



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

(21) **PI0803850-3 A2**



* B R P I 0 8 0 3 8 5 0 A 2 *

(22) Data de Depósito: 02/07/2008
(43) Data da Publicação: 19/07/2011
(RPI 2115)

(51) *Int.Cl.:*
B23B 1/00 2006.01
B23B 3/00 2006.01

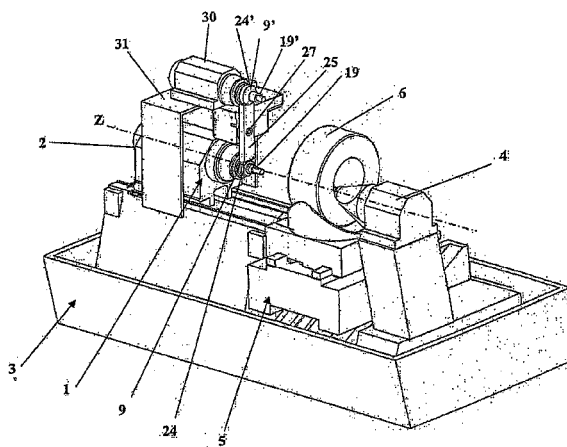
(54) Título: **MÉTODO E DISPOSITIVO PARA USINAR PEÇAS DE TRABALHO**

(30) Prioridade Unionista: 04/07/2007 DE 10 2007 030 955.6

(73) Titular(es): The Gleason Works

(72) Inventor(es): Johann Mall

(57) **Resumo:** MÉTODO E DISPOSITIVO PARA USINAR PEÇAS DE TRABALHO. São descritos um método e um dispositivo para usinar peças de trabalho que giram em torno de um eixo de peça de trabalho (Z) com uma ferramenta que gira em torno de um eixo da ferramenta, onde um dispositivo de fixação (9) é transferido para uma primeira posição, uma peça de trabalho a ser usinada é presa no dito dispositivo de fixação, o dispositivo de fixação (9) com a peça de trabalho presa nele é transferido da primeira posição para uma segunda posição espacialmente separada onde ela pode ser acionada para girar em torno do eixo da peça de trabalho (Z) por meio de um fuso da peça de trabalho (1) conectado no dispositivo de fixação (9) e, depois que a peça de trabalho tiver sido usinada, o dispositivo de fixação (9) é transferido da segunda posição para a primeira posição, onde a melhoria de acordo com a invenção é em que o dispositivo de fixação (9) é separado do fuso da peça de trabalho (1) na transferência da segunda para a primeira posição, e conectado no fuso da peça de trabalho (1) na transferência da primeira para a segunda posição (figura 1).



“MÉTODO E DISPOSITIVO PARA USINAR PEÇAS DE TRABALHO”

Este pedido reivindica o benefício do pedido de patente alemão 10 2007 703 955.6 depositado em 4 de julho de 2007.

CAMPO DA INVENÇÃO

5 A invenção diz respeito a um método para usinar peças de trabalho que giram em torno de um eixo da peça de trabalho, usando uma ferramenta que gira em torno de um eixo da ferramenta, onde um dispositivo de fixação é transferido para uma primeira posição, uma peça de trabalho a ser usinada é presa no dito dispositivo de fixação, o dispositivo de fixação com a peça de trabalho presa nele é transferida da primeira posição para uma
10 segunda posição espacialmente separada onde ele pode ser acionado por um fuso da peça de trabalho conectado no dispositivo de fixação para girar em torno do eixo da peça de trabalho e, depois que a peça de trabalho tiver sido usinada, o dispositivo de fixação é transferido da segunda para a primeira
15 posição, bem como um dispositivo para realizar o dito método.

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

Em um método conhecido do tipo supradescrito, onde as peças de trabalho são rodas de engrenagens e a ferramenta é uma retífica de engrenagens helicoidais para cortar os dentes das rodas de engrenagens (DE
20 198 57 592 A1), o dispositivo de fixação é um componente inseparável do fuso da peça de trabalho. Conseqüentemente, o fuso da peça de trabalho, sua direção mecânica e um carrinho que a guia ao longo do eixo da máquina têm que mover-se para frente e para trás entre a primeira e a segunda posições. Isto exige um esforço estrutural relativamente alto com o dispositivo usado
25 para realizar o método. O esforço estrutural é aumentado ainda mais em virtude de um segundo fuso da peça de trabalho com direção mecânica e carrinho guia serem necessários, uma vez que o carregamento das peças de trabalho na primeira posição e a usinagem das peças de trabalho a partir da segunda posição é feita em uma sobreposição de tempo para reduzir os

tempos de usinagem.

O objetivo da invenção é criar um método e um dispositivo do tipo supradescrito que exige menos esforço estrutural.

