



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



① Número de publicación: **2 323 835**

② Número de solicitud: 200701818

⑤ Int. Cl.:  
**F02F 3/28** (2006.01)  
**F02F 3/14** (2006.01)

⑫

PATENTE DE INVENCION

B1

② Fecha de presentación: **29.06.2007**

④ Fecha de publicación de la solicitud: **24.07.2009**

Fecha de la concesión: **25.03.2010**

⑤ Fecha de anuncio de la concesión: **08.04.2010**

⑤ Fecha de publicación del folleto de la patente:  
**08.04.2010**

⑦ Titular/es: **Manuel Mariscal Muñoz**  
**San Asturio Serrano, 1 - 3º C**  
**28802 Alcalá de Henares, Madrid, ES**

⑦ Inventor/es: **Mariscal Muñoz, Manuel**

⑦ Agente: **González Palmero, Fe**

⑤ Título: **Pistón ciclónico para motor de combustión interna dotado con movimiento alternativo.**

⑤ Resumen:

Pistón ciclónico para motor de combustión interna dotado con movimiento alternativo.

Especialmente concebido para favorecer la turbulencia de la mezcla de combustible/comburente en la cámara de combustión del motor, a partir de cualquier configuración convencional para la cámara definida entre el pistón (1) y la culata (8), el pistón de la invención centra sus características en el hecho de incorporar sobre su cara superior, afectando a un sector anular y exterior (9) de la misma, una pluralidad de aletas o álabes (10), con una determinada desviación angular con respecto a los radios correspondientes de dicho sector anular, que puede ser tanto positiva como negativa, de manera que dichos álabes generan unas turbulencias en el seno de la cámara de combustión, con las que se consigue un mezclado homogéneo y rápido del comburente con el combustible, mejorando la combustión y ampliando el rendimiento termodinámico.

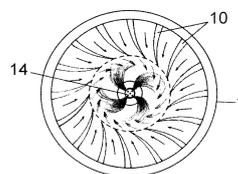


FIG. 5

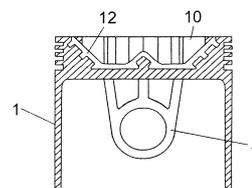


FIG. 6

ES 2 323 835 B1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP.

**DESCRIPCIÓN**

Pistón ciclónico para motor de combustión interna dotado con movimiento alternativo.

**5 Objeto de la invención**

La presente invención se refiere a un pistón de los utilizados en motores de combustión interna detonantes, dotados con movimiento alternativo, tanto en su modalidad de gasóleo como de gasolina.

10 El objeto de la invención es conseguir un pistón que favorezca la turbulencia de la mezcla de aire y combustible dentro de la cámara de combustión correspondiente del motor, con la finalidad específica de lograr una mejor mezcla entre dichos elementos, ya que la formación de una mezcla aire/combustible homogénea favorece la combustión y la propagación del frente de llama al comenzar la ignición, lo que a su vez se traduce en una mejora del rendimiento termodinámico y un mejor funcionamiento del motor. Si el nivel de eficiencia de la combustión es alto el uso de catalizador puede resultar innecesario en el motor de gasolina y el del filtro de partículas en los motores Diésel.

**Antecedentes de la invención**

20 Como es sabido, en un motor de combustión interna se establecen uno o varios cilindros en los que se deslizan los respectivos pistones asociados mediante bielas a un eje cigüeñal, de manera que en cada ciclo operativo de cada pistón se produce en el interior de la correspondiente cámara una aportación de combustible y aire, una posterior compresión de la mezcla, y finalmente una explosión con la consecuente proyección axial del pistón que, a través de la biela, hace mover el cigüeñal.

25 Es bien sabido que cuanto mejor sea la mezcla pulverizada del combustible en el aire mas se ve favorecida la combustión y mayor será el aprovechamiento energético del motor, ya que una mala mezcla aire/combustible provoca la formación de inquemados (CO) y hollín (partículas sólidas de carbón) por falta de oxígeno alrededor de las moléculas de combustible. Esto último se traduce en un menor desprendimiento de energía en la combustión, además de producir contaminantes, que si ésta es la adecuada en la que solo se generan como productos de la combustión dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y vapor de agua (H<sub>2</sub>O).

30 Para conseguir una buena mezcla aire/combustible se recurre a la formación de un flujo de aire turbulento en el seno del cilindro. Esto puede lograrse por diferentes procedimientos como puede ser diseñando convenientemente la geometría de las tomas de admisión o la inclusión de inyectores de combustible con varios orificios que funcionan a alta presión y a intervalos de tiempo muy cortos (inyectores multipunto), pero esto si bien trae consigo buenos resultados aun puede mejorarse.

**Descripción del invención**

40 El pistón para motores de combustión interna, dotados con movimiento alternativo, que la invención propone resuelve de manera plenamente satisfactoria la problemática anteriormente expuesta, generando unas turbulencias en la cámara de explosión en las que se consigue un mezclado mas homogéneo y rápido del aire con el combustible, mejorando la combustión y el rendimiento termodinámico del motor.

45 Para ello el pistón que aquí se describe centra sus características en el hecho de que a partir de diferentes configuraciones posibles para la parte superior del mismo, ésta puede incorporar un rehundido ó cubeta con forma de balsa, ó también la cara superior del pistón puede ser plana, pero estableciendo en ambos casos, perpendicularmente sobre la misma, un conjunto de aletas ó álabes en posiciones radiales, equidistantes unas de otras y formando una especie de corona circular en torno al eje del pistón, presentando todas ellas una determinada desviación angular  $\beta$  con relación a sus radios respectivos, pudiendo establecerse dicha desviación en sentidos opuestos de forma que el torbellino resultante pueda ser dextrógiro ó levógiro. El valor de  $\beta$  puede variar desde cero hasta un valor próximo a mas-menos noventa grados, y la forma de las aletas puede ser múltiple: recta o curvada con bordes interiores afilados, planos, curvos o redondeados y biselados.

55 De ésta manera cuando la masa de aire, ó de mezcla aire/combustible, en función del tipo de motor de que se trate, pasa por efecto de la compresión del aire a través de las aletas hacia el hueco creado en el centro de la parte superior del pistón, coincidiendo con el final de la carrera del pistón en la fase de compresión, es decir cerca ya del punto muerto superior, adquiere el aire un movimiento tangencial y periférico en la cámara central formando un vórtice, torbellino ó ciclón que permite acelerar la dispersión de las partículas de combustible en el seno de la masa de aire en rotación.

