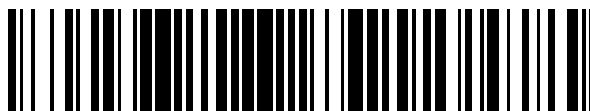


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 391 396**

51 Int. Cl.:
F16J 9/20

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **04786702 .3**
- 96 Fecha de presentación: **01.09.2004**
- 97 Número de publicación de la solicitud: **1660794**
- 97 Fecha de publicación de la solicitud: **31.05.2006**

54 Título: **Dispositivo de anillo rascador de aceite-ranura anular para pistones de motores de combustión interna**

30 Prioridad:
02.09.2003 DE 10340313

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
23.11.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
23.11.2012

73 Titular/es:
**MAHLE GMBH (100.0%)
PRAGSTRASSE 26-46
70376 STUTTGART, DE**

72 Inventor/es:
FIEDLER, ROLF-GERHARD

74 Agente/Representante:
CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 391 396 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).

DESCRIPCIÓN

Disposición de anillo rascador de aceite-ranura anular para pistones de motores de combustión interna

5 La invención se refiere a una disposición de anillo rascador de aceite-ranura anular para pistones de motores de combustión interna con una laminilla dotada de flancos paralelos, cuya superficie de rodadura presenta una forma abombada asimétrica con línea de vértices que se extiende sobre el perímetro de la laminilla, en donde la laminilla está dispuesta en una ranura anular del pistón con un flanco de ranura anular alejado del fondo de pistón y uno vuelto hacia el fondo de pistón.

10 Para impedir que entre demasiado aceite de motor en la cámara de combustión, lo que aparte de un elevado consumo de aceite tiene también como consecuencia efectos negativos sobre el comportamiento de emisiones del motor, es necesaria una suficiente fuerza tangencial de los anillos rascadores de aceite para generar un apriete radial sobre la pared de cilindro y, de este modo, una buena acción de raspado de aceite. Sin embargo, esto produce una elevada presión superficial sobre las superficies de rodadura de las laminillas de acero y con ello también una elevada pérdida de energía por fricción en funcionamiento del motor. Esta pérdida de energía por fricción empeora el grado de eficacia del motor de combustión interna y aumenta en consecuencia el consumo de combustible. El
15 dimensionamiento de la fuerza tangencial de los anillos rascadores de aceite es por ello siempre un compromiso entre mínima pérdida de energía por fricción y máxima acción de raspado de aceite. Todas las medidas para reducir la pérdida de energía por fricción en funcionamiento del motor, sin reducir la fuerza tangencial, facilitan de este modo el dimensionamiento de los anillos rascadores de aceite, respectivamente mejoran el grado de eficacia del motor.

20 De forma correspondiente a esto se ha intentado, para anillos rascadores de aceite del género expuesto, moldear de tal modo las superficies de rodadura de las laminillas que éstas cumplan los requisitos antes citados.

25 Se conocen superficies de rodadura asimétricas de anillos rascadores de aceite, respectivamente de anillos de pistón, de los documentos DE 38 33 322 A1, DE 43 00 531 C1 o DE 44 29 649 C2. También se conoce del documento DE 33 05 385 C1 un anillo de pistón que está dispuesto en una ranura anular de un pistón, cuyas paredes laterales de ranura anular discurren de forma preferida en paralelo, pero oblicuamente respecto al eje de pistón, para garantizar una obturación mejorada. Las paredes laterales de ranura anular que discurren oblicuamente y están orientadas mutuamente en paralelo se conocen también del modelo de utilidad japonés 57-73340. Estas formas de ejecución antes citadas, sin embargo, se refieren a anillos de compresión cuyo requisito con relación a la presión superficial es muy reducido, mientras que los anillos rascadores de aceite exigen elevadas presiones superficiales.

30 La tarea de la invención consiste en indicar una disposición de anillo rascador de aceite-ranura anular para un pistón de un motor de combustión interna, con el que se consiga, frente al estado conocido de la técnica, una acción de raspado de aceite mejorada con una fricción reducida y un desgaste reducido de la superficie de rodadura del anillo rascador de aceite.

