abonar todos los impuestos y cuotas de cualquier otros pagos determinados por la Ley; recibir todos los documentos presentados, solicitar testimonios, desistir y enmendar solicitudes, cobrar y percibir para oponerse y protestar contra cualquier solicitud, que a juicio del apoderado, pudieran prestarse a confusión o infringir o de cualquier modo perjudicar las marcas, denominaciones o patentes del Mandante. A los mandatarios se les otorga autorización amplia y bastante para contestar todos los reclamos y las demandas presentadas ante autoridades administrativas y judiciales, desistir de procedimientos, transar conflictos, pudiendo así mismo sustituir este Poder en todo o en parte y revocar dichas sustituciones.

POWER OF ATTORNEY

The undersigned
HONDA MOTOR CO., LTD.

of

hereby grant full and sufficient Power of Attorney to HUMBERTO RUBIO CAMACHO y/o TINEKE STOL, from Santafé de Bogotá, Colombia, to apply to the proper officers and authorities for the issue of registrations, renewals, assignments, proofs of renewals and in general all that is related to the maintenance, obtention and protection of its trademarks, tradenames, commercial marks, patents and sanitary licenses; to which end it empowers them to take all steps necessary before said authorities for the object stated; to file petitions, prepare descriptions; make protests, declarations, appeals and objections; pay taxes and other charges required by law; apply for certifications, receive documents and take testimony abandon and amend applications and collect refunds; to oppose, ask for the cancellation of and protest any application or registration which in their judgment could lend to confusion or could be considered an infringement or could in any form prejudice the undersigned's trademarks, tradenames, patents and commercial marks. To the said mandatory sufficient Power is granted hereby to answer in the matter of all claims and demands that maybe presented, before administrative or judicial officers of any class, giving them likewise Power to abandon proceeding, settle conflicts, substitute these present in whole or in part and revoke such substitutions.

Dado y firmado hoy

en

Como NOTARIO VENTICHO DEL EAJCULO
DE BOGOTA, D.C. Hago constar que esta
fotocopia coincide en su contenido con un
documento igual, original, que se encuentra a la vista
(Art. 74. Dec. 96870)

18 ABR 2005

Alfonso Monroya Marin
NOTARIO VEINTICHO

Given and signed this 17th day of February, 2004

in Tokyo, Japan

Signature



Hiroshi OKUBO

Senior Managing and Representative Direc

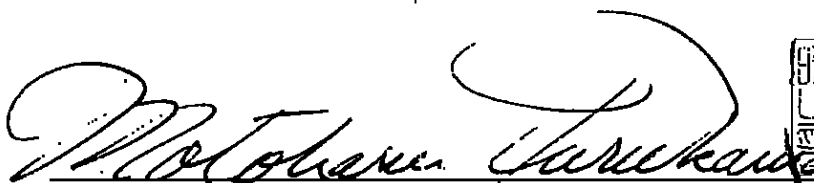
NOTARIZATION AND LEGALIZATION BY
APOSTILLE.

Registration No. 329 of 2004

NOTARIAL CERTIFICATE

I, the undersigned, Notary in and for Tokyo, Japan, do hereby certify that Mr. Hiroshi OKUBO who is Senior Managing and Representative Director of HONDA MOTOR CO., LTD., a corporation duly organized and existing under the Laws of Japan, located at 1-1, Minamiaoyama 2-chome, Minato-ku, Tokyo, Japan and who is authorized to sign the attached document, has acknowledged himself that signature on the foregoing document is his own.

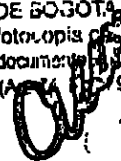
Tokyo, Japan; on this 17th day of February, 2004.

Notary: MOTOHARU FURUKAWA



Como NOTARIO VEINTIOCHO DEL CIRCULO DE BOGOTA, D.C. Hago constar que esta fotocopia es fiel en su contenido con un documento original, cuyo original he tenido a la vista (Art. 157 del C.O.T.U)

 18 ABR 2005
Alfonso Montoya Marin
NOTARIO VEINTIOCHO

認 証

77

、 嘱託人 本田技研工業株式会社（本店 東京都港区南青山2丁目1番1号）代表取締役 大久保博司 は、日本国法に基づいて設立された同会社を代表し、その権限に基づき添付証書に署名した旨本公証人に対し自認した。

よって、これを認証する。

平成16年 2 月 17 日、本公証人役場において

東京都千代田区麹町5丁目2番地1

東京法務局所属

公 証 人
Notary

石川 文晴
MOTOHARU FURUKAWA



証 明

上記署名は、東京法務局所属公証人の署名に相違ないものであり、かつ、その押印は、真実のものであることを証明する。

平成16年 2 月 17 日

東京法務局長

石 井 政 治



APOSTILLE

(Convention de La Haye du 5 octobre 1961)

1. Country: JAPAN

This public document

2. has been signed by MOTOHARU FURUKAWA

3. acting in the capacity of Notary of the Tokyo Legal Affairs Bureau

4. bears the seal/stamp of

Certified

5. at Tokyo

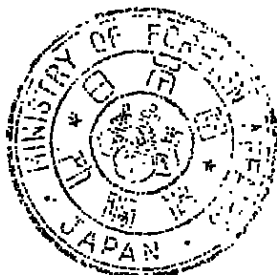
6. 17 th February , 2004

7. by the Ministry of Foreign Affairs

8. 04- NO 011766

9. Seal/stamp:

10. Signature



S. Hagihara

Shinichi HAGIWARA

For the Minister for Foreign Affairs

Como NOTARIO VEINTIOCHO DEL CI-
DE BOGOTÁ D.C. Hace constar q-
fotocopia de este en su contenido
documental, cuyo original he tenido
(Art. 70 del D. 960/70)

18 ABR 2005

Alfonso Montoya I
NOTARIO VEINTIO

28

TRADUCCIÓN OFICIAL No. 052-04, DE UN DOCUMENTO ESCRITO EN INGLÉS, SELLADO CON EL SELLO DEL SUSCRITO TRADUCTOR OFICIAL HOY MARZO 25 DEL 2004, EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C., REPÚBLICA DE COLOMBIA.

