



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0906239-4 B1



(22) Data do Depósito: 19/03/2009

(45) Data de Concessão: 13/10/2020

(54) Título: ACIONAMENTO LINEAR PARA UMA MÁQUINA-FERRAMENTA E PROCESSO PARA MOVIMENTAR UM CARRO PORTA-FERRAMENTAS

(51) Int.Cl.: B23Q 1/40; B23Q 1/60; B23Q 5/027; B23Q 5/28; H02K 41/02.

(30) Prioridade Unionista: 19/03/2008 DE 102008015049.5.

(73) Titular(es): SCHNEIDER GMBH & CO. KG.

(72) Inventor(es): SCHNEIDER, GUNTER; BUCHENAUER, HELWING; BÖRNER, ULF.; KRÄMER, KLAUS.

(86) Pedido PCT: PCT EP2009002041 de 19/03/2009

(87) Publicação PCT: WO 2009/115332 de 24/09/2009

(85) Data do Início da Fase Nacional: 20/09/2010

(57) Resumo: ACIONAMENTO LINEAR PARA UMA MÁQUINA-FERRAMENTA E PROCESSO PARA MOVIMENTAR UM CARRO PORTA-FERRAMENTAS A invenção refere-se a um acionamento linear para uma máquina-ferramenta com uma caixa (1), com um carro porta-ferramentas (2) alojado na caixa (1) através de dois mancais (6, 7) com movimento axial, que apresenta um eixo central (2.3) e uma distância 11, bem como com no mínimo um primeiro motor (3), que apresenta um primeiro elemento de motor (4) e um segundo elemento de motor (5), sendo que o primeiro elemento de motor (4) está disposto no carro porta-ferramentas (2) e o segundo elemento de motor (5) está disposto na caixa (1), sendo que o primeiro elemento de motor (4) é projetado no carro porta-ferramentas (2) como peça primária e o segundo elemento de motor (5) é projetado na da caixa (1) como peça secundária. A invenção refere-se, ainda, a um processo para movimentar um carro porta-ferramentas (2) para uma ferramenta de tornear de uma máquina-ferramenta altamente dinâmica utilizando mancais de rolos cruzados (6, 7) para alojar o carro porta-ferramentas (2), sendo que todos os elementos giratórios (6.3) dos mancais de rolos cruzados (6, 7) estão em contato efetivo com uma área do mancal (7.4) na lateral do carro porta-ferramentas e o carro porta-ferramentas (2) é operado com uma frequência de oscilação (...).

**"ACIONAMENTO LINEAR PARA UMA MÁQUINA-FERRAMENTA E
PROCESSO PARA MOVIMENTAR UM CARRO PORTA-FERRAMENTAS"**

A invenção refere-se a um acionamento linear para uma máquina-ferramenta com uma caixa, com um carro instalado na
5 caixa através de dois mancais móveis axialmente em sentido de um eixo central, de distância l , e com pelo menos um primeiro motor, apresentando um primeiro elemento de motor e um segundo elemento de motor, sendo que o primeiro elemento de motor é projetado como peça primária e disposto no carro porta-ferramentas, e sendo que o
10 segundo elemento de motor é projetado como peça secundária e disposto na caixa. A peça primária, que é formada de uma bobina, é mais leve que a peça secundária do motor formada por um ímã permanente. Utilizando a peça primária como peça corrediça do motor formado desta maneira, a peça corrediça, que é movimentada com a
15 peça primária, poderá ser ao todo construída com menos peso. Entretanto, neste caso, a peça primária deverá estar suprida com os sinais de tensão desejados, implicando que deverá ser disponibilizada uma conexão elétrica flexível ou uma linha de abastecimento flexível para a peça corrediça ou para a peça
20 primária.

No texto de patente DE 10 2004 049 951 A1, divulga-se um motor linear, que apresenta dois motores ramificados dispostos lateralmente à peça corrediça, sendo que a peça corrediça está alojada na lateral frontal através de uma
25 disposição de molas de folhas em forma de um V duplo, que se estende às duas laterais da peça corrediça. As peças primárias dos motores foram previstas na lateral da peça corrediça e projetadas de forma plana, de modo que elas não podem ser acionadas em um

desbastamento em forma de fenda da respectiva pela secundária na lateral da caixa. A superfície fixada pela respectiva peça primária está disposta paralelamente a uma superfície fixada pela disposição do mancal do carro porta-ferramentas.

5 Um outro acionamento linear com um suporte principal ou peça corrediça e uma caixa para o suporte principal é divulgado no texto de patente DE 198 06 832 A1. O suporte principal pode ser movimentado longitudinalmente na caixa pelos elementos de acionamento dos dois motores. O

10 suporte principal apresenta um perfil de corte transversal aberto e serve para a recepção dos respectivos ímãs (peça secundária). Os elementos de acionamento na lateral da caixa (peças primárias) preenchem quase todo o corte transversal do suporte principal, com base na demanda de local para os

15 enrolamentos. O suporte principal é conduzido por um mancal fixo de elemento giratório e por um mancal não deslizante na caixa do suporte principal para evitar tensões.

