



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 355 979**

51 Int. Cl.:  
**F02F 3/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05761990 .0**

96 Fecha de presentación : **20.06.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1761697**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **14.03.2007**

54 Título: **Pistón ensamblado para un motor de combustión interna.**

30 Prioridad: **22.06.2004 DE 10 2004 030 218**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**01.04.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**01.04.2011**

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

72 Inventor/es: **Scharp, Rainer**

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

**ES 2 355 979 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

Pistón ensamblado para un motor de combustión interna.

La invención se refiere a un pistón ensamblado para un motor de combustión interna, según el preámbulo de la reivindicación 1.

5 Los pistones ensamblados, que se componen de una parte superior a la que mediante un tornillo hexagonal exterior está atornillada una parte inferior, se conocen en general del estado de la técnica y se describen por ejemplo en la publicación DE 32 49 290 T1. Aquí la cabeza de tornillo del tornillo hexagonal exterior está situada habitualmente en el lado interior del pistón, lo que implica la necesidad de dotar la parte superior de un taladro ciego con rosca interior, para que la parte superior y la parte inferior pueden atornillarse la una a la otra. Esto tiene el inconveniente de que la  
10 necesidad de espacio para el taladro ciego y para la cabeza de tornillo es relativamente grande, de tal modo que también la altura de compresión del pistón tiene un valor relativamente grande, y de este modo todo el pistón presenta una longitud total axial bastante grande.

Partiendo de aquí, la invención se basa en el problema de evitar los citados inconvenientes del estado de la técnica y crear un pistón ensamblado con la mínima altura de compresión posible y la mínima longitud total axial posible.

15 Este problema es resuelto con las particularidades de la parte de características de la reivindicación principal, en donde se obtiene la ventaja adicional de que el tornillo hexagonal interior utilizado conforme a la invención presenta un diámetro de rosca radial relativamente grande, con lo que se consigue una reducción del paso de rosca y con ello una mejora de la resistencia de la unión atornillada. Además de esto se produce por medio de ello un aumento de la superficie de rosca portadora, lo que contribuye a una mejora adicional de la resistencia de la unión atornillada, ya que  
20 por medio de esto se reduce el riesgo de que se cizallen los flancos de rosca tanto del tornillo como del taladro roscado que aloja este tornillo.

Una configuración conveniente de la invención es objeto de la reivindicación subordinada, en donde la parte inferior de pistón presenta una región deformable elásticamente de tipo platito de resorte, en la que se ha practicado la rosca para el tornillo hexagonal interior, de tal modo que por medio de esto se ejerce una tensión previa sobre el tornillo hexagonal interior, que contribuye a una mejora adicional de la resistencia de la unión atornillada.

Un ejemplo de ejecución de la invención se describe a continuación con base en un dibujo. Éste muestra un pistón ensamblado compuesto por una parte superior y una parte inferior, en una imagen en corte compuesta por dos mitades que muestra dos cortes longitudinales del pistón desplazados 90°.

30 La figura muestra un pistón ensamblado en una imagen en corte, cuya mitad izquierda muestra un corte a través del pistón 1 a lo largo de un eje longitudinal 2 de un taladro de buje 3 y cuya mitad izquierda muestra un corte desplazado 90° respecto al mismo a través del pistón 1. El pistón 1 se compone de una parte superior 4 y de una parte inferior 5, que están unidas entre ellas mediante un tornillo prisionero 6 dispuesto centralmente con hexágono interior 6' y una cabeza lisa 6", en el lado alejado del hexágono interior 6', de tal modo que el hexágono interior 6' del tornillo prisionero 6 llega a situarse en el lado interior del pistón. La cabeza 6" del tornillo prisionero 6 tiene aquí un diámetro radial mayor que la rosca exterior 38. Entre la cabeza 6" y la rosca exterior 38 el tornillo prisionero 6 presenta una región de extensión 39 con un diámetro radial, reducido con relación a la rosca exterior 38.

La parte superior 4 y la parte inferior 5 del pistón 1 se fabrican de forma preferida con acero forjado. Sin embargo, también es concebible fabricar la parte superior 4 con acero y la parte inferior 5 con aluminio, respectivamente la parte superior 4 con aluminio forjado y la parte inferior con aluminio fundido.

40 La parte superior 4 cilíndrica forma la base de pistón 7, en la que se ha moldeado una artesa de combustión 8 simétrica en rotación. La superficie envolvente de la parte superior 4, situada radialmente por fuera, está configurada como parte anular 9, que presenta tres ranuras anulares 10, 11 y 12 para el alojamiento de anillos de pistón no representados en la figura. El lado inferior de la parte superior 4, alejado de la base de pistón 7 presenta radialmente por fuera un rebajo periférico 13 que, junto con un rebajo 14 correspondiente de la parte inferior 5, en el lado de la base de pistón, forma un canal de refrigeración exterior 15 anular, que está limitado radialmente por fuera por una pared anular 29 conformada sobre la base de pistón 7.

