



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 290 768**

51 Int. Cl.:  
**F16J 9/20** (2006.01)  
**F16J 9/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **04786701 .5**  
86 Fecha de presentación : **01.09.2004**  
87 Número de publicación de la solicitud: **1664597**  
87 Fecha de publicación de la solicitud: **07.06.2006**

54 Título: **Segmento rascador de aceite de varias piezas para pistones de motores de combustión interna.**

30 Prioridad: **02.09.2003 DE 103 40 312**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.02.2008**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.02.2008**

73 Titular/es: **MAHLE GmbH**  
**Pragstrasse 26-46**  
**70376 Stuttgart, DE**

72 Inventor/es: **Fiedler, Rolf-Gerhard**

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 290 768 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

# ES 2 290 768 T3

## DESCRIPCIÓN

Segmento rascador de aceite de varias piezas para pistones de motores de combustión interna.

5 La invención se refiere a un segmento rascador de aceite de varias piezas para pistones de motores de combustión interna con dos laminillas que se componen de acero con flancos paralelos, cuyas superficies de rodadura presentan en cada caso una forma asimétrica abombada con una línea de vértice que se extiende por el perímetro de las laminillas, así como un muelle extensor dispuesto entre las laminillas, que presiona las laminillas tanto axialmente contra uno de los flancos de una ranura anular en el pistón como radialmente contra la pared de cilindro.  
10

Para evitar que llegue demasiado aceite de motor a la cámara de combustión, lo que además de un elevado consumo de aceite tiene como consecuencia también repercusiones negativas en el comportamiento de emisión del motor, es necesaria una fuerza tangencial suficiente de los segmentos rascadores de aceite para crear una compresión en la pared de cilindro y con ello un buen efecto de raspado de aceite. Sin embargo esto ocasiona una elevada presión superficial en las superficies de rodadura de las laminillas de acero y con ello también una potencia de fricción elevada en el funcionamiento del motor. Esta potencia de fricción empeora el rendimiento del motor de combustión interna y por consiguiente eleva el consumo de combustible. Por lo tanto el dimensionamiento de la fuerza tangencial de los segmentos rascadores de aceite es siempre un compromiso entre una potencia de fricción mínima y un efecto de raspado de aceite máximo. Todas las medidas para disminuir la potencia de fricción en el funcionamiento motor sin reducir la fuerza tangencial facilitan por tanto el dimensionamiento de los segmentos rascadores de aceite, o bien mejoran el rendimiento del motor.  
15  
20

Según esto, para segmentos rascadores de tipo genérico, además de una configuración especial del muelle extensor se intentó formar las superficies de rodadura de las laminillas de tal manera que éstas cumplen con las exigencias anteriormente mencionadas. Se conocen, entre otros, superficies de rodadura que discurren paralelas y planas con respecto a la pared de cilindro, tal como se indica en el documento US 3.738.688, también contornos de superficies de rodadura, que están realizados abombadas simétricamente, tal como se describe en el documento DE 36 38 728 A1. Los segmentos rascadores de aceite de varias piezas con superficies de rodadura de las laminillas realizadas abombadas simétricamente se montan en este caso en el pistón en cualquier posición de montaje, es decir, no orientada.  
25  
30

Por los documentos DE 38 33 322 A1, DE 43 00 531 C1 o DE 44 29 649 C2 se conocen superficies de rodadura asimétricas de segmentos rascadores de aceite o segmentos de pistón. También por el documento US 6.039.321 A se conoce un segmento rascador de aceite formado por dos laminillas y un muelle extensor en forma de zigzag, cuyas superficies de rodaduras están configuradas abombadas asimétricamente. Un segmento rascador de aceite similar, que emplea sin embargo un muelle extensor formado de otro modo, se conoce por el documento FR 2 723 401. No obstante, estas formas de realización se refieren únicamente a segmentos individuales, de modo que de los documentos no pueden extraerse datos referidos a posibles posiciones de montaje con respecto a los segmentos rascadores de aceite de varias piezas.  
35  
40

El objetivo de la invención es indicar un segmento rascador de aceite de varias piezas para un pistón de un motor de combustión interna que presente un efecto de raspado de aceite mejorado, frente al estado de la técnica conocido, con un desgaste reducido de la superficie de rodadura.  
45

El objetivo se soluciona configurando las superficies de rodadura de ambas laminillas de tal manera que presentan una forma asimétrica abombada, que se componen de una primera y una segunda sección parabólica, presentando la segunda sección parabólica una curvatura más acentuada que la primera.  
50

Las superficies de rodadura de las laminillas se caracterizan además por una inclinación asimétrica con un abombamiento mucho más reducido con respecto al estado de la técnica, pudiendo describirse el contorno de superficie de rodadura aproximadamente mediante un polinomio de segundo grado.  
55

En una configuración adicional de la invención, las superficies de rodadura de las laminillas están orientadas en cada caso con sus líneas de vértice en el mismo sentido hacia el flanco de ranura anular opuesto a la base de pistón.