No texto de patente EP 1 174 990 A2 divulga-se um motor linear com uma peça primária na lateral da peça corrediça e

20 com uma peça secundária na lateral da caixa ou na lateral do estator. A peça corrediça está alojada com movimento axial através de vários trilhos condutores em sentido a um eixo central. Todos os trilhos condutores estão previstos em uma lateral da peça corrediça com referência ao eixo central.

25 Considerando a posição da tecnologia mais recente, a invenção tem por objetivo projetar e dispor um motor linear de tal modo que sejam garantidos um alojamento flexível e uma frequência máxima de oscilação.

Esse objetivo é solucionado de acordo com a invenção pelo fato de que o primeiro mancal e o segundo mancal são projetados como mancais de elemento giratório e estão dispostos no lado oposto do carro porta-ferramentas com referência ao eixo central, e apresentam uma distância a em relação ao eixo central. O carro porta-ferramentas é alojado nas duas laterais, de preferência, superior e inferior, através dos mancais. As forças a serem admitidas pelos mancais dependem da distância que o respectivo mancal apresenta em relação ao eixo central do carro porta-ferramentas. Entretanto, a utilização do mancal de elemento giratório aumenta o volume a ser movimentado em comparação com a utilização de mancais deslizantes, mas os mancais de elemento giratório são substancialmente mais flexíveis. A disposição prevista oposta ao carro porta-ferramentas dos mancais garante uma melhor recepção das forças e momentos resultantes.

Também poderá ser vantajoso, neste caso, se o primeiro mancal e o segundo mancal forem projetados como mancais de rolos em cruz. A utilização de dois mancais de rolos em cruz, dispostos em sentido oposto do carro porta-ferramentas, irá garantir uma instalação suficientemente determinada, bem como uma instalação muito precisa e flexível. Cada mancal de rolo em cruz representa um mancal trivalente, garantindo uma oscilação dinâmica do carro porta-ferramentas no caso de prejuízos de deslizamento ou de atrito dos rolos, apesar da distância. Neste caso, o mancal de rolos em cruz é projetado de modo que todos os elementos giratórios apresentem carga em cada momento ou estejam em contato efetivo com as superfícies do mancal na lateral da caixa e na lateral da peça corrediça.

Além disso, pode ser vantajoso que o primeiro mancal e o segundo mancal apresentem uma distância 12 e pelo menos cinco elementos giratórios, sendo que a distância 12 do mancal seja de no mínimo 50% em relação à distância 11 do carro porta-ferramentas. Deste modo, o carro porta-ferramentas é alojado e conduzido por uma distância 12 satisfatória. Sendo assim, também é garantido o movimento dos mancais de rolos cruzados e seu porta-rolos.

Ainda poderá ser vantajoso que a peça primária seja projetada de forma plana e esteja distância do carro porta-ferramentas, do tipo entreplano, em sentido radial R em relação ao eixo central ou paralelamente em sentido R, sendo que a peça secundária apresenta um corte transversal em forma de U que forma um entalhe em forma de ranhura, no qual está alojada a peça primária. Através da disposição em forma de U da peça secundária são compensadas as forças de atração geradas dos ímãs opostos, aliviando a condução da peça primária e os mancais. A utilização de material exclusivamente não magnético evita a manifestação de campos e influências de interferência, que deverão ser atribuídos à utilização de peças de ferro espaçadas. A peça primária é construída sem ferro e de preferência de plástico. Deste modo, a peça primária fica muito leve.

O entalhe ou a ranhura, que forma o corte transversal em forma de U, é projetado de forma plana, ou seja, apresenta uma altura, que é menor, pelo menos em torno do fator 3, do que a profundidade da ranhura, ou a distância da ranhura. O mesmo se aplica à forma plana da peça primária. A altura ou espessura da peça primária é menor, pelo menos em torno do fator

3, do que a profundidade ou largura da peça primária ou a distância da peça primária.

Alternativamente ao sentido R, distante em sentido radial ao eixo central do carro porta-ferramentas, a peça primária também poderá estar distante em um sentido P paralelamente ao sentido R citado acima. A peça primária também ressalta, em qualquer hipótese, pela respectiva área de acoplamento no carro porta-ferramentas, em uma grande parte de sua profundidade ou largura. Em uma grande parte dessa profundidade ou largura, a peça primária é recebida dentro do entalhe em forma de ranhura. Tanto o entalhe quanto a peça primária fixam uma superfície E2 com relação à sua forma de construção plana.

Também poderá ser vantajoso que esteja previsto um segundo motor com construção idêntica, que esteja disposto no lado oposto do primeiro motor com referência ao carro porta-ferramentas, sendo que as duas peças primárias estejam dispostas na superfície comum E2 com referência à forma básica plana. A formação plana da peça primária, bem como a disposição das duas peças primárias em uma superfície E2, garantem uma altura de construção extremamente pequena do motor formado desta maneira. A disposição simétrica dos motores garante uma introdução simétrica de força. O respectivo motor poderá ser projetado de forma correspondentemente pequena devido à metade da potência a ser gerada.