Radialmente por dentro el canal de refrigeración 15 exterior 15 está limitado en parte por una brida anular 16, dispuesta en el lado inferior de la parte superior 4, y en parte por un nervio anular 17 dispuesto en el lado superior de la parte inferior 5, en donde la parte superior 4 y la parte inferior 5 del pistón 1 están situadas la una sobre la otra a través de la brida anular 16 y el nervio anular 17. Aquí la brida anular 16 presenta una primera superficie de asiento 18 y el nervio anular 17 una segunda superficie de asiento 19, a través de cuyas superficies de asiento 18, 19 están en contacto mutuo la brida anular 16 y el nervio anular 17.

55 Radialmente por dentro de la brida anular 16 la parte superior 4 está dotada en su lado inferior de otro rebajo periférico 20, que forma un canal de refrigeración 22 interior anular con otro rebajo 21, moldeado en el lado superior de la parte inferior 5. Aquí el canal de refrigeración exterior 15 está unido a la cámara interior de pistón 24, a través de una abertura de alimentación de aceite 23, y al canal de refrigeración interior 22 a través de un canal de aceite 25. El canal

de refrigeración interior 22 está unido, a través de la abertura de una abertura de evacuación de aceite 26, a la cámara interior de pistón 24. Para refrigerar el pistón 1 se inyecta aceite, a través de una abertura de alimentación de aceite no representada en la figura, en el canal de refrigeración exterior 15, llega después de algún tiempo al canal de refrigeración interior 22, a través del canal de aceite 25, y fluye a través de las aberturas de evacuación de aceite 23 y 26 de vuelta hasta la cámara interior de pistón 24.

La parte inferior 5 del pistón 1 se compone de dos bujes de perno 27, 27', mutuamente opuestos y de corte trapezoidal, cada uno con un taladro de perno 3, 3' que están dispuestos a una distancia tal uno del otro, que encuentra sitio entre la parte superior de una barra articulada (no representada en la figura). Asimismo la parte inferior 5 presenta elementos de vástago 32, 32' que unen entre sí los bujes de perno 27, 27'. En el lado de la base de pistón la parte inferior 5 presenta radialmente por fuera un collar periférico, de corte rectangular, que se ajusta en un rebajo 30 dispuesto radialmente por dentro en el lado frontal de la pared anular 29, alejado de la base de pistón, de tal modo que durante el montaje del pistón 1 la parte inferior 5 es guiada a través del collar 28 y del rebajo 30 y se centra con relación a la parte superior 4.

Sobre la superficie de la parte inferior 5, en el lado de la base de pistón, se conecta radialmente por dentro al collar 28 el rebajo 14, que con el rebajo 13 de la parte superior 4 forma el canal de refrigeración exterior 15, el nervio anular 17 y el otro rebajo 21, que con el otro rebajo 20 de la parte superior 4 forma el canal de refrigeración interior 22. Aquí el rebajo 21 se ha practicado tan profundamente en la parte inferior de pistón 5, que se produce una región 33 de paredes estrechas entre la cámara interior de pistón 24 y el rebajo 21, que está configurada elásticamente a modo de muelle de platillo.

Coaxialmente al eje 31 del pistón 1 se ha practicado en la base de pistón 7 un taladro pasante 34, con un diámetro que es algo mayor que el diámetro de la rosca exterior 38 del tornillo prisionero 6. El taladro 34 presenta un rebajo 35 periférico, dispuesto en el lado de la base de pistón, con un diámetro radial que es mayor en una medida de tolerancia reducida respecto al diámetro radial de la cabeza 6" del tornillo prisionero 6, y cuya sección transversal se corresponde con la sección transversal de la parte superior 4 en la medida en la que, al atornillar la parte superior 4 a la parte inferior 5, el rebajo 35 puede servir para alojar la cabeza 6" del tornillo prisionero 6.

En el lado superior de la parte inferior 5, es decir, en la región 33 elásticamente flexible, se ha practicado un taladro de paso 36 con una rosca interior 37, que está configurada de tal modo que el tornillo prisionero 6 puede atornillarse en el taladro de paso 36 a través de su rosca exterior 38.

Para el atornillamiento se coloca primero la parte superior 4 sobre la parte inferior 5, de tal modo que la parte superior y la inferior del pistón 1 están dispuestas mutuamente en una posición determinada. A continuación se implanta el tornillo prisionero 6 desde arriba en el taladro 34 de la parte superior 4 y desde abajo, mediante un hierro hexagonal, se atornilla fijamente en el taladro de paso 36 dotado de la rosca interior 37. La deformación de tipo muelle de platillo de la región 33 que se produce aquí, a ambos lados del taladro de paso 36, aumenta la pretensión que actúa sobre el tornillo prisionero 6 y conduce con ello a una mejora de la resistencia de la unión atornillada.