35 Esta tarea es resuelta mediante una disposición de anillo rascador de aceite-ranura anular en la que al menos uno de los flancos de ranura anular discurre formando un ángulo respecto al eje de pistón y con una inclinación radialmente hacia fuera hasta el diámetro exterior de pistón, en donde de forma preferida el flanco de ranura anular alejado del fondo de pistón está dispuesto inclinado hacia fuera del fondo de pistón. La superficie de rodadura de la laminilla está configurada de tal modo, que se corresponde con un contorno terminal próximo al desgaste en estado del motor rodado, en donde en estado montado del anillo rascador de aceite en el pistón la línea de vértices de la
40 superficie de rodadura está dispuesta hacia el flanco de ranura anular alejado del fondo de pistón.

La superficie de rodadura de la laminilla destaca por una inclinación asimétrica con un abombado muy reducido con relación al estado de la técnica, en donde el contorno de superficie de rodadura puede describirse aproximadamente mediante un polinomio de 2º grado.

45 En otra configuración de la invención, ambos flancos de ranura anular están dispuestos formando un ángulo respecto al eje de pistón y con una inclinación radialmente hacia fuera hasta el diámetro exterior de pistón, de tal modo que el flanco de ranura anular alejado del fondo de pistón discurre inclinado hacia fuera del fondo de pistón y el flanco de ranura anular vuelto hacia el fondo de pistón inclinado hacia el fondo de pistón.

50 Mediante la configuración de superficie de rodadura conforme a la invención y la disposición de la laminilla en la ranura anular configurada conforme a la invención se consigue, en función del movimiento de carrera del pistón mediante condiciones hidrodinámicas más favorables, una reducción de la pérdida de energía por fricción del anillo rascador de aceite sin una reducción de la fuerza tangencial, en donde la función de raspado de aceite se mantiene por completo con el cambio del movimiento de carrera del pistón. La reducción de la pérdida de energía por fricción del motor produce una mejora del grado de eficacia del motor, o bien puede mejorarse el comportamiento de

rascado de aceite mediante un aumento de la fuerza tangencial con un nivel invariable de la pérdida de energía por fricción.

De este modo, con relación a las disposiciones de anillo rascador de aceite habituales puede prescindirse del muelle extensor, de tal modo que pueden reducirse la complejidad de fabricación y los costes de producción. Aparte de esto, puede materializarse una reducción de la altura axial de todo el paquete de anillos en comparación con paquetes de anillos según el estado de la técnica.

Configuraciones convenientes de la invención son objeto de las reivindicaciones subordinadas.

A continuación se describe un ejemplo de ejecución de la invención con base en los dibujos. Aquí muestran

la figura 1 una sección transversal de la disposición de anillo rascador de aceite-ranura anular conforme a la invención en un movimiento de carrera del pistón dirigido hacia fuera de la cámara de combustión;

la figura 2 una sección transversal de la disposición de anillo rascador de aceite-ranura anular conforme a la invención en un movimiento de carrera del pistón contrapuesto conforme a la figura 1;

la figura 3 una sección transversal de una disposición de anillo rascador de aceite-ranura anular con dos anillos rascadores de aceite;

la figura 4 una vista en perspectiva del anillo rascador de aceite conforme a la invención;

la figura 5 una sección transversal de una segunda ejecución de una disposición de anillo rascador de aceite-ranura anular;

la figura 6 una sección transversal de una tercera ejecución de una disposición de anillo rascador de aceite-ranura anular.

Como puede verse en las figuras 1 y 2, una disposición de anillo rascador de aceite-ranura anular se compone de una laminilla 1 con flancos paralelos y una superficie de rodadura h. La laminilla 1 está dispuesta en una ranura anular 7 de un pistón 9 y está orientada, con su superficie de rodadura h, hacia la pared de cilindro 8 del motor. Un flanco de ranura anular 5 representa el lado vuelto hacia el fondo de pistón y un flanco de ranura anular 6 el lado alejado del fondo de pistón de la ranura anular 7. Conforme a la invención el flanco de ranura anular 5 vuelto hacia el fondo de pistón está dispuesto orientado con un ángulo de 90° respecto al eje de pistón 10, en donde el flanco de ranura anular 6 alejado del fondo de pistón discurre con un ángulo β de 85° a 87° hasta el perímetro exterior de pistón.