Este hecho implica una mejor y mas rápida pulverización del combustible, sobretodo en el motor Diésel, favoreciendo la dispersión de las gotas microscópicas de combustible, que se ven desviadas de su trayectoria inicial.

65 Este efecto de barrido en forma de abanico uniformiza la distribución del combustible inyectado en la cámara de combustión y facilita, en el caso del motor de gasolina, la vaporización del combustible y, en el caso del motor Diésel, la ignición de las microgotas de combustible al distribuirse mejor el oxígeno alrededor de las partículas del mismo, evitándose así una combustión incompleta, con la formación de inquemados como la carbonilla y el hollín y

## ES 2 323 835 B1

de productos tóxicos como el monóxido de carbono, que repercuten en un mal funcionamiento y menor rendimiento termodinámico del motor.

5 Así pues, el pistón de la invención se basa, por un lado en la compresión volumétrica del aire dentro del cilindro, pero también se basa en la compresión cinética del mismo, pues para ser efectivo es necesario que el proceso transcurra a una cierta velocidad con objeto de que el aire comprimido dentro del cilindro pase rápidamente, al final de la carrera de compresión, desde la periferia a la parte central del mismo donde queda el único hueco disponible para alojar el aire comprimido.

10 Se puede conseguir de ésta manera, en el caso del motor de gasolina, un pistón que trabaja de acuerdo con el “Principio de Carga Estratificada” en el que se obtiene una mezcla rica en el centro de la cámara de combustión y pobre en la periferia de la misma, que favorece la ignición y la propagación del frente de llama.

15 En el caso del motor Diésel se trabaja siguiendo un triple concepto: el de “Inyección Directa”, aunque sin renunciar a las ventajas que aportan otros dos sistemas, el de “Cámara de Turbulencia” y el de “Precámara de Combustión”, situados ambos, en este caso, en la cabeza del pistón, donde el combustible se quema parcialmente antes de extenderse al resto de la cámara de combustión.

### Descripción de los dibujos

20 Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica del mismo, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

25 Fig. 1.- Muestra una vista en planta, y desde la parte superior, de un pistón para motores de combustión interna con movimiento alternativo realizado de acuerdo con el objeto de la presente invención.

Fig. 2.- Muestra una vista en sección del pistón de la figura anterior.

30 Fig. 3.- Muestra una representación similar a la de la figura 1, en la que se han representado diferentes realizaciones prácticas en las que pueden materializarse las aletas ó álabes establecidos en el pistón.

35 Fig. 4.- Muestra una vista en sección y en perfil del pistón de las figuras anteriores en el seno de un cilindro, y en la que puede apreciarse la formación de torbellinos en el centro del pistón cuando éste se aproxima al Punto Muerto Superior.

40 Fig. 5.- Muestra una vista en planta de un pistón para motores Diésel en el seno del correspondiente cilindro, en el que se puede observar como se dispersa el gasoil inyectado en la cámara central del pistón.

Fig. 6.- Muestra una vista en sección y en alzado de un pistón como el de las figuras anteriores, pero dotado de una protección de acero embutida en la cara superior del pistón.

45 Fig. 7.- Muestra una representación en planta de la culata que se sitúa sobre el pistón de la invención, en el caso concreto de un motor de gasolina con una sola válvula de admisión y otra de escape por cilindro.

Fig. 8.- Muestra una vista en alzado y en sección de un cilindro con un pistón situado en el punto muerto inferior, en la que puede apreciarse como el combustible inyectado forma un cono que concentra las moléculas del mismo en la parte central del pistón.

50 Fig. 9 y 10.- Muestran sendas vistas en planta de un pistón para motor de gasolina, cubierto por una culata de cuatro válvulas por cilindro en la que se dibujan, alternadas, las posiciones que pueden ocupar, de acuerdo con la invención, el inyector de combustible y la bujía.

55 Fig. 11 a 14.- Muestran cuatro vistas en sección de diferentes realizaciones prácticas del pistón de la invención en función del tipo de motor, si es Diésel ó gasolina, y del tipo de culata que incorpore.

60 Fig. 15.- Muestra una vista en planta de la cabeza de un pistón ciclónico para motores Diésel en la que se ha dibujado, solo para el centro y para cuatro de los sectores laterales, una simulación de las turbulencias creadas en la cámara de combustión una vez iniciada la ignición del combustible.

Fig. 16.- Muestra una vista en planta de la parte superior de un pistón para motor Diésel como en la figura 15 pero mostrando, en el centro, un anillo de refuerzo para los álabes que además contribuye a fomentar la turbulencia.

65 Fig. 17.- Muestra una vista en sección de un pistón para motor Diésel, al comienzo de la etapa de inyección, dotado con un refuerzo de acero en su parte superior, parecido al que presenta la figura 6, aunque en este caso abarcando a toda la cabeza del pistón.

## ES 2 323 835 B1

Fig. 18.- Muestra una vista en sección de un pistón para motor Diésel, dotado con un refuerzo de acero que engloba, como los anteriores, a toda la corona de álabes situada en la cabeza del pistón y en la que puede apreciarse, también seccionado y remarcando el corte dentro de unos círculos, el anillo de refuerzo que se representa en la fig. 15. En esta figura la sección del anillo se ha representado de dos formas distintas y por eso el semianillo dibujado presenta un corte en su parte central.

Fig. 19.- Muestra una vista en sección de un pistón para motor Diesel, dotado con un refuerzo de acero que engloba, como los anteriores, a toda la corona de álabes situada en la cabeza del pistón y que incorpora también un anillo de acero, de pequeño diámetro interior, soldado a la corona de álabes. Parte del anillo queda en voladizo con respecto a los bordes internos afilados de los álabes, con objeto de obturar al máximo el paso al aire cuando el pistón se acerca al PMS (punto muerto superior). El extremo del inyector de combustible se introduce más de lo habitual en la precámara de combustión creada en el centro de la cabeza del pistón con objeto de cerrar el paso al aire y favorecer así la formación del torbellino o vórtice central, por eso los diámetros del anillo de acero y del extremo del inyector se aproximan aunque dejando holgura suficiente entre ambos para que no se toquen. Para este tipo de montaje se ha propuesto un inyector de espiga como inyector de combustible.