Neste caso, poderá estar previsto, vantajosamente, que o eixo central e os dois mancais estejam dispostos em uma superfície E1 comum, sendo que a superfície E1 está disposta retangularmente em relação à superfície E2. A área de construção disponibilizada está dividida, de acordo com a sua

largura e altura, pela disposição dos motores, conforme descrito acima, bem como pela disposição dos mancais. Enquanto os motores se estendem, por exemplo, para a direita e para a esquerda em relação à peça corrediça, os dois mancais, assim como os respectivos alojamentos, estão previstos na parte superior e inferior da lateral da caixa. Desta maneira, as duas áreas de alojamento para os dois mancais poderão ser realizadas da forma mais precisa possível na lateral da caixa.

Poderá ser de especial importância para a invenção que a caixa apresente uma primeira parte da caixa e uma segunda parte da caixa, sendo que a primeira parte da caixa apresente uma primeira área de recepção para o primeiro mancal, uma segunda área de recepção para o segundo mancal e uma terceira área de recepção para a peça secundária. A integração preferível de várias áreas do mancal a uma parte da caixa garantirá uma precisão máxima na produção das áreas do mancal, especialmente com relação à posição relativa entre si. Não é tão crítico o fato de que a quarta área da instalação esteja prevista para a segunda peça secundária na segunda parte da caixa, uma vez que, entre a segunda peça secundária e a correspondente peça primária fixada no carro porta-ferramentas, exista um entreferro. As tolerâncias existentes no caso do acoplamento da segunda parte da caixa somente deverão ser consideradas na determinação do entreferro. As tolerâncias da lateral da caixa somente terão influência, no caso de montagem das partes da caixa, sobre a posição relativa entre a peça secundária e peça primária.

Na correlação com a formação e disposição de acordo com a invenção, poderá ser vantajoso que o carro porta-

ferramentas apresente uma primeira lateral frontal e uma segunda lateral frontal, sendo que, na área da primeira lateral frontal, esteja previsto um alojamento para uma ferramenta e, na área da segunda lateral frontal, esteja previsto um sistema de medição de curso. Deste modo, ficam esgotados os seis eixos espaciais disponibilizados para a expansão do motor de acordo com a invenção. Os dois eixos espaciais remanescentes são aproveitados adiante pela ferramenta ou pelo seu alojamento, bem como na outra extremidade para o sistema de medição de curso. Sendo assim, também é garantida a acessibilidade espacial desejada durante a operação para o respectivo grupo de construção, a saber, motor, alojamento, ferramenta e sistema de medição de curso.

Pode ser ainda vantajoso que esteja previsto um material de vedação, por meio do qual seja isolado o sistema de medição de curso em relação a uma área interna da caixa, na qual estejam dispostos a parte conduzida do carro porta-ferramentas e os mancais. Devido ao agente lubrificante a ser gerado no mancal e à fonte de poluição consequentemente produzida, a vedação do sistema de medição de curso de acordo com a invenção serve para a sua maior durabilidade e precisão. Sendo assim, o sistema de medição de curso está disposto em um espaço isolado, de modo que está praticamente excluída uma poluição.

Além disso, poderá ser vantajoso que, entre a caixa e o mancal, estejam previstos agentes de tensão prévia, por meio dos quais o mancal possa receber tensão prévia contra o carro porta-ferramentas, e que estejam previstos vários parafusos como agentes de tensão prévia, que estejam dispostos paralelamente à superfície E1 e possam receber tensão prévia direta ou indireta

contra o mancal. Com os agentes de tensão prévia de acordo com a invenção, é possível que os mancais de rolos cruzados recebam tensão prévia homogeneamente por toda a extensão contra o carro porta-ferramentas, garantindo um alojamento sem folgas e sem atritos do carro porta-ferramentas. Para fixar o mancal ou a parte do mancal a receber a tensão prévia, serão utilizados parafusos separados, garantindo a separação de funções entre a tensão prévia e a fixação.

Neste caso, pode ser vantajoso que estejam previstos agentes refrigerantes, com os quais possa ser refrigerada a respectiva peça primária, e que um canal de entrada e/ou saída de ar seja previsto como agente refrigerante na área do entalhe em forma de fenda da peça secundária e/ou na área da peça primária. Como agente refrigerante será utilizado, de preferência, o ar, que entra e sai pelo canal de ventilação. Um resfriamento da peça primária é importante, à medida que o aquecimento do carro porta-ferramentas poderá implicar uma extensão das distâncias e consequentemente uma influência da posição da extremidade da ferramenta.

Também poderá ser vantajoso, nesses termos, que esteja previsto um elemento de isolamento, que esteja disposto entre o primeiro elemento de motor e o carro porta-ferramentas. O isolamento previsto entre a peça primária e o carro porta-ferramentas também irá garantir uma manifestação térmica menor possível da peça primária e do motor no carro porta-ferramentas.

Ainda poderá ser vantajoso que o carro porta-ferramentas seja projetado como uma única peça, sendo que o sistema de medição de curso esteja integrado à área da segunda

lateral frontal e/ou o alojamento da ferramenta ao carro porta-ferramentas. Para garantir um alojamento exato do carro porta-ferramentas, é vantajosa uma construção como peça única, inclusive das áreas de instalação necessárias para a recepção do respectivo

5 mancal.

Utilizando um motor sem ferro serão excluídas as influências, que poderão surgir pela presença de ferro magnético nas proximidades do motor ou no próprio motor.

