



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

(21) **PI0614377-6 A2**

(22) Data de Depósito: 07/08/2006
(43) Data da Publicação: 22/03/2011
(RPI 2098)



(51) *Int.Cl.:*
F16F 15/34
F16F 15/26
B21D 53/84
F01L 1/047

(54) Título: **EIXO, COMO EIXO DE CAMES, ESPECIALMENTE PARA AUTOMÓVEIS**

(57) Resumo: EIXO, COMO EIXO DE CAMES, ESPECIALMENTE PARA AUTOMÓVEIS. A presente invenção refere-se a um eixo, como eixo de cames, especialmente para automóveis.

(30) Prioridade Unionista: 05/08/2005 DE 10 2005 036 994.4

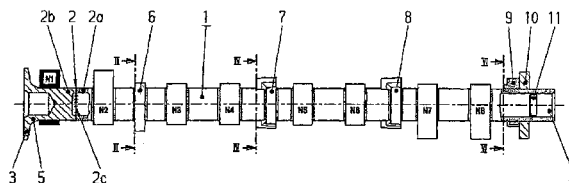
(73) Titular(es): NEUMAYER TEKFOR HOLDING GMBH

(72) Inventor(es): MANFRED VOGEL, MATTHIAS BECHTOLD, MATTHIAS DERSE, THOMAS WINKLER

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

(86) Pedido Internacional: PCT DE2006001379 de 07/08/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2007/016914 de 15/02/2007



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"EIXO, COMO EIXO DE CAMES, ESPECIALMENTE PARA AUTOMÓVEIS"**.

A presente invenção refere-se a motores de combustão interna, para o controle das válvulas de gás de duas vias, em que são usados eixos de cames. Nisso, em um motor de quatro tempos, os eixos de cames giram somente com a metade dos números de rotações do motor. Como elementos de controle para a movimentação das válvulas de gás de duas vias são usados cames, consistindo em áreas circulares básicas e de áreas de elevação. No eixo de cames também pode ser prevista, por exemplo, uma extremidade para receber a roda de corrente ou a roda dentada ou uma roda de sensor e outros elementos.

Dependendo da função, os cames estão dispostos no eixo longitudinal no eixo de cames de modo virado. Assim, o eixo de cames na sua totalidade apresenta um desequilíbrio o que em certas faixas do número de rotações pode causar vibrações adicionais não desejadas do motor.

Além disso, as massas totais em rotação do motor causam vibrações. Pelo menos alguns desses fenômenos de vibração podem ser compensados, colocando-se contra-desequilíbrios. Estes contra-desequilíbrios podem ser pesos de equilíbrio no eixo de cames e/ou prevendo-se especialmente para isto os chamados eixos de compensação.

Através das patentes DE 40 305 68 C2 e DE 43 368 09 C2 tornou-se conhecido para os eixos de cames prever pesos de compensação. Na patente DE 40 305 68 C2, para a compensação de desequilíbrios em um exemplo de execução de um eixo de cames maciço, as massas de compensação estão deslocadas excentricamente em relação ao eixo de rotação. Em um outro exemplo de execução, massas de compensação na forma de segmentos tubulares também são deslocadas excentricamente em relação ao eixo de rotação. Este tipo de eixos são caros na fabricação e tem uma área de uso restrita.

A patente DE 43 368 09 sugere cames a serem fixados no corpo básico do eixo, apresentando um furo, que são fixados no eixo. Os cames apresentam no lado do came oposto à elevação de came uma continuação

na forma de um nariz axial, isto é, uma maia caixa executada inteiramente com o came que serve como massa de compensação. A possibilidade de uso de tais eixos de cames também é limitada, uma vez que a posição dos cames e do peso de compensação é predeterminada de antemão e não pode ser alterada.

A presente invenção tem a tarefa de fornecer eixos de cames ou processos para sua produção, onde a produção pode ser mais simples e mais barata e onde a distribuição de equilíbrio / desequilíbrio possa ser feita com mais precisão do que era possível até agora. Além disso, as possibilidades de uso e aplicação de eixos de cames devem ser ampliadas, e também a distribuição da massa de outros componentes fixados no eixo ou a serem fixados no eixo deve poder ser levado em consideração.

Isto se consegue no caso de um eixo, como especialmente o eixo de cames com corpos funcionais previstos em um corpo de eixo, tais como cames, pelo fato de que as massas de compensação são elementos produzidos tanto separadamente dos elementos funcionais, como cames, como também elementos produzidos separadamente do eixo, e fixados no eixo, por exemplo, o eixo de cames. Tais elementos podem ser fixados tanto no próprio came como também no corpo básico do eixo.