5 O objetivo da invenção é alcançado com um método onde o dispositivo de fixação é separado do fuso da peça de trabalho quando ele é transferida da segunda posição para a primeira posição, e é conectada no fuso da peça de trabalho quando ela é transferida da primeira para a segunda posição.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

10 Assim, no método de acordo com a invenção, a conexão entre o fuso da peça de trabalho e o dispositivo de fixação carregado com a peça de trabalho a ser usinada é portanto conseguida somente depois que o dispositivo de fixação é transferido para sua segunda posição. Neste estado conectado, a
15 peça de trabalho fixa pode ser acionada rotacionalmente pelo fuso da peça de trabalho em torno do eixo da peça de trabalho. Se for necessário um movimento ao longo de um eixo de usinagem para a ação de usinagem entre a peça de trabalho presa e a ferramenta, o fuso da peça de trabalho pode ficar
20 arranjada em um carrinho que pode mover-se ao longo do dito eixo de usinagem, com o eixo de usinagem sendo alinhado paralelo ao eixo da peça de trabalho, por exemplo. O movimento do fuso da peça de trabalho ao longo do dito eixo de usinagem pode ser necessário, em particular no brunimento, esmerilhamento, aparamento ou corte de engrenagens, em relação à
25 ferramenta que gira em torno do eixo da ferramenta, que, nos casos supramencionados, podem ser uma roda de brunimento, uma retífica de engrenagens helicoidais, um disco de esmerilhamento, um cortador de aparar ou um cortador de brunimento. Depois da usinagem, o dispositivo de fixação é separado do fuso da peça de trabalho na sua segunda posição e transferido para a primeira posição para troca da peça de trabalho usinada por uma peça de trabalho a ser usinada, o fuso da peça de trabalho permanece no lugar e não

tem que ser transferida.

Com relação ao dispositivo, o objetivo da invenção é alcançado com um dispositivo para usinar peças de trabalho que giram em torno de um eixo da peça de trabalho, com uma ferramenta que pode ser acionada rotacionalmente em torno de um eixo da ferramenta, um dispositivo de fixação no qual uma peça de trabalho pode ser fixa em uma primeira posição do dispositivo de fixação, e um dispositivo de transferência que pode transferir o dispositivo de fixação da primeira posição para uma segunda posição espacialmente separada, onde ela pode ser acionada rotacionalmente em torno do eixo da peça de trabalho por um fuso da peça de trabalho que é conectada no dispositivo de fixação.

DESCRIÇÃO RESUMIDA DOS DESENHOS

A figura 1 ilustra uma representação esquemática de uma máquina de afiar roda de engrenagem em uma vista em perspectiva.

A figura 2 mostra uma seção axial da conexão entre um dispositivo de fixação e um fuso da peça de trabalho na máquina de afiar roda de engrenagem mostrada na figura 1.

A figura 3 é uma vista ampliada de um mecanismo de aperto da máquina de afiar roda de engrenagem mostrada na figura 1 na sua posição fechada.

A figura 4 ilustra uma vista do mecanismo de aperto correspondente à figura 3 em uma posição aberta.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

A invenção é descrita a seguir com maiores detalhes com uma modalidade do dispositivo de acordo com a invenção com referência às ilustrações que representam a invenção apenas a título de exemplo.

De acordo com a figura 1, a máquina de afiar roda de engrenagem tem um fuso da peça de trabalho 1 que é acionado rotacionalmente por um servo acionamento e tem um eixo de rotação Z

disposto horizontalmente. O fuso da peça de trabalho 1 fica arranjada em um carrinho 2 que pode ser deslocado em um chassi da máquina 3 da máquina de afiar roda de engrenagem por um servoacionamento ao longo de um eixo de usinagem paralelo ao eixo de rotação Z. Além disso, um cabeçote móvel 4, que é alinhado com o eixo de rotação Z e que pode mover-se paralelo à direção do eixo de rotação 4, fica arranjado no chassi da máquina 3.

Um porta-ferramenta 6 fica arranjado entre o fuso da peça de trabalho 1 e o cabeçote móvel 4 em um arranjo de carrinho 5 e pode mover-se pelo arranjo de carrinho 5 em um nível ortogonal em relação ao eixo de rotação Z ao longo de qualquer caminho de movimento. Além disso, o porta-ferramenta 6 é suportado no arranjo de carrinho em torno de um eixo ortogonal com facilidade de ajuste angular e pode ter um servoacionamento para ajustar o ângulo. No porta-ferramenta 6, a roda de afiar da máquina de afiar roda de engrenagem é suportada de uma maneira acionada rotacionalmente, com um acionamento rotacional que não está mostrado na figura 1.

