

República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

(21) **PI0620283-7 A2**

(22) Data de Depósito: 15/12/2006
(43) Data da Publicação: 08/11/2011
(RPI 2131)



(51) *Int.Cl.:*
F02F 3/22
B22C 9/10
B22D 15/02

(54) **Título:** PISTÃO PARA UM MOTOR DE COMBUSTÃO INTERNA E PROCESSO PARA SUA PRODUÇÃO

(30) **Prioridade Unionista:** 21/12/2005 DE 10 2005 061 075.7

(73) **Titular(es):** Mahle International GmbH

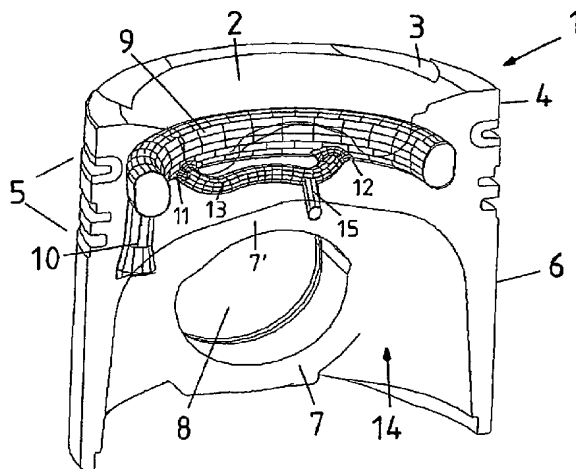
(72) **Inventor(es):** Arnold Benz, Ernst Limbach, Helmut Kollotzek, Josip Zvonkovic, Markus Leidl, Sven Schilling

(74) **Procurador(es):** Dannemann, Siemsen, Bigler & Ipanema Moreira

(86) **Pedido Internacional:** PCT DE2006002255 de 15/12/2006

(87) **Publicação Internacional:** WO 2007/073719de 05/07/2007

(57) **Resumo:** PISTÃO PARA UM MOTOR DE COMBUSTÃO INTERNA E PROCESSO PARA SUA PRODUÇÃO. A presente invenção refere-se a um pistão (1) para um motor de combustão interna com um canal de refrigeração (9) anular, próximo ao fundo do pistão e disposto radialmente externamente, que apresenta nas regiões (7), situadas próximas às perfurações de pistão (8) dos cubos de cavilha (7) canais de refrigeração de cubo (13) ligados com o canal de refrigeração (9) para refrigeração aperfeiçoada dos cubos de cavilha (7).





Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "PISTÃO PARA UM MOTOR DE COMBUSTÃO INTERNA E PROCESSO PARA SUA PRODUÇÃO".

5 A presente invenção refere-se a um pistão para um motor de combustão interna segundo o preâmbulo da reivindicação 1 e a um processo para sua produção segundo a reivindicação 6.

Da Patente norte-americana sob o número US 4 662 319 é conhecido um pistão montado para um motor de combustão interna, que consiste em um corpo de base de pistão com cubo de cavilha e uma parte de pistão com ela unido. O corpo de base de pistão apresenta no lado do fundo de pistão uma área de apoio anular, sobre a qual assenta a parte superior de pistão, e que está unida com o cubo de cavilha através de elementos de parede cônicos. Os elementos de parede formam um compartimento anular chegando até ao cubo de cavilha, que é coberto do lado do fundo de pistão por um elemento anular, que apresenta aberturas, pelas quais o óleo refrigerante é introduzido na câmara anular, com que os cubos de cavilha são refrigerados. O elemento anular encerra, além disso, um recesso amoldado radialmente externamente no lado inferior da parte superior de pistão, de modo que resulta um canal de refrigeração fechado, anular, para refrigeração das ranhuras anulares. É aí desvantajosa a complicada estrutura do pistão conhecido da patente US, tornando a produção do pistão trabalhosa e onerosa.

Constitui objetivo da invenção superar essa desvantagem do estado atual da técnica. Esse objetivo é alcançado com as características da reivindicação principal e com as características da reivindicação de processo 6.

25 Configurações convenientes da invenção são objeto das sub-reivindicações.

Alguns exemplos de execução da invenção serão descritos a seguir com auxílio dos desenhos. Mostram:

a figura 1 - um corte por um pistão representado em perspectiva com um canal de refrigeração circunferencial, que apresenta na região do cubo de cavilha um canal de refrigeração de cubo cada,

a figura 2 - um corte pelo pistão representado em perspectiva com um canal de refrigeração de cubo de acordo com a figura 2, que está

ligado apenas por uma abertura de afluxo de óleo com o canal de refrigeração, e

5 a figura 3 - um corte pelo pistão representado em perspectiva com um canal de refrigeração, que apresenta na região do cubo de cavilha um canal de refrigeração de cubo cada executado plano, dirigido radialmente para dentro.

