

(12) FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO

(22) Data de pedido: 2012.01.09	(73) Titular(es): FEDERAL-MOGUL BURSCHEID GMBH BÜRGERMEISTER-SCHMIDT-STRASSE 17 51399 BURSCHEID DE
(30) Prioridade(s): 2011.02.09 DE 102011010656	(72) Inventor(es): PETER-KLAUS ESSER DE
(43) Data de publicação do pedido: 2013.12.18	(74) Mandatário: JOÃO LUÍS PEREIRA GARCIA RUA CASTILHO, 167 2º 1070-050 LISBOA PT
(45) Data e BPI da concessão: 2015.04.15 142/2015	

(54) Epigrafe: **ANEL DE PISTÃO**

(57) Resumo:

ANEL DE PISTÃO, EM ESPECIAL ANEL DE PISTÃO DE COMPRESSÃO, COM UM CORPO BASE, QUE APRESENTA UMA SUPERFÍCIE DE DESLIZAMENTO EXTERNA RADIAL, UMA SUPERFÍCIE CIRCUNFERENCIAL INTERNA RADIAL, UMA SUPERFÍCIE DE FLANCO SUPERIOR E UMA INFERIOR, ASSIM COMO UMA JUNTA, CARACTERIZADO POR A SUPERFÍCIE DE DESLIZAMENTO SE ENCONTRAR MUNIDA COM PELO UM REBAIXAMENTO REALIZADO CIRCUNFERENCIALMENTE, QUE ACOLHE UM REVESTIMENTO RESISTENTE AO DESGASTE, EM PARTICULAR UM REVESTIMENTO DE PVD, SENDO QUE, A PARTIR DOS BORDOS DAS HASTES DA JUNTA, QUANDO VISTO NA DIRECÇÃO CIRCUNFERENCIAL DO CORPO BASE, FORA DO REVESTIMENTO, SE ENCONTRA MOLDADA UMA ESCORA NO CORPO BASE, QUE SE ESTENDE COM ALTURA RADIAL PREDETERMINADA SOBRE UM COMPRIMENTO CIRCUNFERENCIAL DEFINIDO EM AMBOS OS LADOS DA JUNTA.

RESUMO

ANEL DE PISTÃO

Anel de pistão, em especial anel de pistão de compressão, com um corpo base, que apresenta uma superfície de deslizamento externa radial, uma superfície circunferencial interna radial, uma superfície de flanco superior e uma inferior, assim como uma junta, caracterizado por a superfície de deslizamento se encontrar munida com pelo um rebaixamento realizado circunferencialmente, que acolhe um revestimento resistente ao desgaste, em particular um revestimento de PVD, sendo que, a partir dos bordos das hastes da junta, quando visto na direcção circunferencial do corpo base, fora do revestimento, se encontra moldada uma escora no corpo base, que se estende com altura radial predeterminada sobre um comprimento circunferencial definido em ambos os lados da junta.

DESCRIÇÃO

ANEL DE PISTÃO

A invenção refere-se a um anel de pistão, em particular um anel de pistão de compressão, de acordo com a parte caracterizante da primeira reivindicação.

As superfícies de deslizamento de anéis de pistão, em especial anéis de pistão de compressão, em motores de combustão interna apresentam por acção térmica e mecânica uma carga particularmente elevada nas extremidades da junta dos anéis. Isso conduz em regra a um desgaste excessivo e, eventualmente, à sobrecarga térmica e posterior gripagem. Este local do anel de pistão representa uma das vulnerabilidades mais importantes para a duração do anel de pistão.

Os anéis de pistão são muitas vezes munidos com revestimentos duros na superfície de deslizamento. No entanto estes geralmente não podem impedir o fenómeno parcial. Para aliviar as extremidades da junta, a forma do anel pode ser optimizada de tal modo que a pressão da junta é minimizada.

Os exemplos destas medidas são representados da seguinte forma:

A DE 41 40 232 C1 descreve um anel de pistão de auto-aperto com uma distribuição desigual da pressão radial. O anel de pistão tensionado para o diâmetro nominal apresenta nas extremidades da junta na zona a $< 25^\circ$ um raio de curvatura que corresponde ao raio do cilindro. No campo angular $\beta = 25 - 35^\circ$ em ambos os lados da junta do anel o raio de curvatura é menor do que o raio do cilindro, de modo que a distribuição da pressão radial nas extremidades da junta se ajusta quase a 0 e no campo angular $\beta = 25 - 35^\circ$ a mais de 200% da pressão radial média.