De acordo com a figura 2, o fuso da peça de trabalho 1 tem na sua extremidade axial na direção do porta-ferramenta 6 um primeiro segmento de conexão 7, que pode ser conectado a um segundo segmento de conexão complementar 8 de um dispositivo de fixação 9 de uma maneira separável. Especificamente, o primeiro segmento de conexão 7 tem uma área superficial interior 10 que é coaxial com o eixo de rotação Z e modelada como um revestimento tipo tronco de cone, que amplia-se conicamente na direção do dispositivo de fixação 9. O segundo segmento de conexão 8 tem uma área superficial externa 11 modelada como um revestimento de tronco de cone, que complementa a área superficial interior 10 e forma um encaixe confortável com a área superficial 10 no estado conectado mostrado na figura 2.

Projeções radiais para dentro voltadas para projeções axiais 13

são formadas em um lado interior 12 do segundo segmento de conexão localizado radialmente para dentro da área superficial exterior 11, que, quando vista na direção da circunferência, forma áreas que divergem da simetria de rotação. No estado conectado mostrado na figura 2, essas projeções axiais 13 são suportadas na direção da circunferência nos blocos corredeiras complementares, que ficam dispostos de uma maneira não rotativa no segmento de conexão 7 do fuso da peça de trabalho 1 (não mostrada na figura 2). Isto determina a posição angular do dispositivo de fixação 9 em relação ao fuso da peça de trabalho 1.

A extremidade axial do dispositivo de fixação 9 oposta ao segundo segmento de conexão 8 tem um cone de fixação coaxial 15 relativo ao eixo de rotação Z, e arranjado na área superficial exterior em forma de tronco de cone 16 do dito cone de fixação é uma luva de expansão 17 com uma área superficial exterior 16. Com este arranjo, a luva de expansão 17 pode ser ajustada com um movimento radial relativo entre este último e o cone de fixação 15 entre um estado radial contraído e um estado radial expandido. Em vez do cone de fixação 15, outros dispositivos conhecidos pelos versados na técnica podem ser providos para ampliar ou reduzir o raio da luva de expansão.

A luva de expansão 17 tem uma superfície exterior lateral cuneiforme 19 que é coaxial com o eixo de rotação Z e é inserida em um furo coaxial com o eixo da peça de trabalho quando a peça de trabalho é presa, e que, no estado axialmente contraído, encaixa-se de forma não positiva na superfície lateral interna cuneiforme do dito furo. Assim, o eixo de rotação Z e o eixo da peça de trabalho correspondem.

Um entalhe circunferencial 21 que é coaxial em relação ao eixo de rotação Z e que tem uma seção transversal que abre-se para fora na forma de um V é desenvolvido em uma área cilíndrica 20 da circunferência externa do dispositivo de fixação 9 localizado entre a luva de expansão 17 e o

segundo segmento de conexão 8. O dito entalhe circunferencial pode encaixar
dedos de aperto complementares 22, 23 de um mecanismo de aperto 24
mostrado na figura 3. Conforme mostrado, em particular na figura 4, o dedo
de aperto 22 é arranjado fixamente em uma extremidade livre de um suporte
5 25, ao passo que o outro dedo de aperto 23 pode mover-se de forma
controlada entre uma posição aberta mostrada na figura 4 e uma posição
fechada mostrada na figura 3. A figura 3 e a figura 4 além disso mostram que
o dedo de aperto 22 pode encaixar no entalhe circunferencial 21 do
dispositivo de fixação 9 aproximadamente ao longo da metade de seu
10 comprimento circunferencial, ao passo que o dedo de aperto móvel 23 encaixa
na metade circunferencial restante do entalhe circunferencial 21 na posição
fechada, onde ela avança na direção do dispositivo de fixação 9 no dedo de
aperto 22, e assim realiza um encaixe justo do dispositivo de fixação 9 no
mecanismo de aperto 24.

15 A figura 2 e a figura 4 mostram somente uma extremidade do
suporte 25 com o mecanismo de aperto 24, bem como um segmento do dito
suporte que vai da dita extremidade até um furo axial 26. A figura 1 mostra
que o suporte 25 é simétrico ao furo axial 26 e tem na sua outra extremidade
um mecanismo de aperto 24' que corresponde ao mecanismo de aperto 24. A
20 figura 1 mostra além disso que o suporte 25 e seu furo axial 26 são fixos em
um eixo de atuação 27 que é axialmente paralelo em relação ao eixo da peça
de trabalho, com a distância axial entre o eixo de atuação 27 e o eixo da peça
de trabalho Z correspondendo à distância entre o centro 28 do furo axial 26
mostrado na figura 3 e o centro 29 do dispositivo de fixação 9 encaixado pelo
25 mecanismo de aperto 24.