10 a figura 4 - um corte pelo pistão representado em perspectiva com um canal de refrigeração, que apresenta na região dos cubos de cavilha um canal de refrigeração de cubo direcionado de forma achatada radialmente para dentro cada.

A figura 1 apresenta um pistão 1 representado em perspectiva para um motor de combustão interna em corte com uma cavidade de câmara de combustão 2 no fundo de pistão 3. A área externa radial do pistão 1 apresenta um filete de fogo 4 limitando o fundo de pistão 3 e, contíguo a ele, uma parte anular 5, à qual se conecta uma haste 6 circunferencial. Em lados mutuamente contrapostos, pela haste 6 são retidos um cubo de cavilha 7 cada com uma perfuração de cubo 8 cada.

20 Para a refrigeração da cavidade de câmara de combustão 2 e da parte anular 5, o pistão 1 apresenta nas proximidades do fundo de pistão, radialmente externamente, um canal de refrigeração 9 anular, circunferencial, em que é introduzido o óleo refrigerante através de um canal de adução de óleo 10 desembocando na câmara interna de êmbolo 14, e do qual o óleo refrigerante é novamente descarregado através de um canal de descarga de óleo desembocando na câmara interna de pistão 14, não representada nas

25 figuras.

Para a refrigeração das regiões 7' do lado do fundo de pistão, situadas próximas às perfurações de cubo 8, de ambos os cubos de cavilha 7 mutuamente contrapostos, o canal de refrigeração 9 está ligado com um canal de refrigeração de cubo 12 dispostos nas regiões 7' de ambos os cubos de cavilha 7, sendo que os dois canais de refrigeração de cubo 13 estão

30 conectados ao canal de refrigeração 9 por uma abertura de afluxo de óleo 11 cada e uma abertura de escoamento de óleo 12 cada. Os dois canais de

refrigeração de cubo 13 apresentam, ademais, um canal de escoamento de óleo 15 cada desembocando na câmara interna de pistão 14.

5 Uma parte do óleo de refrigeração injetado no canal de refrigeração 9 através do canal de adução de óleo 10 é introduzida através das aberturas de afluxo de óleo 11 nos canais de refrigeração de cubo 13 e, depois da refrigeração das regiões 7' do lado de fundo de pistão dos cubos de cavilha 7 em parte descarregada pelos canais de escoamento de óleo 15 para dentro da câmara interna de pistão 14 e em parte reconduzida ao canal de refrigeração 9 através das aberturas de afluxo de óleo 12.

10 Para a produção do pistão 1 com o sistema de canal de refrigeração de acordo com a invenção é formado inicialmente um núcleo salino, que apresenta a forma do canal de refrigeração 9 com os canais de refrigeração de cubo 13 a ele amoldados com um canal de escoamento de óleo 15 cada. O núcleo salino é então inserido em um molde de fundição e fundido com o material de pistão, isto é, com alumínio ou com ferro fundido. Em seguida, o canal de adução de óleo 10 e o canal de descarga de óleo são perfurados no pistão 1, pelos quais o sal do núcleo salino é removido da peça bruta de pistão. Por último, o pistão é acabado por meio de um processo de acabamento com levantamento de aparas.

20 Na figura 2 está representada uma configuração de um canal de refrigeração 9', que apresenta alargamentos de seção transversal 16 do tipo crista, dispostas no lado de fundo do pistão, distribuídos por toda a periferia, cuja finalidade reside em aperfeiçoar a refrigeração da borda da cavidade de câmara de combustão 2 termicamente altamente solicitada, na medida em que o canal de refrigeração 9' nas regiões dos alargamentos de seção transversal 16 chega mais próximo da borda da cavidade de câmara de combustão 2, de modo que também o óleo refrigerante pode chegar mais próximo da borda da cavidade.

30 Na figura 3 está mostrada uma configuração do canal de refrigeração de cubo 13', que está ligado exclusivamente pelo canal de escoamento de óleo 15 com a câmara interna de pistão 14, de modo que todo o óleo fluindo pelo canal de refrigeração de cubo 13' é conduzido para dentro da

câmara interna de pistão 14.