Na DE 36 12 456 A1 é descrito um anel de pistão, no qual através de medidas construtivas na zona da junta é dificultada a compensação de pressão no flanco inferior, sendo que as extremidades da junta eventualmente com elementos adicionais de mola ou através de uma forma de realização própria em forma de mola são pressionadas para o flanco inferior contra a força de inércia.

Na DE 100 41 802 C1 é descrito um anel de pistão de compressão que no perímetro do anel apresenta enfraquecimentos da secção transversal, sendo que o perímetro do anel, do anel de pistão de compressão, se encontra dividido em quatro quadrantes. No posicionamento do um bordo da junta no primeiro e do outro bordo da junta no quarto dos quadrantes pensados, o respectivo enfraquecimento da secção transversal encontra-se somente no primeiro e quarto quadrantes em ambos os lados da junta, e na verdade na zona circunferencial próxima da junta, quando visto ao longo de toda a altura do anel, sendo que na zona da junta se encontra presente novamente a mesma espessura de parede, tal como na zona da parte de trás do anel.

A DE 10 2007 007 962 B3 descreve um anel de pistão com um corpo base, que apresenta uma superfícies de deslizamento munida com um rebaixamento, uma superfície de flanco superior e uma inferior assim como uma superfície circunferencial interna, sendo que pelo menos o rebaixamento se encontra munido com pelo menos uma camada de protecção ao desgaste e sobre a superfície de deslizamento se encontra aplicada pelo menos parcialmente uma camada de cobertura de PVD, de tal modo que o corpo base no seu estado de produto acabado apresenta simplesmente no lado da zona do bordo, quer dizer fora do rebaixamento, a camada de cobertura PVD.

A EP 1359351 A1 descreve um anel de pistão, com um corpo base, que apresenta uma superfície de deslizamento

externa radial, uma superfície circumferencial interna radial, uma superfície de flanco superior e uma inferior, assim como uma junta.

Todas as medidas anteriormente descritas não eram ainda adequadas para eliminar completamente o fenómeno de sobrecarga da junta nos anéis de pistão, em especial anéis de pistão de compressão. Isto é válido em especial em anéis axiais de baixo perfil.

A invenção tem como objectivo proporcionar um anel de pistão, em especial um anel de pistão de compressão, no qual no estado de funcionamento não tem lugar mais qualquer sobrecarga da junta na zona da junta, de modo que tal proporciona uma vida de serviço aumentada em comparação com a técnica anterior.

Este objectivo é alcançado por a superfície de deslizamento se encontrar munida com pelo menos um rebaixamento realizado circumferencialmente, que acolhe um revestimento resistente ao desgaste, em particular um revestimento de PVD, sendo que, a partir do bordo da haste da junta, quando visto na direcção circumferencial do corpo base, se encontra moldada fora do revestimento uma escora no corpo base, que se estende com altura radial predeterminada sobre um comprimento circumferencial definido em ambos os lados da junta.

As formas de realização vantajosas do objecto da invenção poderão ser obtidas nas reivindicações secundárias.

Em especial em anéis de pistão revestidos a PVD, em especial anéis de pistão de compressão, através da projecção apropriada do anel pode a junta ser realizada de tal modo que no período de rodagem do anel de pistão, em especial do anel de pistão de compressão, se encontra presente uma pressão média da junta. A escora prevista exclusivamente na zona do anel de pistão próxima da junta é formada pelo material do corpo base, por exemplo ferro

fundido ou aço, e encontra-se prevista fora do revestimento. No funcionamento adicional do motor esta junta relativamente macia funciona de forma relativamente rápida, sendo que o anel de pistão corre em seguida para o seu vértice designado. Só então é que o contorno real do anel de pistão entra em jogo. Através da redução da carga alcançada da junta pode-se posicionar nesta zona uma película de óleo, igual ou mais espessa do que o restante perímetro do anel de pistão. A lubrificação melhorada ou mais uniforme vai evitar uma sobrecarga térmica da área da junta, reduzir o desgaste e assim aumentar a vida útil do anel de pistão, em particular do anel de compressão do pistão.