Conforme la disposición de anillo rascador de aceite-ranura anular, la laminilla 1 presenta una superficie de rodadura h moldeada de forma abombada asimétrica con una línea de vértices 3 que se extiende sobre el perímetro de la laminilla, en donde la línea de vértices 3 actúa de arista en contacto con la pared de cilindro 8 para el rascado de aceite. Según la figura 1 la laminilla 1 está dispuesta de tal modo en su estado montado en el pistón, que su línea de vértices 3 (arista) está orientada hacia el flanco de ranura anular 6 alejado del fondo de pistón. Como se ha representado en la figura 4, para aumentar la pretensión radial la junta anular 11 puede estar cerrada, en donde el anillo rascador de aceite presenta de forma correspondiente rendijas 2 ejecutadas radialmente.

Conforme a la invención la superficie de rodadura h de la laminilla tiene una forma que se corresponde con un proceso de adaptación de varios centenares de horas en funcionamiento del motor. Ésta está caracterizada porque la superficie de rodadura h de la laminilla 1 sigue en su sección transversal en un primer segmento (I) la forma asimétrica de un polinomio de 2º grado con $h(x) = ax + bx^2$, en donde x = coordenada de superficie de rodadura en el sistema de coordenadas cartesiano en mm y a, b son coeficientes, con a definida por la relación entre el juego de flanco axial de la laminilla y la anchura de la laminilla; b definida como importe de la curvatura de superficie de rodadura; un vértice (II) portante ejecutado como arista $h(x=0)$, y en un tercer segmento (III) sigue la forma asimétrica de la función $h(x) = cx^2$, con c como un múltiplo de b. Como ejemplo de una laminilla con un grosor de 0,4 mm se obtiene un valor $h(x) = 35x + 50x^2$. De este modo pueden obtenerse las curvas de sección transversal, representadas de forma correspondiente a las figuras 1 y 2, con x como coordenada de superficie de rodadura en mm y h(x) como abombado en μm . Puede entenderse que los coeficientes de este polinomio deben ajustarse a la aplicación específica, en donde aquí son parámetros esenciales el diámetro de cilindro, las dimensiones de la sección transversal de laminilla y las relaciones de juego axiales del anillo rascador de aceite instalado en la ranura anular. El abombado normal de la superficie de rodadura h según la invención es de aproximadamente 2 a 10 $\mu\text{m}/0,4 \text{ mm}$ con relación a las ejecuciones según el estado de la técnica de 3 a 15 $\mu\text{m}/0,15 \text{ mm}$.

Según otro ejemplo de ejecución conforme a la figura 3, aparte de una primera laminilla 1 está dispuesta una segunda laminilla 1' – ambas sueltas con sus flancos apilados uno sobre el otro – en la ranura anular 7 con una

ES 2 391 396 T3

altura de base de ranura anular H adaptada de forma correspondiente a las alturas de laminilla, de tal modo que se obtiene un ángulo β de forma preferida de 85° a 87° grados angulares entre el eje de pistón y el flanco de ranura anular 6 alejado del fondo de pistón. En este ejemplo de ejecución ambas líneas de vértices 3, 3' (aristas) están dispuestas dirigidas hacia fuera del flanco de ranura anular 5 vuelto hacia el fondo de pistón.

- 5 Según otro ejemplo de ejecución conforme a la figura 5, el flanco de ranura anular 5 de la ranura anular 7 vuelto hacia el fondo de pistón está inclinado con respecto al fondo de pistón con un ángulo α o bien, como se ha representado en la figura 6, ambos flancos de ranura anular 5 y 6 están dispuestos inclinados con los ángulos α y β con respecto al eje de pistón 10, radialmente hacia fuera, hasta el diámetro exterior de pistón, de tal modo que el flanco de ranura anular 6 alejado del fondo de pistón discurre con una inclinación hacia fuera del fondo de pistón y el flanco de ranura anular 5 vuelto hacia el fondo de pistón con una inclinación hacia el fondo de pistón. El ángulo α es aquí de forma preferida de 93° a 98° grados, en donde el ángulo β , como se ha ejecutado en el primer ejemplo de ejecución, es de forma preferida de 85° a 87° .