Também poderá ser vantajoso que o motor seja

10 projetado sem ferro, sendo que a peça primária apresente um núcleo de plástico e/ou revestimento de plástico. Deste modo, serão evitadas as influências decorrentes de um núcleo de ferro no funcionamento do motor.

O objetivo é solucionado ainda por um processo

15 para movimentar um carro porta-ferramentas para uma ferramenta de tornear de uma máquina-ferramenta altamente dinâmica, utilizando um mancal de rolos cruzados para alojar o carro porta-ferramentas, sendo que todos os elementos giratórios do mancal de rolos cruzados tenham contato efetivo, em qualquer momento, com uma área

20 do mancal na lateral do carro porta-ferramentas, e o carro porta-ferramentas seja operado com uma frequência de oscilação mínima de 50 Hz, em especial, entre 60 Hz e 200 Hz. Na tecnologia atual, é conhecida a condução de um carro porta-ferramentas com frequências de oscilação da dimensão necessária, neste caso, em um alojamento

25 de mola de folhas ou também de ar. Entretanto, as características citadas acima de acordo com a invenção também garantem a utilização de um mancal de elemento giratório para o alojamento de um carro porta-ferramentas com oscilação acionado por alta dinâmica.

Outras vantagens e particularidades da invenção são esclarecidas nas reivindicações da patente e na descrição, bem como representadas nas figuras. Mostram-se:

Figura 1: uma vista lateral de um motor linear em
5 corte;

Figura 2: uma vista lateral do motor linear;

Figura 3: a peça corrediça com o mancal e a ferramenta.

O motor linear representado na figura 1 apresenta
10 uma caixa 1, que é formada por uma primeira parte da caixa 1.1 e por uma segunda parte da caixa 1.2. Dentro da primeira parte da caixa 1.1 está instalada uma peça corrediça 2 através de dois mancais 6, 7, com movimento transladável. A primeira parte da caixa 1.1 apresenta, para fins de alojar os mancais 6, 7, uma
15 primeira área de recepção 1.6 e uma segunda área de recepção 1.7. Os respectivos mancais 6, 7 são projetados como mancais de rolos cruzados e apresentam um trilho externo do mancal 6.1, 7.1, um trilho interno do mancal 6.2, 7.2, bem como um porta-rolo 6.5, com elementos giratórios integrados 6.3, 7.3. Na primeira parte da
20 caixa 1.1, estão previstos vários parafusos 12.1, 12.2 projetados como elementos de tensão prévia 12, através dos quais o mancal 6 recebe tensão prévia contra o carro porta-ferramentas 2. Em uma primeira e anterior lateral frontal 2.1, estão dispostos um alojamento 8 para uma ferramenta 9, assim como a ferramenta 9.
25 Entre o alojamento da ferramenta 8 e a caixa 1, está prevista uma proteção flexível 15 para a vedação da caixa 1. Na área da segunda e posterior lateral frontal 2.2 da peça corrediça 2, está previsto um sistema de medição de curso 10. O sistema de medição de curso

10 apresenta uma fita de medição 10.1 disposta na peça corrediça, à qual é integrado um cabeçote de leitura na lateral da caixa. O cabeçote de leitura 10.2 está associado à caixa 1 e a uma proteção posterior da caixa 1.4 através de um parte da caixa 10.3.

5 Enquanto os dois mancais 6, 7 estão dispostos na parte superior ou inferior da peça corrediça 2, são previstos dois motores 3, 3' lateralmente à peça corrediça 2. O respectivo motor 3 consiste em um primeiro elemento de motor 4, projetado como peça primária, que está fixado lateralmente ao carro porta-ferramentas 10 2 através de um alojamento 2.5. A respectiva peça primária 4 apresenta um revestimento de plástico 4.1 com uma bobina inclusa nele, não representada. A respectiva peça primária 4 é projetada de forma plana e como espada, e está disposta dentro de um entalhe 5.1 de um segundo elemento de motor 5, projetado como peça 15 secundária. A peça primária 4 se estende em sentido R ou P, a saber, radialmente em relação ao eixo central 2.3 ou paralelamente em relação a ele. A altura h ou espessura h da peça primária 4 é menor, no mínimo em torno do fator 3, do que a profundidade t ou a largura t da peça primária 4 ou a distância L da peça primária 4. 20 O mesmo se aplica ao entalhe 5.1 ou ranhura que forma o corte transversal em forma de U. Ele apresenta uma altura h, que é menor, pelo menos em torno do fator 3, do que a profundidade t da ranhura 5.1 ou a distância L da ranhura 5.1. A peça secundária 5 é projetada como ímã em uma configuração de pente duplo. A peça 25 primária 4, disposta no entalhe 5.1 do pente duplo 5, conduzida pelo carro porta-ferramentas 2, pode ser movimentada para frente e para trás, de forma transladável, devido a uma força de motor gerada, a saber, oscilante. Do segundo motor 3' é possível

identificar, na representação conforme a figura 1, somente uma peça secundária 5'. A outra estrutura do segundo motor 3' corresponde ao primeiro motor 3 representado no corte. Ambos os motores 3, 3' estão dispostos lateralmente no lado oposto ao carro porta-ferramentas 2. A respectiva peça primária 4 é projetada planamente na forma de espada, fixando deste modo uma superfície E2, sendo que as duas peças primárias 4 estão dispostas na superfície E2 e fixam em conjunto à superfície E2.