O objecto da invenção encontra-se ilustrado no desenho com base num exemplo de forma de realização e é descrito como se segue. As figuras representam:

- Figura 1 vista de cima de um anel de pistão munido com uma junta;
- Figura 2 secção transversal através do anel de pistão munido com um rebaixamento de acordo com a figura 1 antes da fase de arranque;
- Figura 3 distribuição da pressão radial do anel de pistão de acordo com a figura 2;
- Figura 4 secção transversal do anel de pistão munido com o rebaixamento de acordo com a figura 1 após a fase de arranque;
- Figura 5 distribuição da pressão radial do anel de pistão de acordo com a figura 4.

A figura 1 mostra um anel de pistão realizado como um anel de pistão de compressão, que compreende um corpo base 1, que neste exemplo é constituído por ferro fundido. Na vista em planta do corpo base 1 pode-se reconhecer as superfícies de deslizamento 2, a superfície circunferencial interna 3, assim como a superfície de flanco superior 4 e a junta 5. A partir dos bordos da junta 6, 7, da junta 5,

prolonga-se na direcção circunferencial em ambos os lados da junta 5 uma escora 8, 9 de altura radial predeterminada e comprimento circunferencial definido. A escora 8, 9 apresenta, dependendo do motor, uma altura radial de pelo menos 1-10 μm e pode terminar no raio do corpo base 1 sobre um máximo de 45° de comprimento circunferencial. A respectiva elevação da haste pode depender do tipo de motor.

A figura 2 mostra o corpo base 1 da figura 1 em corte transversal. É visível a superfície de deslizamento 2, a superfície circunferencial interna 3, a superfície de flanco 4 virada para a câmara de combustão assim como a superfície de flanco inferior 4', quer dizer virada para o bloco do motor. O corpo base 1 encontra-se munido com um rebaixamento 10 realizado circunferencialmente, que acolhe um revestimento 11 resistente ao desgaste, neste exemplo formado por uma camada de PVD. Além do revestimento 11 encontra-se prevista a escora representada na figura 1, neste caso escora 8, do material do corpo base 1. Tal como ilustrado, a escora 8 com altura radial especificável encontra-se acima do revestimento 11. A figura 2 mostra o corpo base 1 antes da sua fase de arranque.

A figura 3 mostra a distribuição da pressão radial do corpo base 1 antes da fase de arranque do anel de pistão. A junta 5 encontra-se aqui apenas esboçada, sendo que é reconhecível que a distribuição da pressão radial na área da junta antes da fase de arranque é relativamente grande.

A figura 4 mostra o corpo base 1 do anel de pistão de acordo com a figura 1 após a sua fase de arranque. É visível que a escora 8 representada na figura 2 se encontra trabalhada, de modo que o corpo base 1 entretanto no seu vértice designado se encontra aplicado na superfície contrária não adicionalmente apresentada.

A figura 5 mostra a distribuição da pressão radial do corpo base 1 após a sua fase de arranque, sendo que se pode

reconhecer que apenas na junta 5 esboçada se encontra presente uma distribuição menor de pressão radial inferior do que antes da fase de arranque. Através da redução da carga alcançada da junta pode-se formar nesta zona uma película de óleo, igual a, ou mais espessa do que no resto do perímetro do corpo base. Como consequência desta lubrificação melhorada ou mais uniforme é evitada uma sobrecarga térmica da área da junta e reduzido o desgaste a favor da vida útil.

Após o funcionamento do motor, o anel de pistão de acordo com a invenção não apresenta uma junta desigual, mas sim uma superfície com desgaste uniforme.

DOCUMENTOS REFERIDOS NA DESCRIÇÃO

Esta lista de documentos referidos pelo autor do presente pedido de patente foi elaborada apenas para informação do leitor. Não é parte integrante do documento de patente europeia. Não obstante o cuidado na sua elaboração, o IEP não assume qualquer responsabilidade por eventuais erros ou omissões.