- 15 Funcionalmente la acción de rascado de aceite mejorada conforme a la invención se obtiene por medio de que la fuerza de fricción aplicada a la superficie de rodadura h de la laminilla en la dirección del eje de cilindro genera un par de giro, el cual abomba la laminilla en forma de platillo. Esto es posible porque la configuración de la ranura anular 7 en forma de V impide un movimiento de la laminilla en dirección axial, sobre todo sobre el apoyo interior, mientras que sobre el apoyo exterior son posibles amplitudes de movimiento axiales claramente mayores. La fuerza de fricción y con ello el par de giro cambian el signo en función de la dirección de carrera del pistón. Debido a que la altura de la fuerza de fricción sigue dependiendo de la velocidad, esto tiene como consecuencia modificaciones continuas del abombado en forma de platillo, llamadas torsión dinámica. Mediante la torsión dinámica la laminilla, que durante el movimiento de carrera hacia fuera de la cámara de combustión – la carrera descendente – hace contacto con el flanco de ranura vuelto hacia el fondo de pistón, genera en combinación con la inclinación asimétrica de la superficie de rodadura una buena acción de rascado de aceite – soporta “arista” –, como se ha representado en la figura 1, mientras que la otra posición en cada caso de la laminilla, a causa del abombado definido de la superficie de rodadura, presenta una hidrodinámica mejorada durante la carrera ascendente –soporta “superficie” (segmento I) – como se ha representado en la figura 2. Por medio de esto se reduce la pérdida de energía por fricción sobre la laminilla, que presenta una peor acción de rascado de aceite en estado torsionado. Una modificación del sentido de carrera produce un rebatimiento de la laminilla en cada caso a la otra posición.

- 30 Es necesario tener en cuenta la orientación según la posición de la laminilla durante la instalación del anillo rascador de aceite en el cilindro del motor, que puede garantizarse por ejemplo mediante un marca de color de uno de los flancos de laminilla.

La producción del molde de superficie de rodadura, respectivamente del contorno, puede realizarse por ejemplo mediante rectificado.

Símbolos de referencia

1, 1'	Laminilla, anillo rascador de aceite
2	Rendija
3, 3'	Línea de vértices (arista)
5	Flanco de ranura anular vuelto hacia el fondo de pistón
6	Flanco de ranura anular vuelto hacia el fondo de pistón
7	Ranura anular
8	Pared de cilindro
9	Pistón
10	Eje de pistón
11	Juntura, abertura
h, h'	Superficies de rodadura