### Realización preferente de la invención

A la vista de las figuras reseñadas, y en especial de las figuras 2 y 4, puede observarse como el pistón que se preconiza parte de la estructura básica de cualquier pistón convencional utilizado en motores de explosión, a base de un cuerpo (1) cilíndrico con una serie de ranuras perimetrales (2) en la zona próxima a su cabeza (3) para el emplazamiento de los correspondientes segmentos (2') del pistón (1) abierto inferiormente, en cuyo seno se establecen medios (4) de asociación del mismo con la correspondiente biela (5) a través de un bulón (6), pistón (1) que está destinado a desplazarse longitudinalmente en el seno de un cilindro (7) dotado de su correspondiente culata (8), de manera que entre la parte superior (3) del pistón y la culata (8) se establece una cámara con forma y volumen variables, en función del desplazamiento de dicho pistón (1) en el seno del cilindro (7).

Pues bien, a partir de esta estructuración básica y convencional, el pistón de la invención centra sus características en el hecho de que sobre la cara superior de dicho pistón (3) afectando a una superficie anular (9) se establecen, equidistantes unos de otros, unos elementos para la desviación del aire que podemos llamar aletas o álabes (10) que adoptan una disposición perpendicular a la cara superior (3) del pistón, que convergen radialmente en su parte central con una determinada desviación angular  $\beta$  con respecto a los radios que definen la cabeza del pistón, pudiendo ser dicha desviación tanto positiva como negativa ( $\pm 90^\circ$ ) de manera que el torbellino resultante en el seno del cilindro puede ser destrógiro o levógiro indistintamente.

De igual manera, las "crestas" o zonas dorsales (11) de los álabes (10) pueden ser planas o adoptar forma curvada con unos declives laterales para hacerlos más aerodinámicos y así poder desviar mejor el aire hacia los espacios intermedios (9). Igualmente, la propia configuración de las aletas o álabes (10) podrá variar, pudiendo poner como ejemplos meramente ilustrativos las distintas configuraciones representadas en la figura 3, en la que aparecen representadas en un único pistón ocho formas o modos distintos de álabes agrupados por parejas (10a), (10b), (10c), (10d), (10e), (10f), (10g), (10h), así como cualquier otra modificación que favorezca la generación de turbulencias en el seno de la cámara de combustión.

Tal como se ha comentado anteriormente, dichas aletas o álabes (10) podrán adoptar igualmente diferentes configuraciones en función del tipo de cámara definida entre la culata y la cara superior del pistón, tal como puede observarse en las figuras 11 a 14, sin que ello afecte a la esencialidad de la invención, de manera que la corona de álabes podrá adoptar una configuración en forma de "balsa", mostrada en la figura 11, en la que dichos álabes quedan completamente insertos en el cuerpo del pistón, o una configuración opuesta a la anterior, con forma de "cima", mostrada en la figura 12, en la que la cara superior del pistón adopta una superficie plana, y las aletas emergen de la misma formando una corona circular con forma de tronco de cono, o curvada, adoptando la forma de una superficie esférica, así como configuraciones intermedias entre las dos opciones básicas de "balsa" y "cima" como las representadas en las figuras 13 y 14.

El número de álabes (10) que se pueden insertar en el pistón (1) podrá variar en función del tamaño del pistón y del tipo de motor, de manera que para un mismo diámetro, en el caso de que se trate de un motor de gasolina, el número de álabes podría ser menor que para un motor de gasoil, para aumentar el espacio de separación entre los álabes y evitar un problema de extinción de llama durante la explosión de la mezcla aire-gasolina, mientras que, como se acaba de decir, en el caso de que se trate de un motor Diésel, dicho número puede ser mayor, en orden a favorecer al máximo la formación del torbellino central antes de inyectar el combustible y hacer pasar posteriormente los gases de la combustión entre los álabes del pistón, a contracorriente, desde el centro hacia la periferia, para mezclarlos mejor con el aire circundante que queda entre ellos.

De acuerdo con otra de las características de la invención se ha previsto que el pistón para motores Diésel pueda incorporar un refuerzo (12) de acero, con forma de aro, que se asienta en la parte interior de la corona coincidiendo con las esquinas de los álabes tal y como se muestra en las figuras 16 y 18. Este refuerzo de acero, con forma de aro, puede adoptar una forma aerodinámica y contribuir a crear un segundo efecto de turbulencia que se suma al creado por los álabes con forma de torbellino. La combinación de ambos efectos de turbulencia produce un movimiento complejo en el que las moléculas de aire y las partículas de combustible siguen un movimiento doblemente circular con forma tórica.

## ES 2 323 835 B1

En vista de lo anterior se puede concluir que, atendiendo a las distintas formas de realizar un pistón ciclónico con las características del aquí descrito, son múltiples las variantes posibles del mismo. Si se combinan las ocho formas descritas para los álabes en la figura 3 con las cuatro disposiciones básicas descritas en las figuras 11 a 14, se obtiene ya un número alto de pistones ciclónicos posibles, diferente cada una de ellos de los restantes. A eso se puede añadir que cada uno de ellos puede incorporar o no, variantes como el anillo central (16) descrito en las figuras 16, 17, 18 y 19, o características como el saliente central (17), así como que la superficie de la pieza 12 adopte formas angulosas, o sinuosas, sin ángulos, como sucede con la pieza (12) de la figura 17. Todos estos detalles combinados a la vez multiplicarían aún mas el número de pistones ciclónicos diferentes que serían posibles obtener.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

## REIVINDICACIONES

5 1. Pistón ciclónico para motor de combustión interna dotado con movimiento alternativo, indistintamente alimenta-  
do con gasoil o gasolina, del tipo de los que están constituidos a partir de un cuerpo cilíndrico (1), asociado a una biela  
(5) y destinado a describir un movimiento alternativo en el seno de un cilindro (7), cerrado superiormente mediante  
una culata (8) que determina con la cara superior de dicho pistón una cámara de combustión de volumen variable,  
pudiendo adoptar dicha cámara diferentes configuraciones en función de la geometría de la culata y de la cara superior  
del pistón, se **caracteriza** porque sobre la cara superior del mismo se establece sobre una porción del mismo, con  
10 forma de corona circular (9), una pluralidad de álabes o aletas (10), dispuestos perpendicularmente a la cabeza del  
pistón y paralelamente al eje del mismo, con una determinada desviación angular con respecto a los radios correspon-  
dientes a la corona circular en la que se sitúan dichos álabes, desviación que puede oscilar entre  $\pm 90^\circ$  con objeto de  
imprimirle un movimiento rotacional, con forma de torbellino, al aire que queda confinado en el centro de la cámara  
formada entre el pistón y la culata.