Os dois mancais 6, 7 estão dispostos, conforme esclarecido anteriormente, na parte de cima e na parte de baixo da peça corrediça 2, dentro de uma superfície E1, sendo que a superfície E1 também contém um eixo central 2.3 da peça corrediça 2.

Com relação ao volume de construção disponibilizado, os seis sentidos espaciais foram atribuídos aos grupos de construção a seguir, conforme esclarecido acima. Os dois mancais 6, 7 se estendem para cima e para baixo, os dois motores 3, 3' se estendem para a esquerda e para a direita, o alojamento da ferramenta 8 e a ferramenta 9 se estendem para frente na área da primeira lateral frontal 2.1 e o sistema de medição de curso se estende para trás na área da segunda lateral frontal 2.2.

De acordo com a representação da figura 2, a caixa 1 apresenta, na extremidade posterior do sistema de medição de curso 10, a proteção 1.4 com uma tampa 1.5. O sistema de medição de curso 10 é acessível pela tampa 1.5. O sistema de medição de curso 10 é isolado por um material de vedação 11 projetado como fole dobradiço em relação aos mancais 6, 7 e área interna da caixa. O sistema de medição de curso 10 ou a lateral frontal posterior 2.2 do carro porta-ferramentas 2 se estende até a proteção da caixa 1.4 em forma

de caixote em uma lateral frontal posterior 1.8 da caixa 1. A peça primária 4 se estende em sentido P, do tipo entreplano, retangularmente em relação ao eixo central 2.3.

Para fins de entrada e saída de ar do respectivo motor 3 ou da área da peça primária 4, está previsto um canal de entrada e saída de ar 13.1 como agente refrigerante 13. O canal de entrada e saída de ar 13.1 serve para alimentar e/ou retirar o agente de refrigeração ar da ou para a área da peça primária 4 do respectivo motor 3.

Para evitar uma manifestação de aquecimento excessivo nos respectivos motores 3, 3' ou pela respectiva peça primária 4 no carro porta-ferramentas 2, está previsto, conforme representado na figura 1, um elemento de isolamento 4.2 entre a respectiva peça primária 4 e o correspondente carro porta-ferramentas 2 ou uma área de suporte 2.7 para a peça primária 4.

De acordo com a figura 2, a primeira parte da caixa 1.1 apresenta uma terceira área de recepção 1.3 para a peça primária 5 do motor 3. De maneira correspondente, a segunda parte da caixa 1.2 apresenta uma quarta área de recepção não representada para a respectiva peça secundária 5' do segundo motor 3'.

De acordo com a figura 3, o alojamento da ferramenta 8 e a ferramenta 9 estão dispostos no carro porta-ferramentas 2 na área da lateral frontal anterior 2.1. Na área da lateral frontal posterior 2.2, está previsto um pino 2.8, que serve para alojar a fita de medição 10.1. O carro porta-ferramentas 2 e o pino 2.8 formam um componente de acordo com o exemplo de configuração da figura 1 e, de acordo com o exemplo de configuração da figura 3, dois componentes separados, que estão

associados entre si. O carro porta-ferramentas apresenta vários desbastamentos 2.4, 2.4' para a redução de peso, que transcorrem em sentido transversal em relação ao eixo central 2.3 e paralelamente em relação à superfície E2.

5 O carro porta-ferramentas 2 apresenta uma área de apoio superior 2.6 e uma área de apoio inferior 2.7 para alojar os respectivos mancais 6, 7 ou para alojar os respectivos trilhos de mancal interno 6.2, 7.2. A área de apoio correspondente 2.6, 2.7, bem como os respectivos mancais 6, 7, apresentam uma distância 12, que corresponde a aproximadamente 90% de uma distância 11 do carro porta-ferramentas 2. Entre os respectivos trilhos de mancal internos 6.2, 7.2 estão dispostos elementos giratórios com portarolo 6.5. O trilho de mancal 6.1 - 7.2 correspondente apresenta algumas áreas do mancal 6.4 na lateral da caixa e áreas do mancal 15 7.4 na lateral do carro porta-ferramentas, que incluem um ângulo de 90° entre elas. Os respectivos elementos giratórios 6.3 estão dispostos, conforme representado na figura 1, de forma divergente ao alinhamento da área do mancal correspondente 6.4, 7.4. Os respectivos trilhos do mancal interno 6.2 ou trilho do mancal 20 externo 7.1 apresenta áreas do mancal correspondentes.

O mancal superior 6 está representado em corte na representação conforme a figura 3.