Mediante la configuración de superficie de rodadura según la invención y la disposición de las laminillas una respecto a otra, se consigue gracias a una condición hidrodinámica más favorable en una de las dos laminillas, una disminución de la potencia de fricción de todo el segmento rascador de aceite de banda de acero sin reducir la fuerza tangencial, manteniéndose a esta respecto la función de raspado de aceite de la otra lámina en toda su extensión.  
60

La reducción de la potencia de fricción ocasiona por ello una mejora del rendimiento del motor, o puede mejorarse el comportamiento de raspado de aceite mediante un aumento de la fuerza tangencial con un nivel de potencia de fricción inalterado.  
65

Las configuraciones convenientes de la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes.

## ES 2 290 768 T3

Mediante los dibujos se describe a continuación un ejemplo de realización de la invención. Muestran:

la figura 1, una sección transversal del segmento rascador de aceite según la invención en una primera realización,

la figura 2, una sección transversal del segmento rascador de aceite según la invención en una segunda realización.

Tal como puede observarse a partir de la figura 1, un segmento 10 rascador de aceite de varias piezas se compone de dos laminillas 1 y 2 de banda de acero y un muelle 4 extensor que presiona las laminillas tanto axialmente contra uno de los flancos 5 y 6 en cada caso de la ranura 7 anular en el pistón como radialmente contra la pared 8 de cilindro. El flanco 5 de ranura anular representa el lado de base de pistón y el flanco 6 de ranura anular el lado opuesto a la base de pistón. Según la invención, la laminilla 1 presenta una superficie h de rodadura asimétrica formada de forma abombada con una línea 3 de vértice que se extiende por el perímetro de la laminilla, y la laminilla 2 presenta una superficie h' de rodadura asimétrica de forma abombada con una línea 3' de vértice, actuando las líneas 3, 3' de vértice respectivas como cantos que están en contacto con la pared 8 de cilindro para el rascado de aceite. En un primer ejemplo de realización según la figura 1, las laminillas 1 y 2 están dispuestas en su estado montado en el pistón una respecto a la otra, de tal manera que sus líneas 3, 3' de vértice (cantos) están orientadas en cada caso en la dirección del centro de la ranura 7 anular. Según la figura 1, esta disposición de laminillas ha de entenderse como en sentido opuesto, mientras que según la figura 2, la disposición de las laminillas una respecto a la otra ha de entenderse como en el mismo sentido. En este ejemplo de realización, las dos líneas 3, 3' de vértice (cantos) están dispuestas entre el muelle 4 extensor, opuestas al flanco 5 de ranura anular en el lado de base de pistón.

Según la invención, las superficies h y h' de rodadura de las laminillas presentan una forma que corresponde a una operación de rodaje de varios cientos de horas en el funcionamiento del motor. Esto se caracteriza porque las superficies h y h' de rodadura de las dos laminillas 1 y 2 en sección transversal en una primera sección (I) sigue aproximadamente la forma asimétrica de un polinomio de segundo grado con  $h(x) = ax + bx^2$ , siendo x = coordenadas de superficie de rodadura en el sistema de coordenadas cartesianas en mm, y a, b, coeficientes, con a definida mediante la relación del juego aF de los flancos axial de las laminillas respecto al ancho B de las laminillas. aF = separación entre el flanco de ranura anular y laminilla, medido en el diámetro exterior de la ranura anular (véase la figura 2), B = ancho total de la laminilla (véase la figura 2); b definida como valor absoluto de la curvatura de la superficie de rodadura, sigue un vértice (II) de soporte realizado como canto  $h(x=0)$ , y en una tercera sección (III) aproximadamente sigue la forma asimétrica de la función  $h(x) = cx^2$ , con c como un múltiplo de b. Como ejemplo para laminillas con un espesor de 0,4 mm, resulta un valor  $h(x) = 35x + 50x^2$ . Por tanto pueden conseguirse las curvas de sección transversal representadas de manera correspondiente a las figuras 1 y 2 con x como coordenada de superficie de rodadura en mm, y h(x) como abombamiento en  $\mu\text{m}$ . Es natural que los coeficientes de este polinomio deban adaptarse a la aplicación específica, siendo en este caso el diámetro de cilindro, las dimensiones de la sección transversal de laminilla, la configuración de los apoyos en el muelle extensor, y las relaciones de juego axiales del segmento rascador de aceite de banda de acero montado en la ranura anular parámetros esenciales. El abombamiento normal de las superficies h y h' de rodadura según la invención asciende a aproximadamente de 2 a 10  $\mu\text{m}/0,4 \text{ mm}$  frente a las realizaciones del estado de la técnica de 3 a 15  $\mu\text{m}/0,15 \text{ mm}$ .