15 2. Pistón ciclónico para motor de combustión interna dotado con movimiento alternativo, según reivindicación 1ª,  
**caracterizado** porque en función del tipo de configuración del conjunto pistón-culata, los álabes o aletas (10) pueden  
adoptar una configuración en la que quedan completamente ocultas en el cuerpo del pistón, en un rehundido practicado  
en la cara superior del mismo, o emerger sobresaliendo de dicha cara superior y formando, en ambos casos, un anillo  
20 o corona de álabes de configuración tronco piramidal o adoptando la forma de un casquete esférico, así como adoptar  
diferentes configuraciones intermedias.

25 3. Pistón ciclónico para motor de combustión interna dotado con movimiento alternativo, según reivindicación 1ª,  
**caracterizado** porque las aletas o álabes (10) pueden adoptar configuraciones diferentes tales como recta con borde  
interno afilado (10b) (10c) (10d) (10e), recta con borde interno plano (10h), recta con borde interno redondeado (10g),  
recta con borde interno biselado (10f), o curvada con borde interno afilado (10a), siendo ésta última la más adecuada  
para favorecer la formación del torbellino, ó ciclón, en el seno de la cámara de combustión.

30 4. Pistón ciclónico para motor de combustión interna dotado con movimiento alternativo, según reivindicación  
1ª, **caracterizado** porque las “crestas” o extremos dorsales (11) de los álabes (10) pueden ser planos o adoptar unos  
declives laterales para hacerlos más aerodinámicos.

35 5. Pistón ciclónico para motor de combustión interna dotado con movimiento alternativo, según reivindicación 1ª,  
**caracterizado** porque cuando el pistón está destinado a motores Diésel, puede presentar un refuerzo o recubrimiento  
(12) de acero que incorpora la corona de álabes (10) sobre su parte superior.

40 6. Pistón ciclónico para motor de combustión interna dotado con movimiento alternativo, según reivindicación 5ª,  
**caracterizado** porque el refuerzo de acero (12), incorporado a la corona de álabes (10), puede a su vez estar dotado  
con un anillo (16), también de acero, asentado sobre la corona de álabes (10) y centrado sobre la parte superior de la  
misma con objeto de reforzar las esquinas de los extremos interiores de los álabes (9), al tiempo que adopta una forma  
aerodinámica que favorece la creación de una segunda turbulencia en el seno de la cámara de combustión.