LISTA DE NÚMEROS DE REFERÊNCIA

- 1 Caixa
- 25 1.1 Primeira parte da caixa
- 1.2 Segunda parte da caixa
- 1.3 Terceira área de recepção
- 1.4 Proteção

	1.5 Tampa
	1.6 Primeira área de recepção
	1.7 Segunda área de recepção
	1.8 Lateral frontal, posterior
5	2 Carro porta-ferramentas, peça corrediça
	2.1 Primeira lateral frontal
	2.2 Segunda lateral frontal
	2.3 Eixo central
	2.4 Desbastamento
10	2.4' Desbastamento
	2.5 Alojamento/Recepção
	2.6 Área de apoio, superior
	2.7 Área de apoio, inferior
	2.8 Pino
15	3 Motor
	3' Segundo motor
	4 Primeiro elemento de motor, peça primária
	4.1 Revestimento de plástico
	4.2 Elemento de isolamento
20	5 Segundo elemento de motor, pente duplo, peça secundária
	5' Segundo elemento de motor, pente duplo, peça secundária
	5.1 Entalhem, ranhura
25	6 Primeiro mancal, mancal de rolos cruzados, mancal de elemento giratório
	6.1 Trilho do mancal externo
	6.2 Trilho do mancal interno

	6.3	Elemento giratório
	6.4	Área do mancal, lateral da caixa
	6.5	Porta-rolo
	7	Segundo mancal, mancal de rolos cruzados,
5		mancal de elemento giratório
	7.1	Trilho do mancal externo
	7.2	Trilho do mancal interno
	7.3	Elemento giratório
	7.4	Área do mancal, lateral frontal
10	7.5	Porta-rolo
	8	Alojamento/recepção
	9	Ferramenta
	10	Sistema de medição de curso
	10.1	Fitas de medição
15	10.2	Cabeçote de leitura
	10.3	Parte da caixa
	11	Material de vedação
	12	Agente de tensão prévia
	12.1	Parafusos
20	12.2	Parafusos
	13	Agente de refrigeração
	13.1	Canal de entrada e/ou saída de ar
	15	Proteção
	a	Distância
25	E1	Superfície
	E2	Superfície
	h	Altura, espessura
	L	Comprimento

	11	Distância
	12	Distância
	P	Sentido
	R	Sentido
5	t	Profundidade, largura

REIVINDICAÇÕES AUXILIARES

1. Acionamento linear para uma máquina-ferramenta com uma caixa (1), com um carro porta-ferramenta (2) alojado na caixa (1) através de dois mancais (6, 7) em sentido a um eixo central (2.3) com movimento axial, com distância 11 e com pelo menos um primeiro motor (3), que apresenta um primeiro elemento de motor (4) e um segundo elemento de motor (5), em que o primeiro elemento de motor (4) é projetado como peça primária e está disposto no carro porta-ferramentas (2) e o segundo elemento de motor (5) é projetado como peça secundária e está disposto na caixa (1), em que o primeiro mancal (6) e o segundo mancal (7) são projetados como mancais de elementos giratórios e estão dispostos no lado oposto do carro porta-ferramentas (2), com referência ao eixo central (2.3), e apresentam uma distância a em relação ao eixo central (2.3), em que a peça primária (4) é projetada de forma plana e é distanciada do carro porta-ferramentas (2), em sentido radial R em relação ao eixo central (2.3) ou paralelamente ao sentido R, **caracterizado** pelo fato de que a peça secundária (5) apresenta um corte transversal em forma de U que forma um entalhe em forma de ranhura (5.1), no qual está alojada a peça primária (4), em que o motor (3, 3') é projetado sem ferro, sendo que a peça primária (4) apresenta um núcleo de plástico e/ou um revestimento de plástico (4.1).

2. Acionamento linear, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o primeiro mancal (6) e o segundo mancal (7) são projetados como mancais de rolos cruzados.

3. Acionamento linear, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **caracterizado** pelo fato de que o primeiro mancal (6) e o segundo mancal (7) apresentam uma distância 12 e pelo menos cinco elementos giratórios (6.3), sendo que a distância 12 do mancal (6) corresponde no mínimo a 50% da distância 11 do carro porta-ferramentas (2).

4. Acionamento linear, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **caracterizado** pelo fato de que está previsto um segundo motor (3') com construção idêntica, que está disposto no lado oposto do primeiro motor (3) com referência ao carro porta-ferramentas (2), sendo que as duas peças primárias (4) estão dispostas em uma superfície E2 comum com referência à forma básica plana.

5. Acionamento linear, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **caracterizado** pelo fato de que o eixo central (2.3) e os dois mancais (6, 7) estão dispostos em uma superfície E1 comum, sendo que a superfície E1 está disposta em sentido retangular em relação à superfície E2.

6. Acionamento linear, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **caracterizado** pelo fato de que a caixa (1) apresenta uma primeira parte da caixa (1.1) e uma segunda parte da caixa (1.2), sendo que a primeira parte da caixa (1.1) apresenta uma primeira área de recepção (1.6) para o primeiro mancal (6), uma segunda área de recepção (1.7) para o segundo mancal (7) e uma terceira área de recepção (1.3) para a peça secundária (5).

7. Acionamento linear, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **caracterizado** pelo fato de que o carro porta-ferramentas (2) apresenta uma primeira lateral frontal (2.1) e uma
5 segunda lateral frontal (2.2), sendo que, na área da primeira lateral frontal (2.1), está previsto um alojamento (8) para uma ferramenta (9) e, na área da segunda lateral frontal (2.2), está previsto um sistema de medição de curso (10).