Registro No. 329 del 2004

CERTIFICADO NOTARIAL

Yo, el Suscrito, Notario en y para Tokio, Japón, por medio del presente certifico que el Sr. Hiroshi OKUBO quien es Gerente Ejecutivo y Director Representante de HONDA MOTOR CO., LTD., una empresa debidamente organizada y existente bajo las leyes de Japón, localizado en 1-1, Minamiyama 2-chome, Minato-ku, Tokio, JAPÓN, y quien está autorizado para firmar el documento adjunto, ha reconocido que la firma en el anterior documento es suya.

Tokio, Japón, este día 17 de Febrero del 2004.

Firmado

Notario: MOTOHARU FURUKAWA

NOTARIO

DEPARTAMENTO DE ASUNTOS LEGALES DE TOKIO
TOKIO- JAPÓN

ADJUNTO AL DOCUMENTO SE ENCUENTRA LO SIGUIENTE.

APOSTILLE

(CONVENCION DE LA HAYE DE 5 OCTOBRE 1961)

1. PAIS: JAPON
- ESTE DOCUMENTO PUBLICO
2. HA SIDO FIRMADO POR: MOTOHARU FURUKAWA
3. ACTUANDO EN CAPACIDAD DE: NOTARIO DEL DEPARTAMENTO DE ASUNTOS LEGALES DE TOKIO
4. LLEVA EL SELLO/ESTAMPILLA DE.
CERTIFICADO
5. EN: TOKIO
6. 11 DE FEBRERO DEL 2004
7. POR: EL MINISTRO DE RELACIONES EXTERIORES
8. 04 No. 011766
9. SELLO/ESTAMPILLA 10: FIRMA

FIRMADO POR: SHINICHI HAGIWARA
Para el Ministerio de Relaciones Exteriores

Sello

Ministerio Relaciones Exteriores

COMO NOTARIO VEINTIOCHO DEL
DE BOGOTÁ D.C. Hago constar
que copia coincide en su contenido
con el original de la
(Art. 77. Dec. 26070)

18 ABR 2005

Alfonso Montoya
NOTARIO VEINTI

Gerardo Clavero Latorre Montoya
Traductor e Interprete Oficial
Resol. No. 2839 Minjusticia 1992

78
79

REQUISITOS NECESARIOS PARA PRESENTACION Y AGILIZACION DEL TRAMITE

PATENTE DE INVENCION

MODELO DE UTILIDAD

USUARIO ASESORADOR

Indicación de que se solicita la concesión de una patente.

Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud.

Descripción de la invención.

Dibujos de ser estos pertinentes.

Comprobante de Pago de las tasas establecidas.

COMPLETA

INCOMPLETA

DISEÑO INDUSTRIAL

Indicación de que se solicita el registro de Diseño Industrial

Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud.

Representación gráfica o fotografías del Diseño Industrial o muestra del Material que incorpora el diseño.

Comprobante de pago de las tasas establecidas

COMPLETA

INCOMPLETA

ESQUEMA DE TRAZADO

Indicación de que solicita el registro de un Esquema de trazado.

Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud.

Representación gráfica del esquema de trazado

Comprobante de pago de las tasas establecidas.

COMPLETA

INCOMPLETA

Firma Responsable:

Fecha

SUPERINDUSTRIA Y COMERCIO

Radicacion : 65074789 00000000

Folios: 77

Fecha (AMB): 2005-07-29 15:23:42

Tramite : 011 PCT-PATENT 379 FASE NACI 411 PRESENTAC

Dependencia: 2020 DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

29
80

REPUBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Bogotá,
2020

Doctor(a)
RUBIO CAMACHO HUMBERTO
Apoderado(a) y/o Representante de
HONDA MOTOR CO., LTD

REFERENCIA	Radicación No.	5 74789
	Solicitud internacional	JP2004/000445
	Fecha inicio fase nacional	01/08/2005
	Trámite	11
	Evento	379
	Actuación	430
	Oficio No.	6956

Como resultado del examen de forma, realizado con fundamento en el artículo 38 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, artículo 27 del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (PCT), regla 51 bis del Reglamento y Circular Única de la Superintendencia de Industria y Comercio, se le comunica que:

1. Si fuere el caso, el solicitante debe adjuntar la traducción de los anexos del reporte de examen preliminar internacional (Art. 36.2.b) del tratado PCT.
2. La solicitud no contiene la copia del documento en que consta la cesión del derecho a la patente del inventor al solicitante o a su causante. (Art. 26-k) Decisión 486.

En cumplimiento de lo dispuesto por el artículo 39 de la Decisión 486, se le requiere para que dentro del término de dos meses siguientes a la fecha de notificación del presente oficio, complete los requisitos anteriormente enunciados. En caso de no dar cumplimiento al presente requerimiento, la solicitud se considerará abandonada y perderá su prelación.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 5.2, literal e), del capítulo quinto del título primero de la Circular Unica No.10 de 2001.

ALIX CARMENZA CESPEDES DE VERGEL
Jefe de la división de Nuevas Creaciones

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista de
fecha 12 AGO. 2005
adpall