Se obtiene también una mejora adicional de la resistencia de la unión atornillada por medio de que la rosca exterior 38 del tornillo prisionero 6, por causas constructivas, presenta un diámetro axial mayor que un tornillo hexagonal exterior utilizado aquí usualmente con cabeza de tornillo y vástago de tornillo. Con un número constante de espiras por longitud de tornillo, un aumento del diámetro de rosca radial conduce a una reducción del paso de rosca. Debido a que en general la resistencia de una unión roscada es mayor cuanto menor sea el paso de una rosca, se obtiene por medio de esto la mejora adicional de la resistencia de la unión atornillada conforme a la invención.

Aparte de esto un aumento del diámetro de rosca radial significa también un aumento de las superficies de rosca portadoras tanto del tornillo como del taladro roscado que aloja el tornillo. Por medio de esto se reduce el riesgo de que en el caso de una carga mayor del pistón se cizallen las superficies de rosca, con lo que aquí se evitan mayores daños al pistón y al motor.

#### LISTA DE SÍMBOLOS DE REFERENCIA

1	Pistón
2	Eje longitudinal
3, 3'	Taladro de buje
4	Parte superior
5	Parte inferior
6	Tornillo; tornillo prisionero con un
6'	hexágono interior y una

6"	cabeza en el lado alejado del hexágono interior 6'
7	Base de pistón
8	Artesa de combustión
9	Parte anular
10, 11, 12	Ranura anular
13, 14	Rebajo
15	Canal de refrigeración exterior
16	Brida anular
17	Nervio anular
18	1ª superficie de asiento
19	2ª superficie de asiento
20, 21	Rebajo
22	Canal de refrigeración interior
23	Abertura de evacuación de aceite
24	Cámara interior de pistón
25	Canal de aceite
26	Abertura de evacuación de aceite
27, 27'	Buje de perno
28	Collar
29	Pared anular
30	Rebajo
31	Eje del pistón 1
32, 32'	Elemento de vástago
33	Región entre la cámara interior de pistón 24 y el rebajo 21
34	Taladro
35	Rebajo
36	Taladro de paso
37	Rosca interior
38	Rosca exterior del tornillo prisionero 6
39	Región de extensión del tornillo prisionero 6

**REIVINDICACIONES**

1.- Pistón ensamblado (1) para un motor de combustión interna

- compuesto por una parte superior (4) que forma la base de pistón (7) con una artesa de combustión (8),

= con un rebajo periférico (20) dispuesto en el lado inferior alejado de la base de pistón y simétrico en rotación respecto al eje longitudinal de pistón (31), y

5 - compuesto asimismo por una parte inferior (5) que, con ayuda de un tornillo (6) dispuesto coaxialmente al eje de pistón (31), está atornillada a la parte superior (4),

= con dos bujes de perno (27, 27') dispuestos en el lado inferior mutuamente distanciados, cada uno con un taladro de buje (3, 3'),

= con elementos de vástago (32, 32') que unen entre sí los bujes de perno (27, 27'), y

10 = con un rebajo (21) periférico dispuesto en el lado superior y simétrico en rotación al eje longitudinal de pistón (31), que forma un canal de refrigeración interior (22) con el rebajo (20) de la parte superior (4),

caracterizado porque

15 - coaxialmente con relación al eje de pistón (31) en la parte superior (4) se ha practicado un taladro pasante (34) con un rebajo periférico (35) en el lado de la base de pistón, que presenta un diámetro radial mayor respecto al taladro (34),

- coaxialmente con relación al eje de pistón (31) en la parte inferior (5) se ha practicado un taladro de paso (36) con rosca interior (37), cuyo diámetro radial es algo menor que el diámetro del taladro pasante (34),

20 - el tornillo está configurado como tornillo prisionero (6) con una rosca exterior (38) idéntica a la rosca interior (37), con un hexágono interior (6') en el lado interior de pistón y con una cabeza (6''), con una forma complementaria al rebajo (35) en el lado de la base de pistón, de tal modo que la cabeza (6'') forma una parte de la base de la artesa de combustión (8) y, en estado atornillado, queda enrasada con la base de la artesa de combustión (8).

25 2.- Pistón ensamblado según la reivindicación 1, caracterizado porque el rebajo (21) se ha practicado tan profundamente en la parte inferior de pistón (5), que se produce una región (33) de paredes estrechas entre la cámara interior de pistón (24) y el rebajo (21), que puede deformarse elásticamente a modo de muelle de platillo, y presenta el taladro de paso (36) con la rosca interior (37).