10 8. Acionamento linear, de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado** pelo fato de que está previsto um material de vedação (11), por meio do qual é isolado o sistema de medição de curso (10) em relação a uma área interna da caixa (1), na qual estão dispostos
15 os mancais (6, 7) do carro porta-ferramentas (2).

9. Acionamento linear, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **caracterizado** pelo fato de que, entre a caixa (1) e o mancal (6), estão previstos agentes de tensão prévia
20 (12), por meio dos quais o mancal (6) recebe tensão prévia (12), por meio dos quais o mancal (6) recebe tensão prévia contra o carro porta-ferramentas (2), sendo que estão previstos como agentes de tensão prévia (12) vários parafusos (12.1, 12.2), que estão dispostos
25 paralelamente em relação à superfície E1 e recebem tensão prévia direta ou indireta contra o mancal (6).

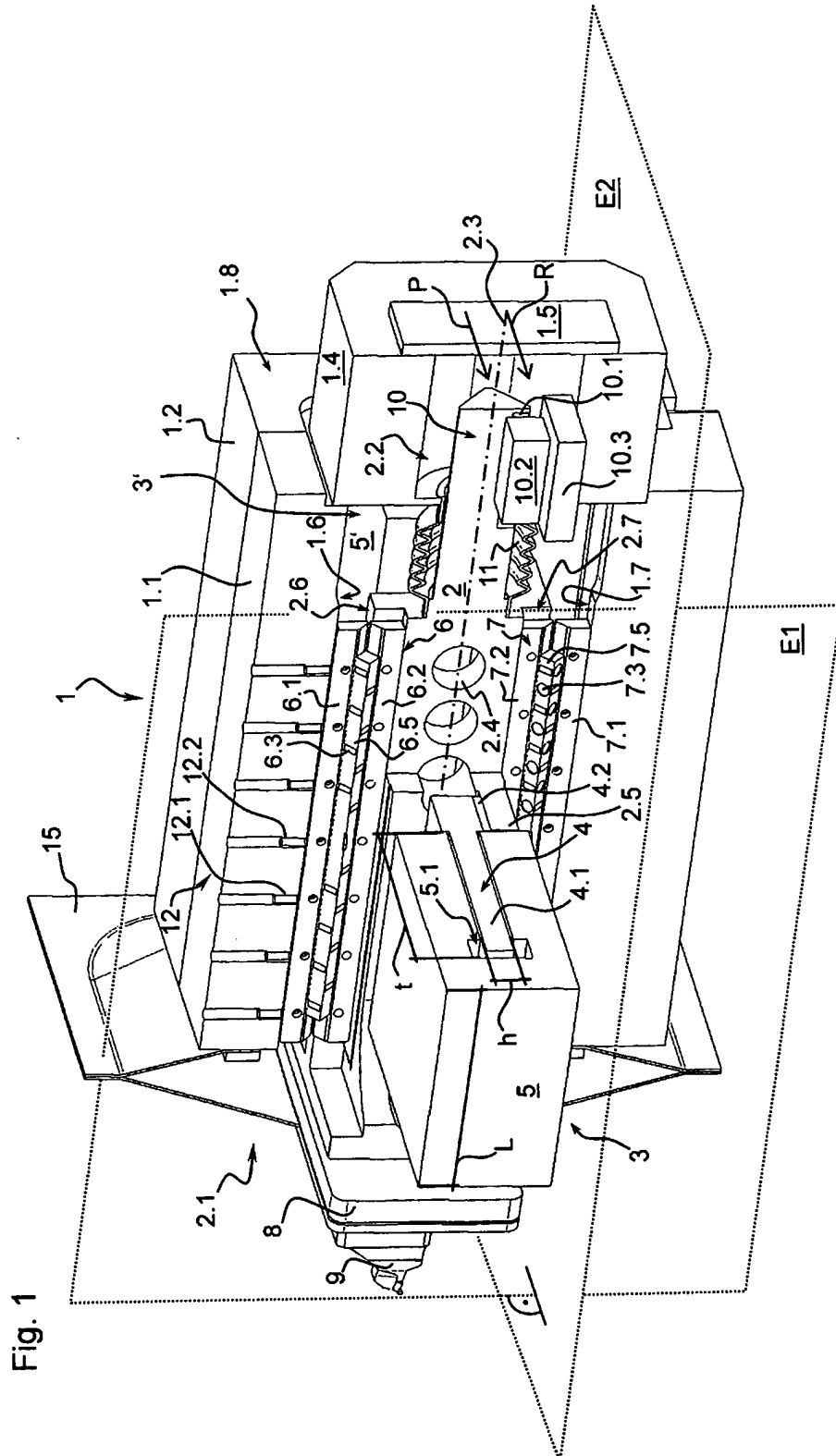
10. Acionamento linear, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **caracterizado** pelo fato de que estão previstos agentes
30 refrigerantes (13), através dos quais poderá ser resfriada a respectiva peça primária (4).

11. Acionamento linear, de acordo com a reivindicação 10, **caracterizado** pelo fato de que está previsto como agente refrigerante (13) um canal de entrada e/ou saída de ar (13.1) na área do entalhe em
5 forma de fenda (5.1) da peça secundária (5) e/ou na área da peça primária (4).