Um modo especialmente vantajoso para colocar estes elementos pode ser a montagem sob pressão axial, de modo que estes elementos estejam fixados no eixo axialmente e de modo resistente à rotação. Nisso pode ser particularmente vantajoso que tanto os cames como também os elementos de compensação ou de equilíbrio ou pesos estejam fixados por meio de montagem sob pressão axial, e na verdade de acordo com um modo que é descrito em pelo menos uma das patentes DE-OS 4 030 568 C2, 4 336 809 C2 e 3 803 383 C2, cujo teor é parte integrante do presente pedido.

Pesos ou elementos de equilíbrio que são fixados em um corpo básico do eixo por meio de montagem sob pressão, apropriadamente tem forma de anel e possuem uma área de equilíbrio com massa maior e uma área de retenção com massa menor. A área de retenção pode, em comparação com a área de equilíbrio possuindo a massa maior, apresentar uma ex-

tensão axial menor do que a área de equilíbrio. A área de retenção também pode ser prevista em um plano perpendicular ao eixo de rotação de modo assimétrico à área de equilíbrio.

Os elementos de equilíbrio também podem ser executados pelo menos parcialmente em forma de meia caixa e ser fixados no corpo do eixo. A fixação pode ser por meio de soldadura a raio laser, mas também por meio de soldadura fina ou colagem. Especialmente vantajosa é a fixação através de uma soldadura de descarga por capacitor, pois com isso pode ser soldado sem deformação e praticamente não ocorre nenhum aquecimento dos arredores do ponto de solda. Para a fixação por meio de soldadura pode ser vantajoso, se os elementos de equilíbrio possuem pelo menos um contorno voltado para dentro; este contorno também pode ser um reforço que se estende paralelamente ao eixo que durante a soldadura produz a junção com o eixo de cames ou com o corpo básico do eixo de cames.

No mesmo eixo de cames podem ser dispostos elementos ou pesos de equilíbrio de massas diferentes.

Devido à divisão de função de controle de came e compensação de massa devido a elementos de equilíbrio ou massas de compensação produzidos separadamente torna-se possível também uma estrutura modular do eixo de cames. Nisso, dependendo da necessidade e uso, pode ser usado o mesmo corpo básico do eixo de cames com cames diferentes e massas de compensação correspondentes. Assim sendo, também podem ser feitas consideráveis economias de ferramentas.

Graças à presente invenção torna-se possível de modo especialmente simples e vantajoso, por meio da seleção e posição dos centros de gravidade dos elementos de equilíbrio de levar em consideração também a massa dos demais elementos fixados no eixo ou ainda a serem fixados no eixo, tais como, por exemplo, um sensor, uma roda de acionamento ou semelhantes.

Além disso, é possível de modo especialmente vantajoso, prever no eixo de tal modo os pesos ou elementos de equilíbrio que o próprio eixo apresenta um desequilíbrio que, porém, compensa ou ajusta vibrações ge-

radas por outras massas em rotação.

Uma outra idéia inventiva refere-se à produção de chamados eixos rejuntados com corpos funcionais não circulares, isto é, eixos de cames, onde os cames são fixados em um corpo básico do eixo por meio de montagem sob pressão. Ficou evidente que em tais eixos de cames onde os cames primeiro são retificados para obterem seu contorno teórico e que em seguida são montados sob pressão, a forma externa dos cames diverge de tal modo do contorno teórico, que o controle do motor é influenciado negativamente. Nisso, não apenas é deformada a área de fixação cilíndrica, mas também na área de elevação dos cames aparecem deformações. De acordo com isso, uma outra idéia inventiva da presente invenção tem a tarefa de evitar tais deformações e principalmente criar eixos de cames, onde o contorno externo dos corpos funcionais, isto é, por exemplo, dos cames, corresponde ao contorno de acordo com a destinação também em estado montado. Isto se consegue pelo fato de que durante a retificação o contorno externo o came é apertado por meio de um furo interno por meio de um elemento de aperto, por exemplo, de um pivô de aperto hidráulico ou mecânico, sendo que é criado um alargamento do came que corresponde a aquele alargamento depois da junção do came no eixo de cames. Com isso, o contorno externo pode ser feito exatamente de acordo com o contorno final.