A configuração do canal de refrigeração 9" segundo a figura 4 apresenta nas regiões 7' do lado de fundo de pistão do cubo de cavilha 7 um canal de refrigeração de cubo 17 cada dirigido radialmente para dentro, executada em forma plana em vista do alto, do qual óleo refrigerante é conduzido pelo canal de escoamento de óleo 15 para dentro do interior de pistão 14. Por meio do canal de refrigeração de cubo 17 executado plano, uma região relativamente grande do cubo de cavilha 7 é recoberta com área de refrigeração, que entra em contato com óleo refrigerante, de modo que assim é obtida uma refrigeração muito boa das regiões 7' do cubo de cavilha 7.

Listagem de Referências

	1	pistão
	2	cavidade de câmara de combustão
	3	fundo de pistão
15	4	filete de foto
	5	parte anular
	6	haste
	7	cubo de cavilha
	7'	região de cubo de cavilha
20	8	perfuração de cubo
	9,9',9"	canal de refrigeração
	10	canal de adução de óleo
	11	canal de afluxo de óleo
	12	canal de escoamento de óleo
25	13,13'	canal de refrigeração de cubo
	14	câmara interna de pistão
	15	canal de escoamento de óleo
	16	alargamento de seção transversal
	17	canal de refrigeração de cubo

REIVINDICAÇÕES

1. Pistão (1) para um motor de combustão interna

- com uma parte anular (5) disposta na área externa radial do pistão (1) em proximidade ao fundo do pistão,

5 - com uma haste (6) que se conecta à parte anular (5) em direção oposta ao fundo do pistão,

- com dois cubos de cavilha (7) mutuamente contrapostos e retidos pela haste (6) com uma perfuração de cubo (8) cada,

10 - com um canal de refrigeração (9, 9', 9'') anular, disposto nas proximidades do fundo do pistão e radialmente externamente, para refrigeração da parte anular (5), que está ligada com a câmara interna de pistão (14) por um canal de adução de óleo (10) e um canal de descarga de óleo, e

- com ao menos um canal de refrigeração de cubo (13, 13', 17) para refrigeração dos cubos de cavilha (7),

15 caracterizado pelo fato de que nas regiões (7'), situadas próximas ao fundo de pistão (3), dos cubos de cavilha (7) está disposto respectivamente um canal de refrigeração de cubo (13, 13', 17) que se encontra em ligação com o canal de refrigeração (9, 9', 9'').

20 2. Pistão de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que os canais de refrigeração de cubo (13, 13', 17) estão conectados ao canal de refrigeração (9) através de uma abertura de afluxo de óleo (11) cada e estão em ligação com a câmara interna de pistão (14) através de um canal de escoamento de óleo (15) cada.

25 3. Pistão de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que os canais de refrigeração de cubo (13) estão conectados ao canal de refrigeração (9) através de uma abertura de escoamento de óleo (12) cada.

30 4. Pistão de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que os canais de refrigeração de cubo (17) estão alinhados radialmente para dentro, são executados em forma plana em vista do alto e se estendem pelas regiões (7') dos cubos de cavilha (7) do lado do fundo do pistão.

5. Pistão de acordo com uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato de que o canal de refrigeração (9') apresenta alargamentos de seção transversal (16) distribuídos pela periferia, dispostos do lado do fundo do pistão, executados à maneira de crista.

5 6. Processos para a produção de um pistão (1) para um motor de combustão interna, caracterizado pelas seguintes etapas de processo:

- produção de um núcleo salino em forma de um canal de refrigeração (9, 9', 9'') anular com duas moldagens em forma de canais de refrigeração de cubo (13, 13', 17) dispostas em lados mutuamente contrapostos do núcleo salino e dirigidas radialmente para dentro,

10 - preparação de um molde de fundição para o pistão (1) com duas moldagens mutuamente contrapostas, complementares aos cubos de cavilha (7), e com dois cursores mutuamente contrapostos, deslocáveis para dentro do molde de fundição em direção radial, para duas perfurações de cubo (8) dispostas nos cubos de cavilha (7),

15 - inserção e fixação do núcleo salino no molde de fundição de tal maneira que as moldagens para os canais de refrigeração de cubo (13, 13', 17) vêm a encostas no lado das moldagens previstas para os cubos de cavilha (7), no lado voltado para o fundo do pistão,