12. Acionamento linear, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **caracterizado** pelo fato de que está previsto um elemento
10 de isolamento (4.2), que está disposto entre o primeiro elemento do motor (4) e o carro porta-ferramentas (2).

13. Acionamento linear, de acordo com qualquer uma das reivindicações 8 a 12, **caracterizado** pelo fato de que o carro porta-ferramentas (2) é
15 projetado como peça única, sendo que o sistema de medição de curso (10) está integrado à área da segunda lateral frontal (2.2) e/ou o alojamento (8) para a ferramenta (9) ao carro porta-ferramentas (2).

14. Processo para movimentar um carro porta-ferramentas (2) para uma ferramenta de torneiar de uma
20 máquina-ferramenta altamente dinâmica utilizando mancais de rolos cruzados (6, 7) para alojar o carro porta-ferramentas (2), **caracterizado** pelo fato de que todos os elementos giratórios (6.3) do mancal de rolos cruzados
25 (6, 7) estão em contato efetivo com uma área do mancal (7.4) na lateral do carro porta-ferramentas e o carro porta-ferramentas (2) é operado com uma frequência de oscilação mínima de 50 Hz, especialmente, entre 60 Hz e 200 Hz.



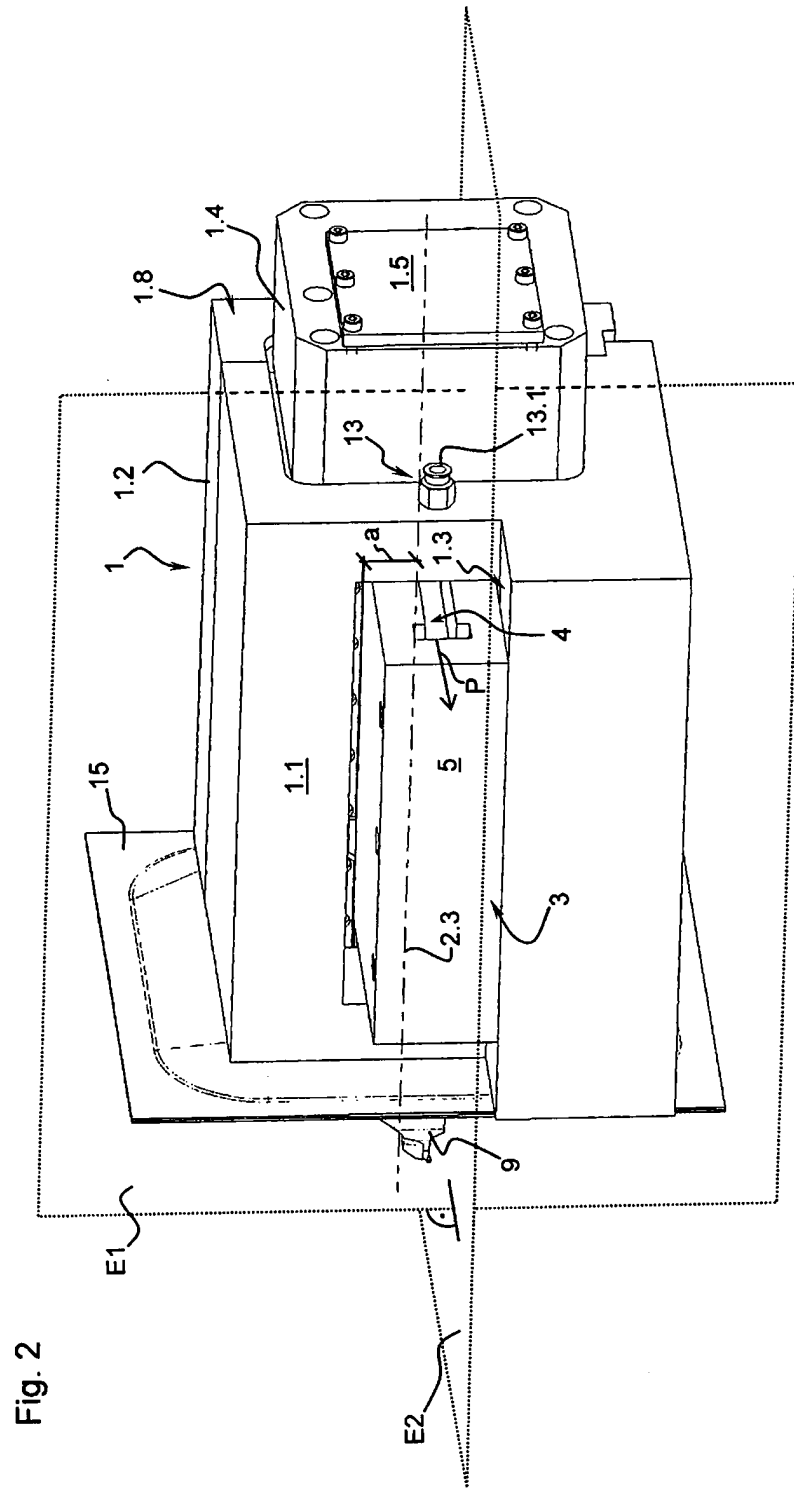


Fig. 3