Documentos de patente referidos na descrição

- DE 4140232 C1 [0005]
- DE 3612456 A1 [0006]
- DE 10041802 C1 [0007]
- DE 102007007962 B3 [0008]
- EP 1359351 A1 [0009]

Lisboa, 17 de Junho de 2015

REIVINDICAÇÕES

1. Anel de pistão, em especial anel de pistão de compressão, com um corpo base (1), que apresenta uma superfície de deslizamento (2) externa radial, uma superfície circunferencial (3) interna radial, uma superfície de flanco superior (4) e uma inferior (4') assim como uma junta (5), caracterizado por a superfície de deslizamento (2) se encontrar munida com pelo menos um rebaixamento (10) realizado circunferencialmente, que acolhe um revestimento (11) resistente ao desgaste, em particular um revestimento de PVD, sendo que, a partir dos bordos das hastes (6, 7) da junta (5), quando vista na direcção circunferencial do corpo base (1), se encontra moldada fora do revestimento uma escora (8, 9) no corpo base (1), que se estende com altura radial predeterminada sobre um comprimento circunferencial definido em ambos os lados da junta (5).

2. Anel de pistão de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por a escora (8, 9) ser realizada do material do corpo base (1), em particular de ferro fundido ou aço.

3. Anel de pistão de acordo com as reivindicações 1 ou 2, caracterizado por a altura radial da escora (8, 9) ser de 1 e 10 μm .

4. Anel de pistão de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 3, caracterizado por a escora (8, 9), se estender a partir do respectivo bordo da junta (6, 7), sobre um ângulo circunferencial de até 45° no raio do corpo base (1).

5. Anel de pistão de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 4, caracterizado por a escora (8, 9) no

EP2673533B1

lado do bordo da junta apresentar a sua altura radial máxima.