20 - inserção dos cursores previstos para as perfurações de cubo (8),

- enchimento do molde de fundição com o material de pistão presente em forma líquida, sendo que o núcleo salino é envolvido por ele,

25 - introdução de um cursor para a formação da câmara interna de pistão (14),

- remoção da peça em bruto de pistão do molde de fundição,

30 - perfuração de ao menos um canal de adução de óleo (10) desembocando no canal de refrigeração (9, 9', 9'') e de ao menos um canal de descarga de óleo que se encontra em ligação com o canal de refrigeração (9, 9', 9''),

- remoção por lavagem do núcleo salino do canal de refrigeração (9, 9', 9'') pelo canal de adução de óleo (10) e pelo canal de descarga de

óleo,

- acabamento do pistão (1) com auxílio de um processo de acabamento com levantamento de aparas.

5 7. Processo de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que como material de pistão é vertido alumínio líquido no molde de fundição.

8. Processo de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que como material de pistão é vertido ferro fundido líquido no molde de fundição.

10 9. Processo de acordo com uma das reivindicações 6 a 8, caracterizado pelo fato de que as duas moldagens dispostas no núcleo salino e mutuamente contrapostas para os canais de refrigeração de cubo (13') estão ligadas respectivamente em um lado com o núcleo salino e respectivamente no outro lado apresentam uma outra moldagem para um canal de escoamento de óleo (15) apontando essencialmente em direção axial e oposta ao fundo do pistão.

10. Processo de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de que os respectivos outros lados das moldagens em forma de canais de refrigeração de cubo (13) estão ligadas com o núcleo salino.

20 11. Processo de acordo com uma das reivindicações 6 a 8, caracterizado pelo fato de que as moldagens para os canais de refrigeração de cubo (17) dispostas no núcleo salino são executadas planas em vista do alto.