Desde el punto de vista funcional, el efecto de rascado de aceite mejorado según la invención se produce porque la fuerza de fricción que actúa en las superficies h y h' de rodadura de las laminillas en la dirección axial de cilindro crea un momento de torsión que deforma las laminillas en forma de plato. Esto es posible porque la configuración del muelle 4 extensor impide un movimiento de las laminillas 1 y 2 en dirección axial, sobretudo en el apoyo interior, mientras que en el apoyo exterior son posibles amplitudes de movimiento axiales claramente mayores. La fuerza de fricción y con ello el momento de torsión cambia el signo en función de la dirección de carrera del pistón. Dado que el nivel de la fuerza de fricción depende también de la velocidad, esto tiene como consecuencia una variación continua de la deformación en forma de plato, denominada torsión dinámica. Mediante la torsión dinámica, aquella laminilla que según la dirección de carrera está en contacto con uno de los flancos de ranura, en combinación con la inclinación asimétrica de la superficie de rodadura crea un buen efecto de rascado de aceite, "cuando es el canto el que actúa", mientras que la otra laminilla en cada caso presenta una hidrodinámica mejorada debido al abombamiento definido de la superficie de rodadura, "cuando es la superficie la que actúa", tal como se representa en la figura 1. Con ello se reduce la potencia de fricción en esta laminilla, que en el estado torcido presenta además un peor efecto de rascado de aceite. Una modificación de la dirección de carrera provoca que las dos laminillas se abatan en la otra posición en cada caso, de modo que por ello, en principio, no varía nada en las relaciones descritas.

Debe tenerse en cuenta la orientación de las laminillas en cuanto a una posición correcta al ensamblar el segmento rascador de aceite de banda de acero de varias piezas, que por ejemplo puede garantizar una marcación de color de uno de los flancos de laminilla.

La fabricación de la forma o contorno de las superficies de rodadura puede realizarse, por ejemplo, mediante lapreado.

## ES 2 290 768 T3

### Lista de números de referencia

10		segmento rascador de aceite
5	1	laminilla
	2	laminilla
	3	línea de vértice (canto)
10	3'	línea de vértice (canto)
	4	muelle extensor
15	5	flanco de ranura anular del lado de base de pistón
	6	flanco de ranura anular opuesto al lado de base de pistón
	7	ranura anular
20	8	pared de cilindro
	9	pistón
25	h, h'	superficies de rodadura
	B	ancho total de la laminilla

30

35

40

45

50

55

60

65

## REIVINDICACIONES

1. Segmento (10) rascador de aceite de varias piezas para pistones de motores de combustión interna, con dos laminillas (1, 2) que se componen de bandas de acero con flancos paralelos, cuyas superficies (h, h') de rodadura presentan en cada caso una forma asimétrica abombada con una línea (3, 3') de vértice que se extiende por el perímetro de las laminillas, así como un muelle (4) extensor dispuesto entre las laminillas, que presiona las laminillas tanto axialmente contra uno de los flancos (5, 6) en cada caso de una ranura (7) anular en el pistón como radialmente contra la pared (8) de cilindro, **caracterizado** porque las superficies (h, h') de rodadura de las dos laminillas (1, 2) en sección transversal

- en una primera sección (I) sigue aproximadamente la forma asimétrica de un polinomio de segundo grado con  $h(x) = ax + bx^2$ ,

siendo x = coordenadas de superficie de rodadura en el sistema de coordenadas cartesiano en mm, y a, b, coeficientes, con a definida mediante la relación del juego (aF) de los flancos axial de las laminillas respecto al ancho (B) de las laminillas; b definida como magnitud de la curvatura de la superficie de rodadura,

- sigue un vértice (II) de soporte realizado como canto  $h(x=0)$ , y

- en una tercera sección (III) sigue aproximadamente la forma asimétrica de la función  $h(x) = cx^2$ , con c como un múltiplo de b.

2. Segmento (10) rascador de aceite de varias piezas según la reivindicación 1, **caracterizado** porque las líneas (3, 3') de vértice de las superficies (h y h') de rodadura de las laminillas están orientadas en cada caso en el mismo sentido hacia el flanco (6) de la ranura (8) anular opuesto a la base de pistón.

3. Segmento (10) rascador de aceite de varias piezas según la reivindicación 1, **caracterizado** porque las superficies (h y h') de rodadura de las dos laminillas (1, 2) están configuradas de tal manera que corresponden a un contorno final cercano al desgaste en el estado ya rodado del motor, estando orientadas las líneas (3, 3') de vértice de las superficies (h y h') de rodadura, en cada caso, en el estado montado del segmento (10) de aceite en el pistón, en sentido contrario hacia el centro de la ranura (3) anular.