Uma outra idéia inventiva refere-se à configuração de corpos funcionais, tais como principalmente cames para um eixo de cames composto. Esta parte da presente invenção tem a tarefa de economizar material, de baratear eixos de cames e de reduzir o desequilíbrio de eixos de cames. De acordo com a presente invenção, isso é alcançado pelo fato de que o came na área da elevação do came apresenta uma estria pelo menos parcialmente contínua em sentido axial do came. Esta estria pode ser contínua em sentido axial, ou eventualmente pode atravessar o came apenas parcialmente. A estria - vista em sentido do lado frontal do came - pode ter a forma de um quarto de lua e ser introduzido apenas a partir de um lado, porém, também a partir de ambos os lados. Mas a estria também pode ser um desbaste contínuo, também pelo menos aproximadamente circular.

É evidente que pode ser economizada uma parte considerável do material dispendioso que usualmente é usado em cames maciços.

Com a ajuda das figuras 1 a 10 a presente invenção é explicada detalhadamente.

5 A figura 1 mostra um chamado eixo de cames composto 1 com um corpo básico do eixo 2 que consiste em um segmento tubular 2a e de uma tubuladura 2b parcialmente oca fixada nela, por exemplo, por meio de soldadura, soldadura por fricção ou semelhante. A tubuladura 2b pode ser produzida por meio de deformação maciça, e em 2c é conectado ao tubo 2a
10 por meio dos processos já mencionados. A tubuladura apresenta no seu lado afastado do ponto de junção um flange 3, depois da junção do segmento tubular 2a e da tubuladura 2b, a superfície do corpo básico ondulado da área extrema até o início da junta 5 recebe um fino acabamento e é preparado para a montagem sob pressão exata dos cames N 1 a N 8 e dos pesos de
15 equilíbrio. Depois, eles são axialmente montados sob pressão na respectiva seqüência, e precisamente de um modo descrito nas já mencionadas DE-OS. Do mesmo modo pode ser colocada também a roda de sensor 10. O eixo oco 2a, na sua extremidade 4, é fechado por uma tampa de vedação 11, a fim de evitar a entrada de óleo e a geração de um desequilíbrio.

20 O peso de equilíbrio 6 que é mostrado na figura 2 de acordo com uma vista segundo a seta II-II da figura 1, também é mostrado na figura 3 de acordo com um corte segundo a linha III-III da figura 2. Ele possui um segmento de retenção 12 parcialmente formado como segmento cilíndrico e uma área 13 com uma extensão radial maior e com isso, com uma massa maior.

25 O elemento de compensação 7 mostrado na figura 4 em uma vista segundo as setas IV - IV é assimétrico no plano vertical ao eixo de rotação - como é visível na figura 6 de acordo com um corte da linha V-V de figura 4. Este peso de compensação ou esta massa de compensação 7 também possui uma área de retenção 14 parcialmente cilíndrica e uma área 15
30 com massa maior. A fim de deslocar o centro de gravidade de massa X axialmente mais perto na área da área de retenção 14, a área 15 é executada com massa maior em forma de cone, isto é, axialmente afastado da área de

retenção anelar, dotada de massa que vai diminuindo. A configuração em forma de cone leva a referência 16.

Na figura 6 o elemento de equilíbrio 9 é mostrado em uma vista de acordo com as setas VI-VI. A figura 7 mostra o elemento de compensação 9 de acordo com um corte seguindo a linha VII-VII da figura 6, que, por sua vez, apresenta uma área de retenção 17 parcialmente cilíndrica e uma área 18 com massa maior. Também nesse caso - como na figura 5 - a extensão radial e axial da área 18 é consideravelmente maior do que aquela da área 17.

Em vez de pelo menos alguns elementos de equilíbrio 6 a 9, também podem ser fixados no corpo básico do eixo pesos de equilíbrio de acordo com a figura 9. Os elementos de equilíbrio 30 possuem pelo menos aproximadamente a forma de meia caixa e possuem na área radialmente interna um contorno 31 que é pelo menos aproximadamente adaptado ao corpo básico do eixo. A partir deste contorno estendem-se dois reforços de soldadura 32 radialmente para dentro, de modo que os elementos de equilíbrio 30 podem ser fixados no corpo básico do eixo por meio de soldadura, como soldadura por descarga de capacitor, soldadura por resistência ou semelhantes, sendo que ambos os reforços de soldadura se fundem junto ao corpo básico do eixo.

A figura 9 mostra o came N2 em uma vista de acordo com a linha IX-IX da figura 1, e a figura 10 mostra um corte de acordo com a linha X-X da figura 9.

O came 3 possui um furo 60 e uma área parcialmente cilíndrica 61 que se converte em uma área elevada 62. Na área de came elevada 62 é colocada uma estria 63 para a economia de material e de peso. A estria 63 também pode ser contínua em sentido axial.