1/2

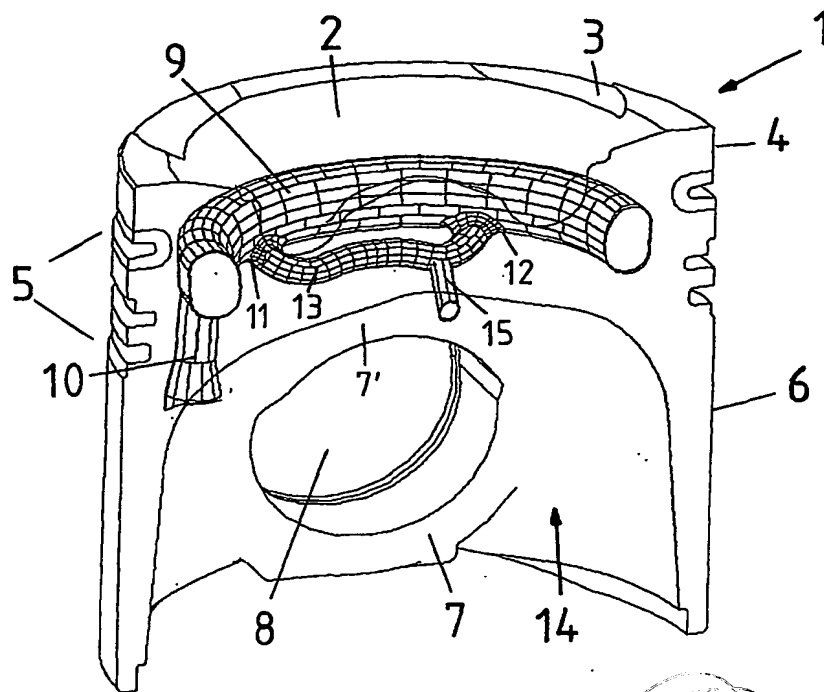


Fig.1

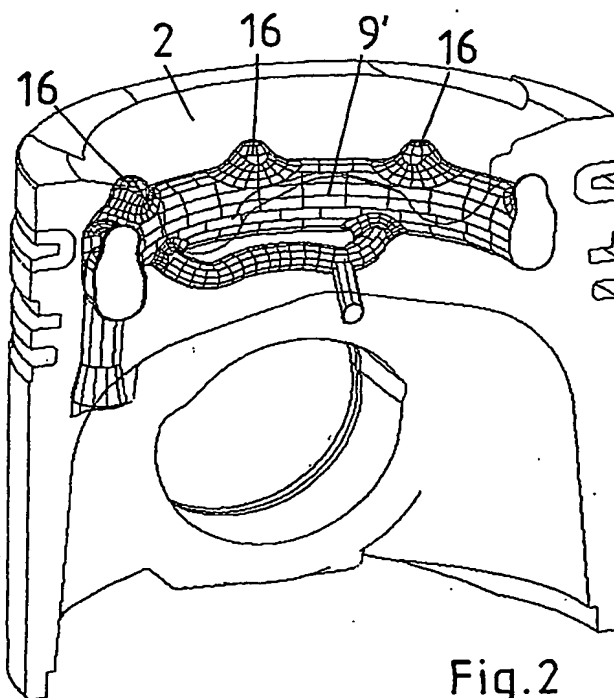


Fig.2

2/2

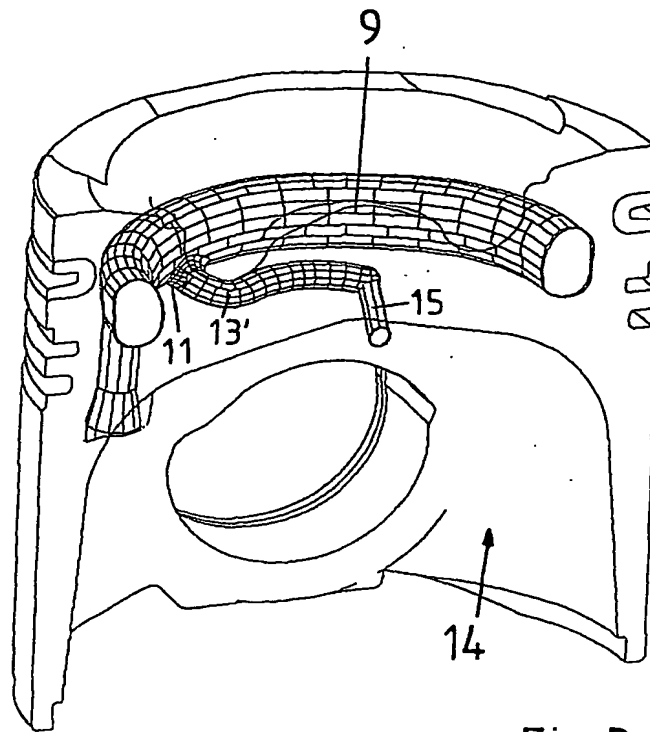


Fig. 3

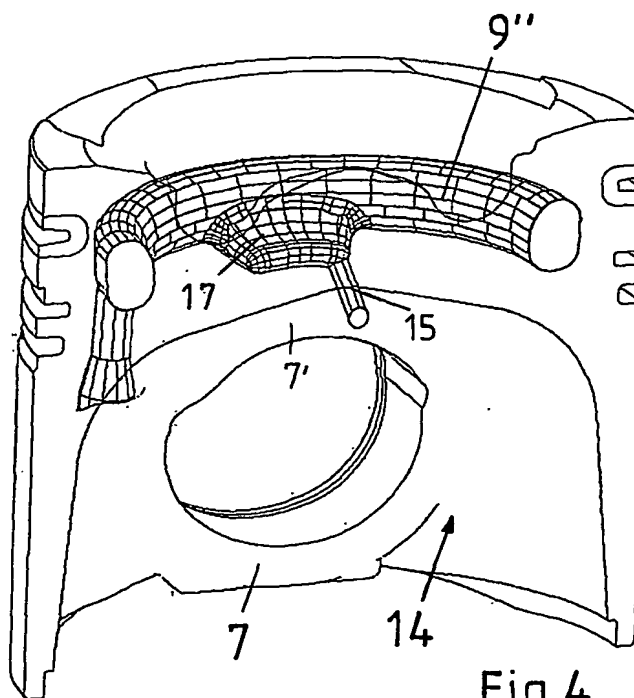


Fig. 4

RESUMO

Patente de Invenção: **"PISTÃO PARA UM MOTOR DE COMBUSTÃO INTERNA E PROCESSO PARA SUA PRODUÇÃO".**

5 A presente invenção refere-se a um pistão (1) para um motor de combustão interna com um canal de refrigeração (9) anular, próximo ao fundo do pistão e disposto radialmente externamente, que apresenta nas regiões (7'), situadas próximas às perfurações de pistão (8) dos cubos de cavilha (7) canais de refrigeração de cubo (13) ligados com o canal de refrigeração (9) para refrigeração aperfeiçoada dos cubos de cavilha (7).