45

50

55

60

65

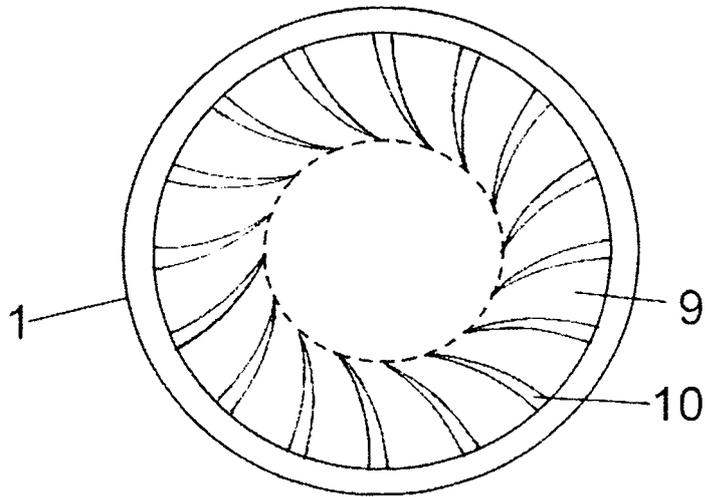


FIG. 1

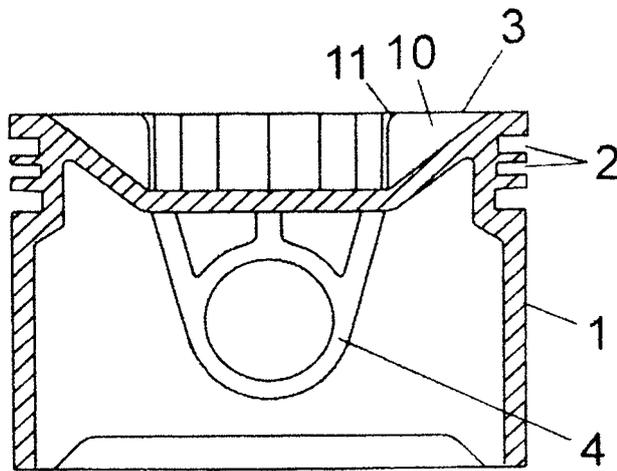


FIG. 2

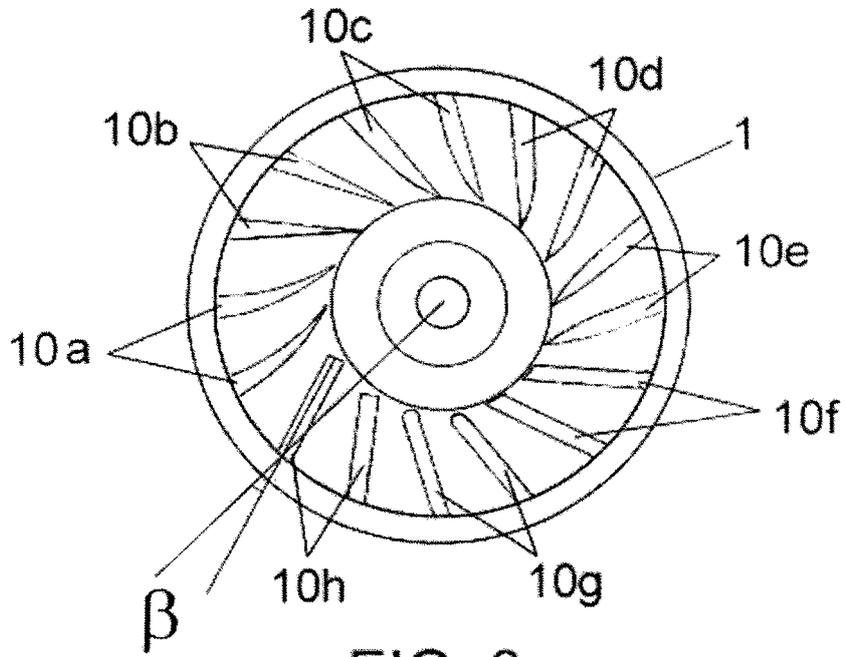


FIG. 3

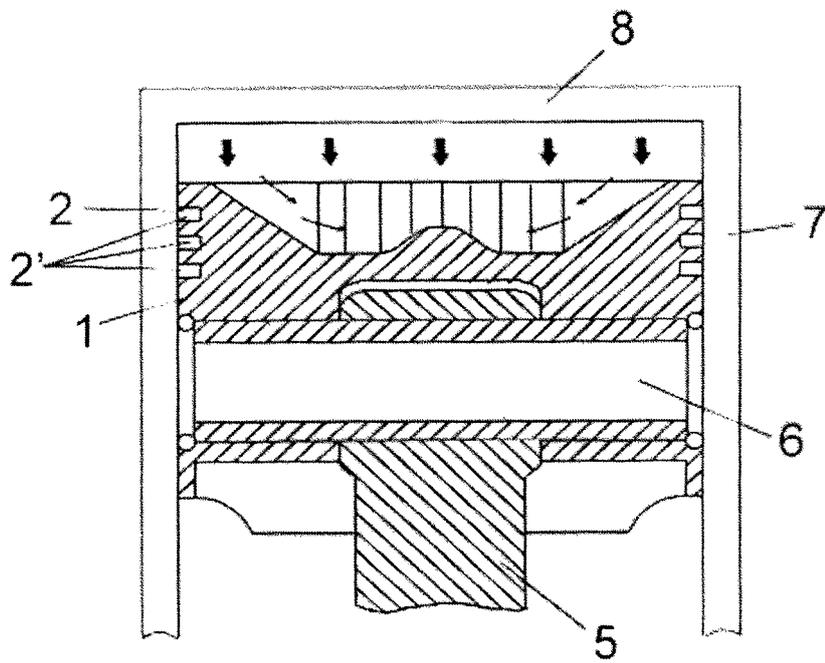


FIG. 4

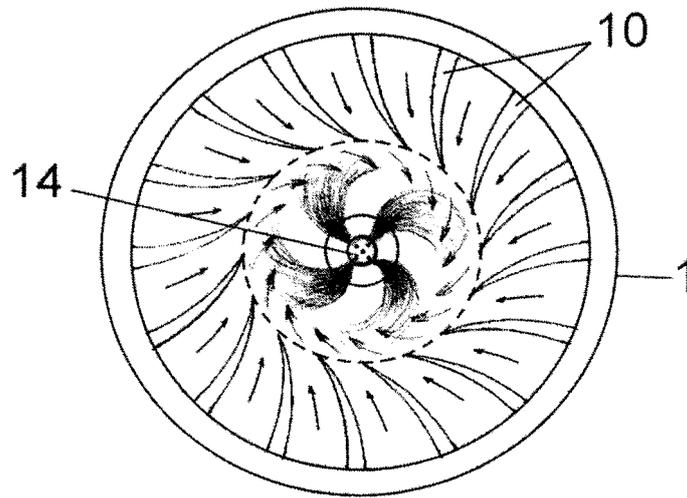


FIG. 5

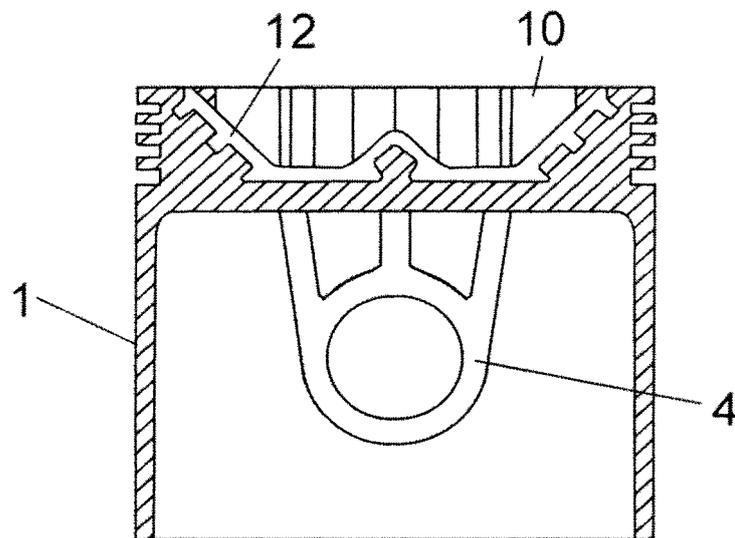


FIG. 6

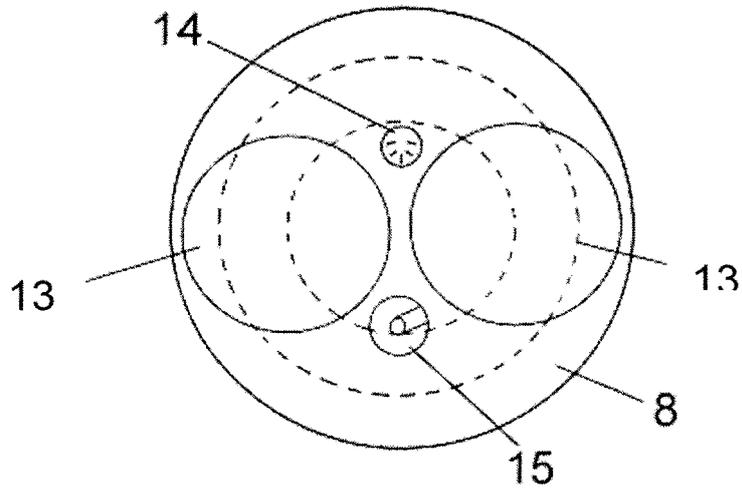


FIG. 7

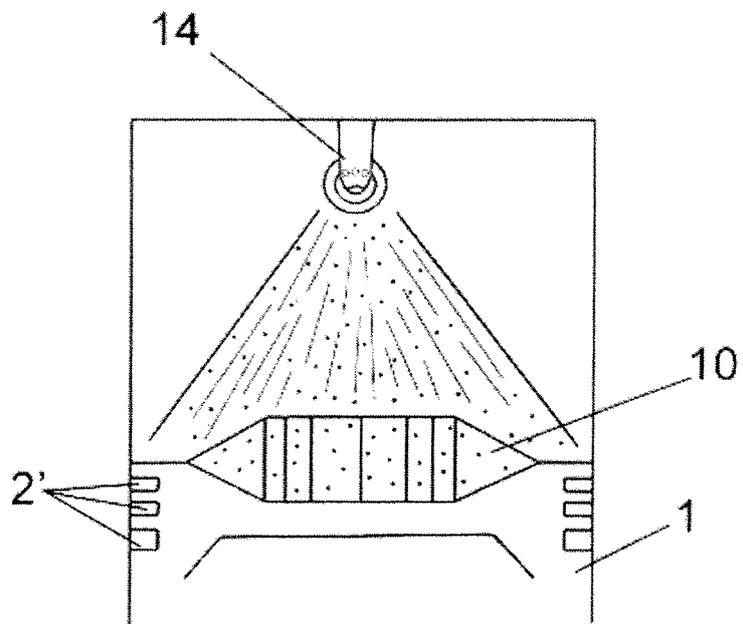


FIG. 8

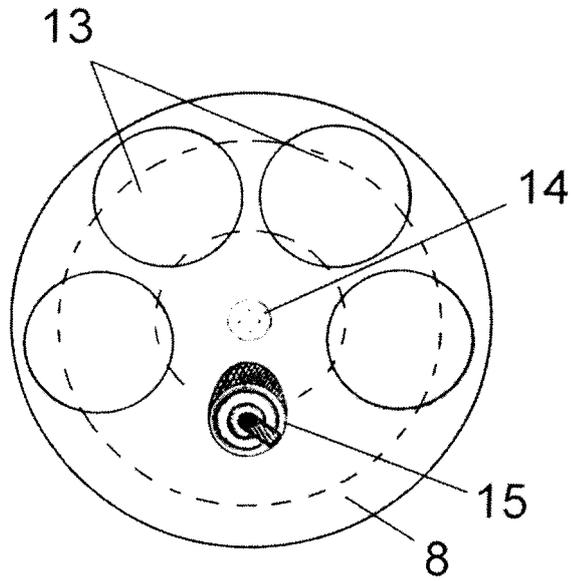


FIG. 9

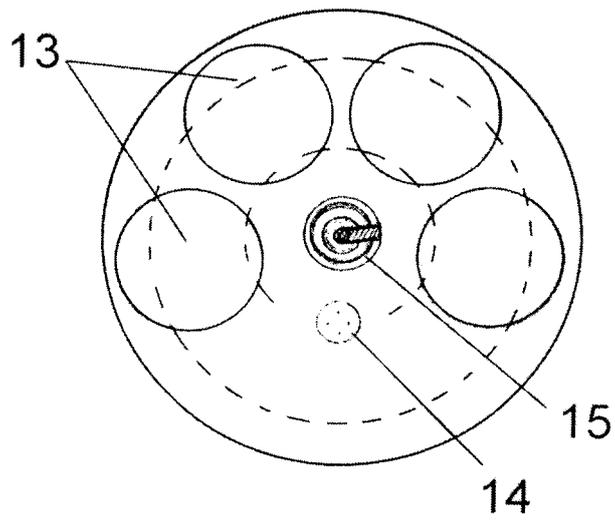


FIG. 10

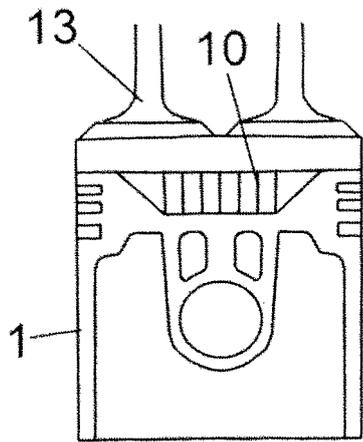


FIG. 11

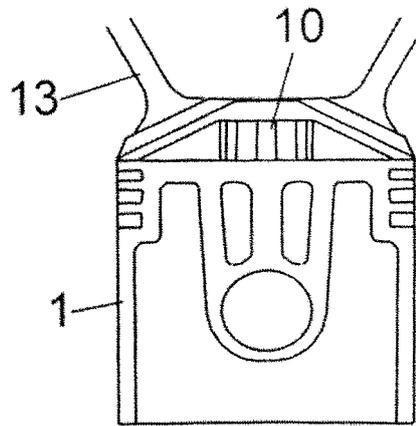


FIG. 12

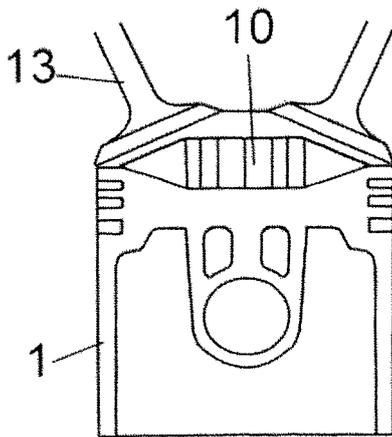


FIG. 13

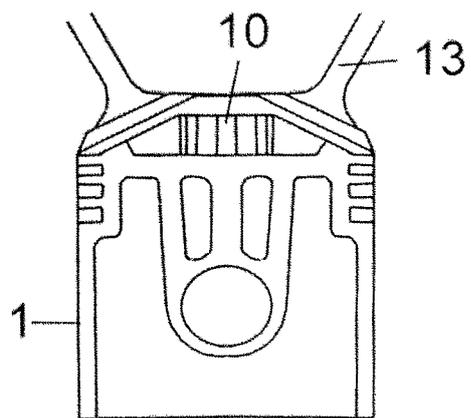


FIG. 14

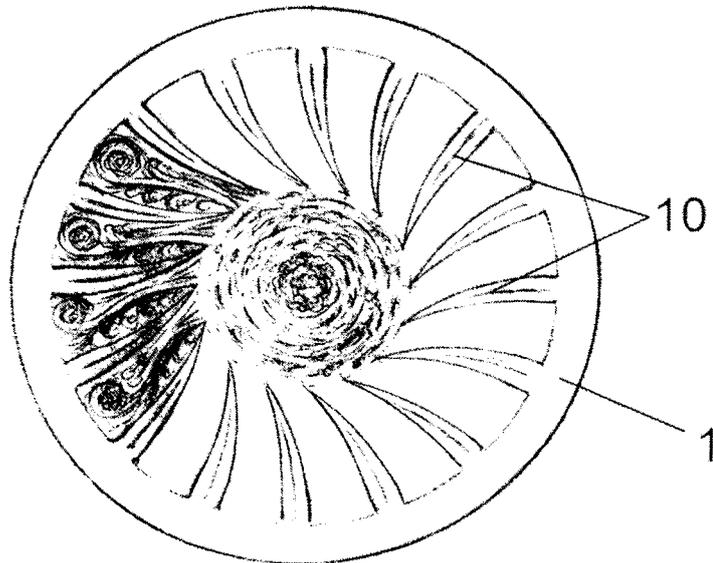


FIG. 15

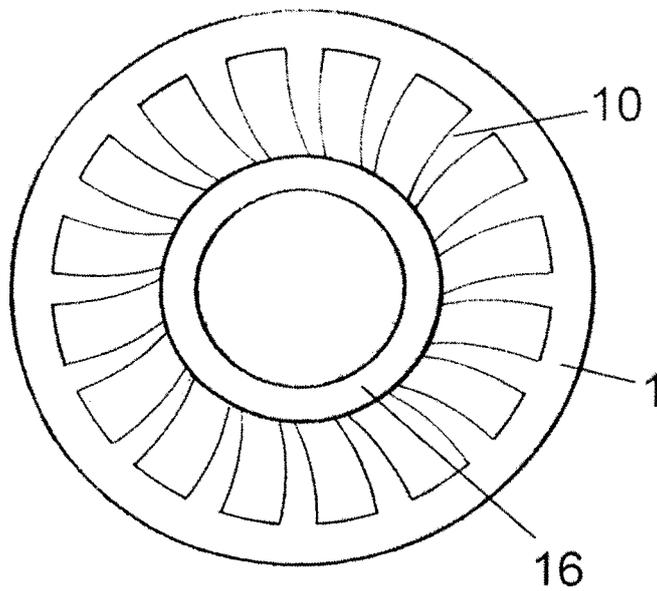


FIG. 16

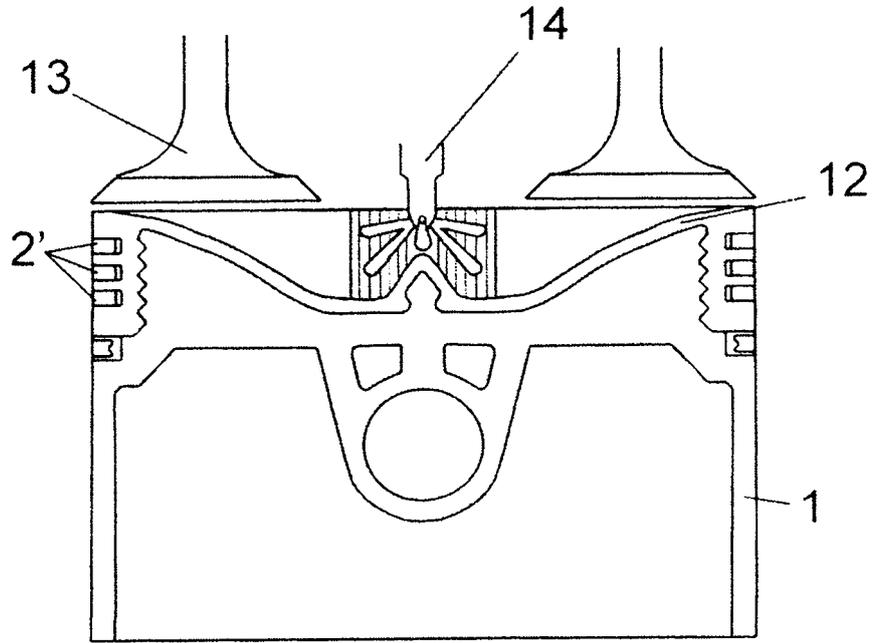


FIG. 17

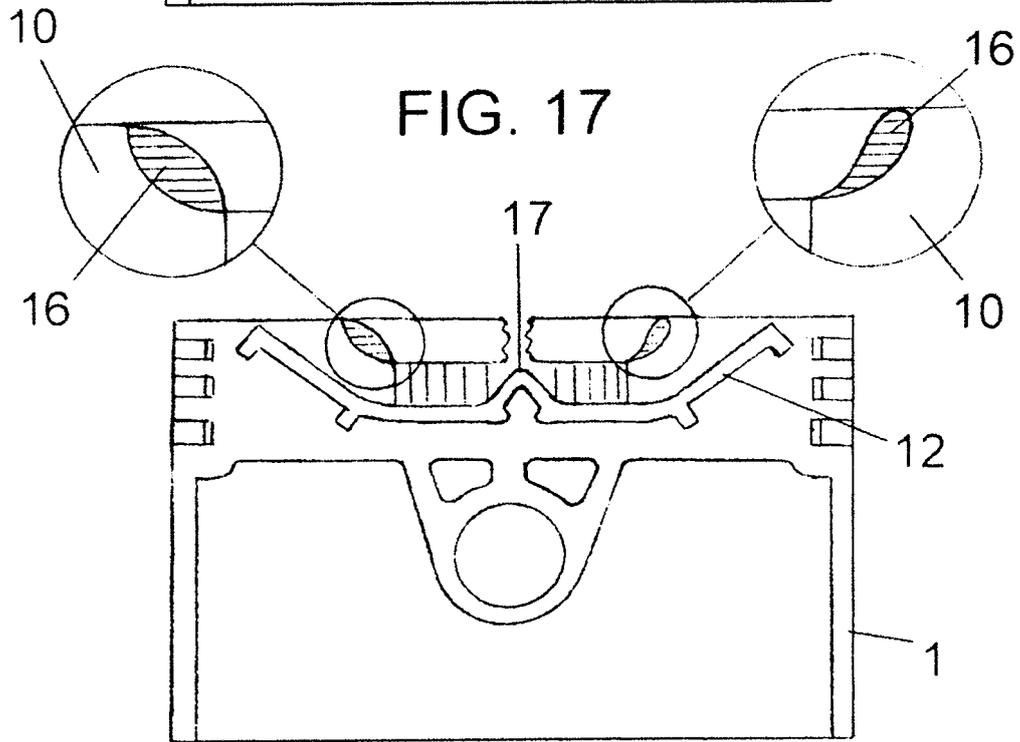


FIG. 18

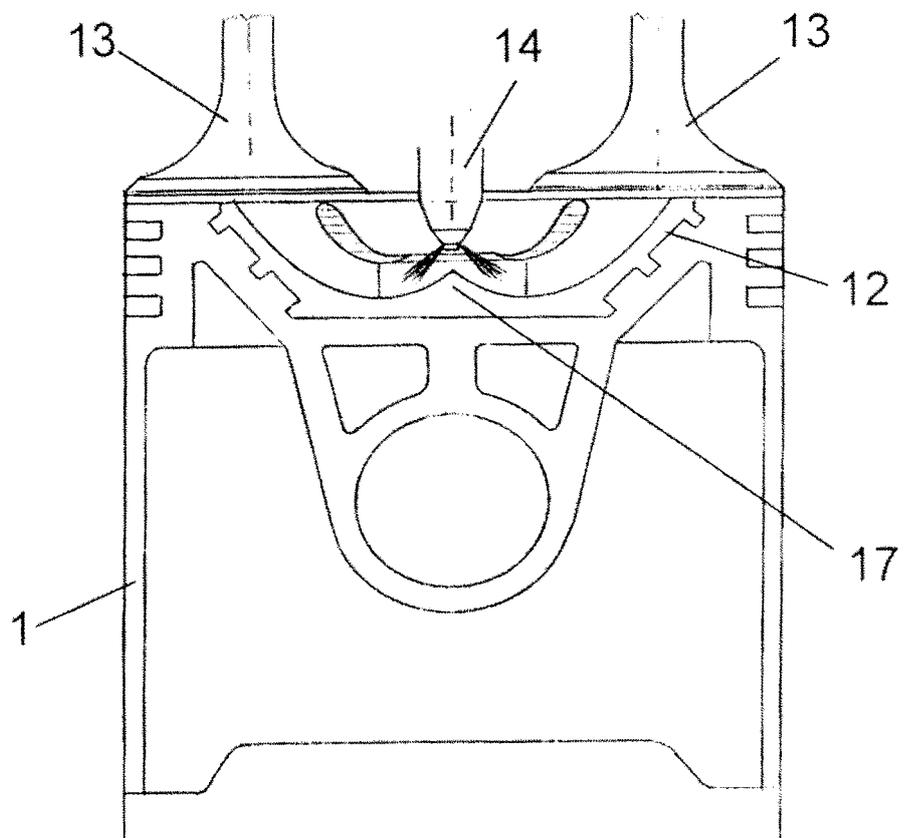


FIG. 19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① ES 2 323 835

② Nº de solicitud: 200701818

③ Fecha de presentación de la solicitud: 29.06.2007

④ Fecha de prioridad:

## INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤ Int. Cl.: **F02F 3/28** (2006.01)  
F02F 3/14 (2006.01)

### DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	US 2231392 A (MCCARTHY) 11.02.1941, columna 1, línea 1 - columna 4, línea 24; figuras.	1-5
A	FR 2559837 A1 (STOJICIC TODE) 23.08.1985, página 1; figuras.	1,5
X	JP 10008965 A (SHIN A C II KK) 13.01.1998, resumen; figuras 1,4.	1-5
X	US 2766738 A (HEINRICH HOFFMANN) 16.10.1956, todo el documento.	1-5
X	GB 570968 A (RICHARD SAYER ARNELL) 31.07.1945, todo el documento.	1-5
A	US 5738066 A (MATSUOKA et al.) 14.04.1998, columna 4, línea 40 - columna 5, línea 5; figuras.	5-6
A	US 2005081819 A1 (KIM) 21.04.2005, párrafos [5-6]; figuras.	6

#### Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

#### El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe

07.07.2009

Examinador

J. Galán Mas

Página

1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

F02F

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 07.07.2009

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones	5-6	<b>SÍ</b>
	Reivindicaciones	1-4	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones	6	<b>SÍ</b>
	Reivindicaciones	1-5	<b>NO</b>

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de **aplicación industrial**. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

**Base de la Opinión:**

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como ha sido publicada.

**1. Documentos considerados:**

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	US 2231392 A	11.02.1941
D02	FR 2559837 A1	23.08.1985
D03	US 5738066 A	14.04.1998
D04	US 2005081819 A1	21.04.2005

**2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración**

El documento D01 describe un pistón (12) para motor de combustión interna dotado de movimiento alternativo, constituido a partir de un cuerpo cilíndrico, asociado a una biela (13), destinado a describir un movimiento alternativo en el seno de un cilindro (11) cerrado superiormente mediante una culata (20) que determina con la cara superior de dicho pistón (12) una cámara de combustión de volumen variable, comprendiendo sobre una porción de la cara superior del pistón (12), en forma de corona circular, una pluralidad de álabes dispuestos perpendicularmente a la cabeza del pistón (12) y paralelamente al eje del mismo, con una desviación angular menor de 90° con respecto a los radios correspondientes a la corona circular en la que se sitúan dichos álabes (ver figura 4), con objeto de incrementar la turbulencia del aire confinado en la cámara de combustión. Por tanto, al ser ya conocidas las características de la reivindicación 1, esta reivindicación no cumple el requisito de novedad según el artículo 6 de la Ley de Patentes 11/1986.

Igualmente, este documento describe una realización (figura 4) en la que los álabes sobresalen de la cara superior del pistón (12), adoptando una forma curvada con el borde interno afilado y teniendo el extremo dorsal plano. En consecuencia, al estar descritas al menos una de las opciones que definen el objeto de las reivindicaciones 2 a 4, dichas reivindicaciones tampoco cumplen el requisito de novedad.

Por otro lado, las características de la reivindicación 5, si bien no están recogidas en el documento D01, se consideran obvias, ya que los recubrimientos en la parte superior de pistones de motores Diésel son habituales en el estado de la técnica, como se describe, por ejemplo, en el documento D02 (página 1, líneas 35-37), por lo que aplicar esta característica a la invención descrita en el documento D01 no se considera que implique actividad inventiva de acuerdo al artículo 8 de la Ley 11/1986.

Respecto a las características de la reivindicación 6, si bien son conocidas realizaciones en las que existen canales para aumentar la turbulencia desde la cámara de torbellino (swirl chamber), por ejemplo las de los documento D02 y D04, ninguno de los documentos citados tiene información que pueda llevar al experto en la técnica a la solución reivindicada. Por tanto, se considera que la reivindicación 6 implica actividad inventiva según el artículo 8 de la Ley 11/1986.