Estes comes são fabricados por meio de processamento apropriado, isto é, forjar, eventualmente tratamento por meio de jatos, tornear do furo 60, tornear a duro do furo para obter a medida de junção, esmerilhar do contorno da circunferência e eventualmente retifica deslizante final para alcançar a dimensão definitiva. Na montagem sob pressão dos comes sobre

- seu furo 60, porém, modifica-se a forma externa dos comes em relação ao contorno teórica predefinido, e não somente na área cilíndrica 61, e sim também na área de elevação 62. A fim de garantir uma forma que corresponde ao contorno teórico do came também em comes montados sob pressão, durante a retificação do contorno externo, o came 3 é colocado por meio do seu furo interno circular 60 em um dispositivo de aperto que alarga o came de um mesmo modo como é o caso na montagem sob pressão axial. Para tal, o came pode ser assentado em um elemento de aperto mecânico ou hidráulico que produz o mesmo tipo de cobertura como no came montado sob pressão no eixo. Assim sendo, o contorno externo pode ser fabricado precisamente de acordo com o contorno definitivo. Depois do desaperto do elemento existe uma forma que não é exatamente conforme com o uso final, porém, depois da montagem do came, apresenta novamente a forma-alvo.

REIVINDICAÇÕES

1. Eixo, especialmente eixo de cames, com corpos funcionais previstos em um corpo de eixo, como cames, onde também são previstas massas de compensação, caracterizado pelo fato de que as massas de compensação são elementos produzidos separadamente tanto dos elementos funcionais, como os cames, como também do eixo, fixados no eixo, como eixo de cames.

2. Eixo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que tanto os cames como também os elementos de compensação são fixados axialmente e de modo resistente à rotação em um corpo básico de eixo através de pressão axial.

3. Eixo, especialmente de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que os elementos de compensação são anelares e apresentam uma área de peso com massa maior e uma área de retenção com massa menor.

4. Eixo, especialmente de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que a área de retenção apresenta uma extensão axial menor do que a área com massa maior.

5. Eixo, especialmente de acordo com a reivindicação 3 ou 4, caracterizado pelo fato de que a área de retenção, em um plano vertical em relação ao eixo de rotação, é assimétrico à área de massa maior.

6. Eixo, especialmente de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que os elementos de compensação são pelo menos parcialmente realizados em forma de meia caixa e fixados no corpo do eixo.

7. Eixo, especialmente de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que os elementos de compensação são soldados no eixo.

8. Eixo, especialmente de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que os elementos de compensação, no seu contorno interno, apresentam pelo menos um contorno voltado para dentro.

9. Eixo, especialmente de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que o contorno é um bulbo pelo menos mais ou menos paralelo ao eixo.

10, Eixo, especialmente de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que os elementos de compensação são fixados no eixo por meio de soldadura.

5 11. Eixo, especialmente de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que os elementos de compensação são fixados no eixo por meio de soldadura por resistência.

12. Eixo, especialmente de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que os elementos de compensação são fixados no eixo por meio de soldadura por descarga de capacitor.

10 13. Eixo, especialmente de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que os elementos de compensação apresentam massas diferentes no mesmo eixo de cames.

14. Eixo, especialmente de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que a posição dos elementos de compensação de centros de gravidade também leva em consideração as massas de outros elementos fixados no eixo ou ainda a serem fixados.

15 15. Eixo, especialmente de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que os elementos de compensação são previstos no eixo de um modo que o próprio eixo apresenta um desequilíbrio.

20 16. Eixo, especialmente de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que tanto os cames como também os pesos de equilíbrio são fixados de acordo com um dos processos descritos nos DE OS 198 31 333, 199 38 791 ou 101 01 539.

25 17. Eixo, especialmente eixo de cames, especialmente de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que o came apresenta na sua área de elevação uma estria em sentido axial.

18. Eixo, especialmente de acordo com a reivindicação 17, caracterizado pelo fato de que a estria é axialmente contínua.

30 19. Processo para a produção de corpos funcionais com forma que difere da forma circular, a serem pressionados em eixos, tais como cames para um eixo de cames, caracterizado pelo fato de que os cames para a

retificação da forma funcional definitiva são armados sobre um espigo por meio do seu furo interno, e lá, durante a retificação, são moldados para obter um estado que corresponde ao estado disposto no eixo de came.