Lisboa, 17 de Junho de 2015

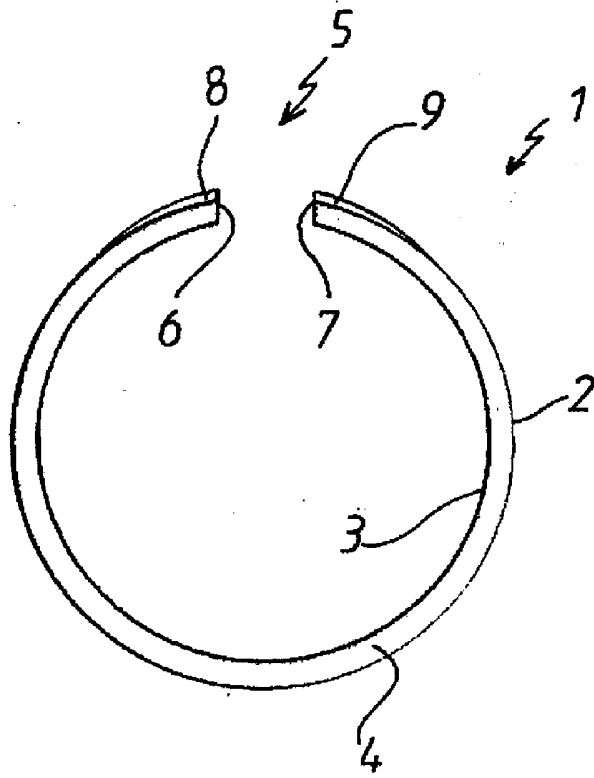


Fig.1

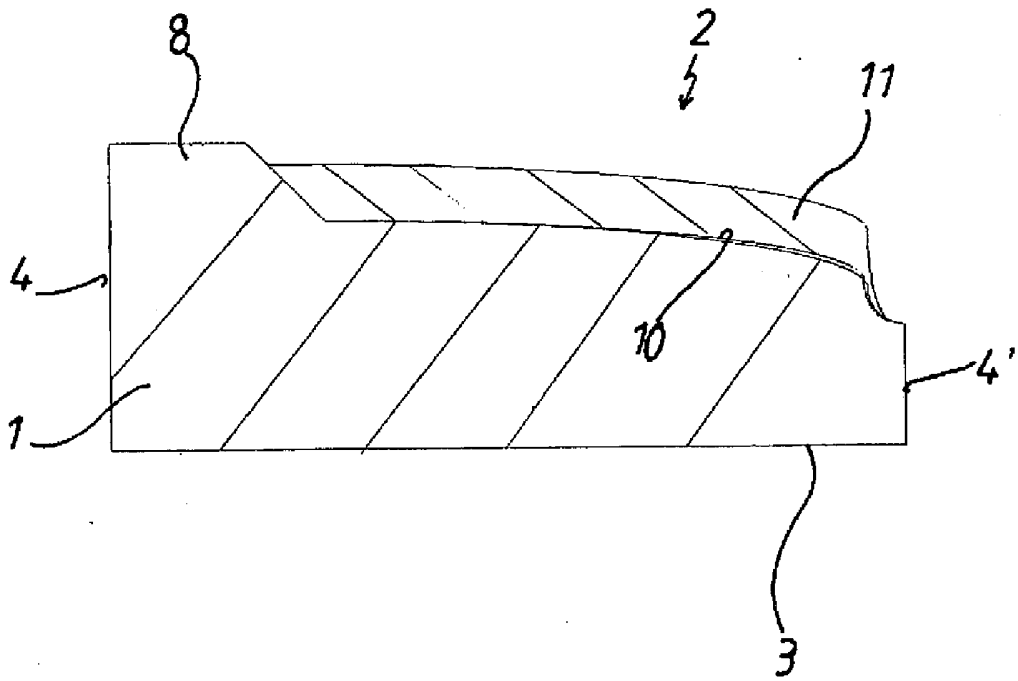


Figura 2

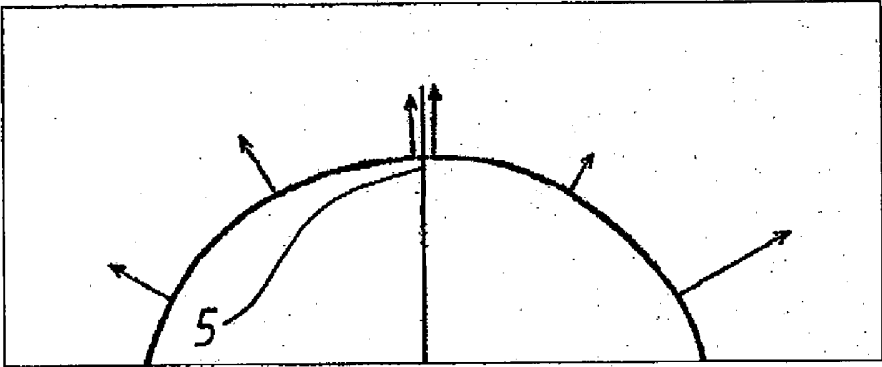


Figura 3

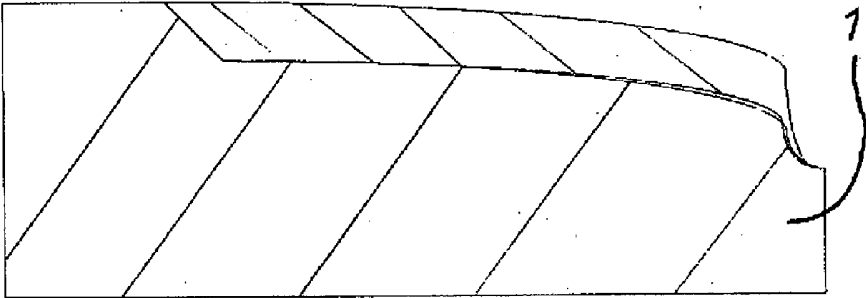


Figura 4

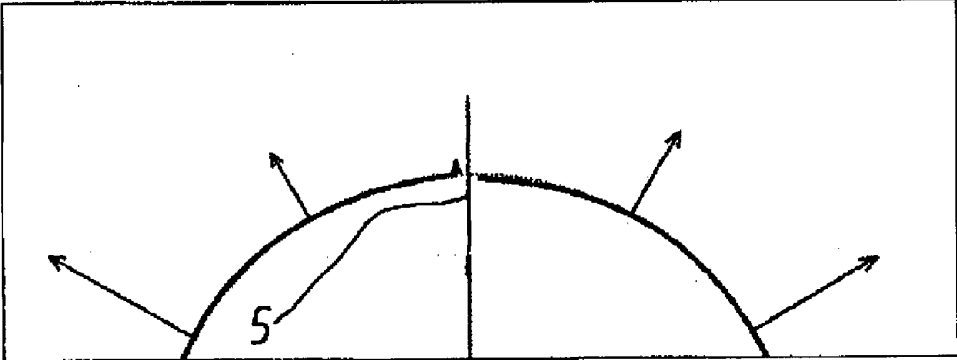


Figura 5