H Altura de base de ranura de la ranura anular

REIVINDICACIONES

- 5 1. Disposición de anillo rascador de aceite-ranura anular para pistones de motores de combustión interna con una laminilla (1) dotada de flancos paralelos, cuya superficie de rodadura (h) presenta una forma abombada asimétrica con línea de vértices (3) que se extiende sobre el perímetro de la laminilla, en donde la laminilla está dispuesta en una ranura anular (7) del pistón con un flanco de ranura anular (6) alejado del fondo de pistón y uno (5) vuelto hacia el fondo de pistón, caracterizada porque uno de los flancos de ranura anular (5, 6) discurre formando un ángulo α o β respecto al eje de pistón (10) y con una inclinación radialmente hacia fuera hasta el diámetro exterior de pistón, porque la superficie de rodadura (h) de la laminilla (1) está configurada de tal modo, que se corresponde con un contorno terminal próximo al desgaste en estado del motor rodado, y porque en estado montado del anillo rascador de aceite en el pistón la línea de vértices (3) de la superficie de rodadura (h) está dispuesta hacia el flanco de ranura anular (6) alejado del fondo de pistón.
- 10 2. Disposición de anillo rascador de aceite-ranura anular según la reivindicación 1, caracterizada porque la superficie de rodadura (h) de la laminilla (1) sigue en su sección transversal,
- 15 - en un primer segmento (I) la forma asimétrica de un polinomio de 2º grado con $h(x) = ax + bx^2$, en donde $x =$ coordenada de superficie de rodadura en el sistema de coordenadas cartesiano en mm y a, b son coeficientes, con a definida por la relación entre el juego de flanco axial de la laminilla y la anchura de la laminilla; b definida como importe de la curvatura de superficie de rodadura;
- un vértice (II) portante ejecutado como arista $h(x=0)$, y
- en un tercer segmento (III) sigue la forma asimétrica de la función $h(x) = cx^2$, con c como un múltiplo de b.
- 20 3. Disposición de anillo rascador de aceite-ranura anular según las reivindicaciones 1 y 2, caracterizada porque el flanco de ranura anular (6) alejado del fondo de pistón discurre formando un ángulo (β) inclinado hacia fuera del fondo de pistón.
- 25 4. Disposición de anillo rascador de aceite-ranura anular según las reivindicaciones 1 y 2, caracterizada porque el flanco de ranura anular (5) vuelto hacia el fondo de pistón discurre formando un ángulo (α) inclinado hacia el fondo de pistón.
5. Disposición de anillo rascador de aceite-ranura anular según la reivindicación 1 y 2, caracterizada porque en la ranura anular (7) con una altura de base de ranura (H) están dispuestas dos laminilla (1, 1') sueltas situadas una sobre la otra, en donde la altura de base de ranura está ejecutada de tal modo, que el ángulo (β) adopta un valor conforme a la disposición según la reivindicación 1.
- 30 6. Disposición de anillo rascador de aceite-ranura anular según la reivindicación 5, caracterizada porque ambas líneas de vértices (3, 3') están dispuestas dirigidas hacia el flanco de ranura anular (6) alejado del fondo de pistón.
7. Disposición de anillo rascador de aceite-ranura anular según la reivindicación 3, caracterizada porque el ángulo α comprende un valor de 93 a 98 grados angulares, y el ángulo β un valor de 85 a 87 grados angulares.
- 35 8. Disposición de anillo rascador de aceite-ranura anular para pistones de motores de combustión interna con una laminilla (1) dotada de flancos paralelos, cuya superficie de rodadura (h) presenta en cada caso una forma abombada asimétrica con una línea de vértices (3) que se extiende sobre el perímetro de la laminilla, en donde la laminilla (1) está dispuesta en una ranura anular (7) del pistón con un flanco de ranura anular (6) alejado del fondo de pistón y uno (5) vuelto hacia el fondo de pistón, caracterizada porque los flancos de ranura anular (5, 6) están dispuestos formando en cada caso un ángulo α y β respecto al eje de pistón (10) y con una inclinación radialmente hacia fuera hasta el diámetro exterior de pistón, de tal modo que el flanco de ranura anular (6) alejado del fondo de pistón discurre inclinado hacia fuera del fondo de pistón y el flanco de ranura anular (5) vuelto hacia el fondo de pistón inclinado hacia el fondo de pistón; porque la superficie de rodadura (h) de la laminilla (1) se corresponde con un contorno terminal próximo al desgaste en estado del motor rodado; y porque en estado montado del anillo de aceite (1) en el pistón la línea de vértices (3) de la superficie de rodadura (h) está dispuesta hacia el flanco de ranura anular (6) alejado del fondo de pistón.
- 40 45 9. Disposición de anillo rascador de aceite-ranura anular según la reivindicación 7, caracterizada porque la superficie de rodadura (h) de la laminilla (1) sigue en su sección transversal,
- 50 - en un primer segmento (I) la forma asimétrica de un polinomio de 2º grado con $h(x) = ax + bx^2$, en donde $x =$ coordenada de superficie de rodadura en el sistema de coordenadas cartesiano en mm y a, b son coeficientes, con a definida por la relación entre el juego de flanco axial de la laminilla y la anchura de la laminilla; b definida como importe de la curvatura de superficie de rodadura;

ES 2 391 396 T3

- un vértice (II) portante ejecutado como arista $h(x=0)$, y
- en un tercer segmento (III) sigue la forma asimétrica de la función $h(x) = cx^2$, con c como un múltiplo de b .