FIG 1

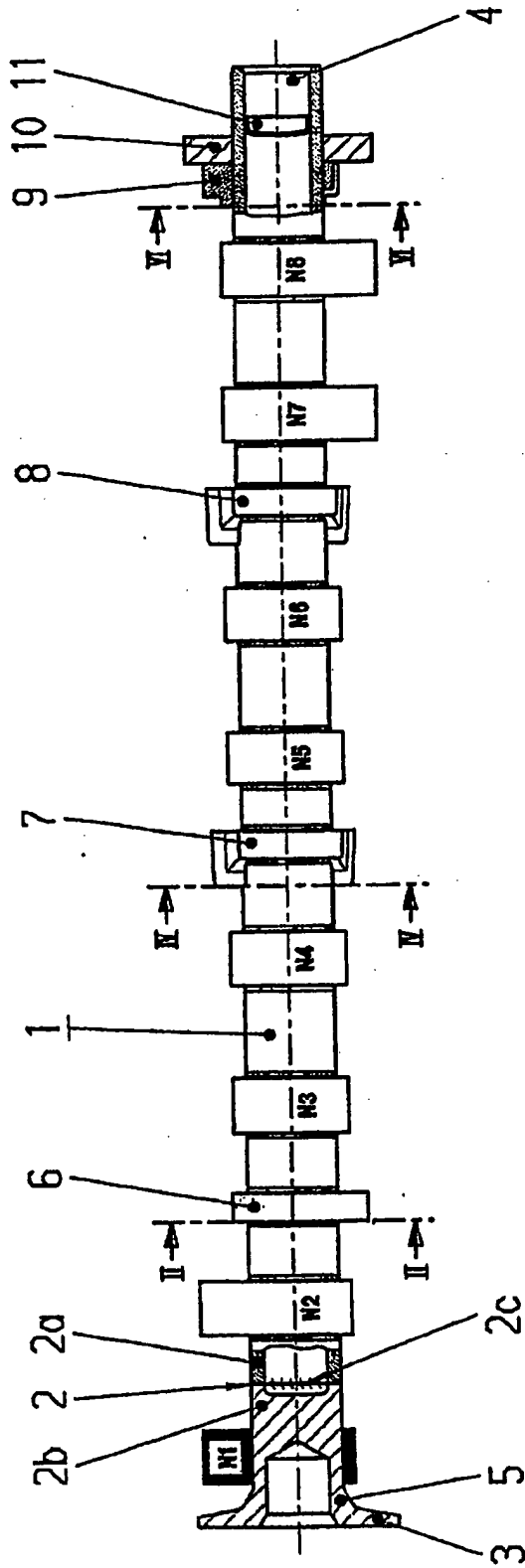


FIG 9

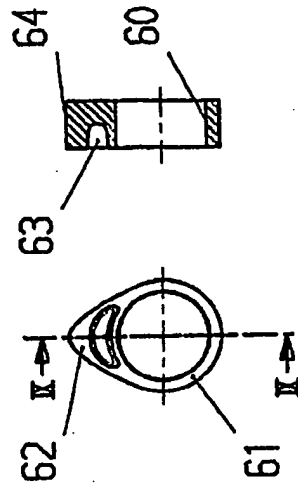


FIG 8

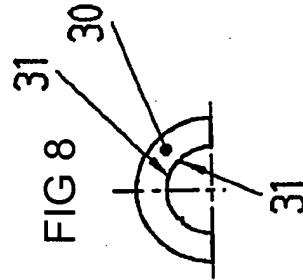


FIG 6

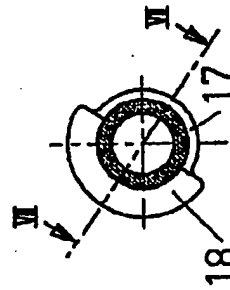


FIG 4

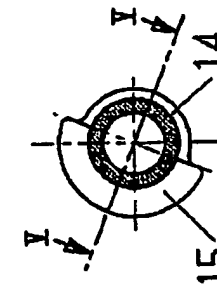


FIG 2

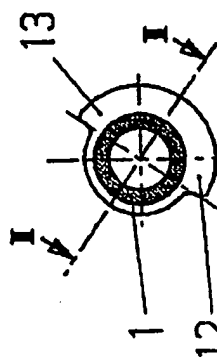


FIG 7

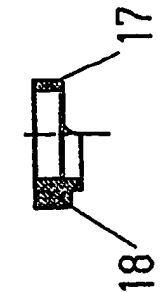


FIG 5

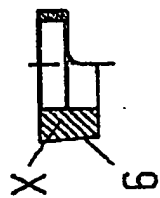
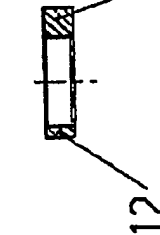


FIG 3



P106143776

RESUMO

Patente de Invenção: **"EIXO, COMO EIXO DE CAMES, ESPECIALMENTE PARA AUTOMÓVEIS".**

A presente invenção refere-se a um eixo, como eixo de cames,
5 especialmente para automóveis.