Na distância axial, um fuso de indexação 30 fica arranjada
axialmente paralela em relação ao eixo da peça de trabalho Z em um console
do chassi da máquina fixo 31 diametralmente ao dispositivo de fixação 9
conectado no fuso da peça de trabalho 1, e tem um segmento de conexão para

uma conexão separável no segundo segmento de conexão 8 do dispositivo de fixação 9 que é idêntico ao primeiro segmento de conexão 7 do fuso da peça de trabalho 1.

5 A máquina de afiar roda de engrenagem é operada da seguinte maneira. Durante a usinagem de uma roda de engrenagem que é presa no dispositivo de fixação 9 conectado no fuso da peça de trabalho 1, o suporte 25 com os mecanismos de aperto 24, 24' é pivotado em uma posição de descanso em relação à sua posição mostrada na figura 1 por meio de uma rotação apropriada de 90° no sentido horário do eixo de atuação 27. Além disso, o
10 carrinho 2 é deslocado na direção do porta-ferramenta 6 o bastante para que a roda de engrenagem presa no dispositivo de fixação 9 fique em contato com o anel de afiação no encaixe de usinagem com o porta-ferramenta 6. Ao mesmo tempo, um dispositivo de fixação adicional 9', que é idêntico ao dispositivo de fixação 9, é conectado no fuso de indexação 30 e carregado por um
15 dispositivo de troca da peça de trabalho (não mostrado), que desliza uma roda de engrenagem a ser usinada na superfície externa 19' da luva de expansão do dito dispositivo de fixação 9'. Depois que a roda de engrenagem a ser usinada tiver sido presa no dispositivo de fixação 9', esta é isolada pelo fuso de indexação 30 pelo controle de um dispositivo de controle adequado em uma
20 posição angular adequada para o encaixe de usinagem com a roda de afiação.

Quando a usinagem da roda de engrenagem no dispositivo de fixação 9 conectado no fuso da peça de trabalho 1 completada na cabeça de usinagem 6, o carrinho 2 que suporta o fuso da peça de trabalho 1 retorna para sua posição de fixação da peça de trabalho mostrada na figura 1. Na dita
25 posição, o dispositivo de fixação 9 conectado no fuso da peça de trabalho 1 está em uma segunda posição espacialmente diferente em relação à primeira posição assumida pelo dispositivo de fixação 9' conectado no fuso de indexação 30, onde o entalhe circunferencial 21 do dispositivo de fixação 9 e o entalhe circunferencial 21 do dispositivo de fixação 9' são sobrepostos em

um plano ortogonal relativo ao eixo da peça de trabalho Z.

Neste estado, o suporte 25 é pivotado em torno do eixo de atuação 27 no sentido anti-horário em 90° com uma rotação, com seus dois mecanismos de aperto 24, 24' sendo controlados para a posição aberta mostrada na figura 4. Desta maneira, os mecanismos de aperto 24, 24' encaixam nos entalhes circunferenciais 21 dos dispositivos de fixação 9 e/ou 9' e são controlados para a posição fechada mostrada na figura 3.

Neste estado, o suporte 25 e os mecanismos de aperto 24, 24' encaixando nos dispositivos de fixação 9, 9' são deslocados o bastante paralelos ao eixo de rotação Z para separar a conexão entre o fuso da ferramenta 1 e seu dispositivo de fixação 9, bem como o fuso de indexação 30 e seu dispositivo de fixação 9', mostrado na figura 2. então, o eixo de atuação 2 é rotacionado devidamente para pivotar o suporte 25 em 180° para que o dispositivo de fixação 9 com o fuso de indexação 30 e o dispositivo de fixação 9' com o fuso da peça de trabalho 1 fiquem em alinhamento axial. Um deslocamento axial subsequente do suporte 25 então leva à conexão entre o fuso da peça de trabalho 1 e o dispositivo de fixação 9', bem como à conexão entre o dispositivo de fixação 9 e o fuso de indexação 30 da maneira mostrada na figura 2. Desta maneira, o dispositivo de fixação 9' foi transferido da primeira posição para a segunda posição, e o dispositivo de fixação 9 foi transferido da segunda posição para a primeira posição.

Neste estado, a roda de engrenagem suprida para ser usinada, que foi suprida previamente pelo dispositivo de troca da peça de trabalho, está no dispositivo de fixação 9' conectado no fuso da peça de trabalho 1, ao passo que a roda de engrenagem usinada no porta-ferramenta 6 está no dispositivo de fixação 9 conectado no fuso de indexação 31.

Neste estado, os mecanismos de aperto 24, 24' são controlados para suas posições abertas e em seguida o suporte 25 é pivotado 90° para sua posição de descanso previamente discutida. O dispositivo de troca da peça de

trabalho então troca a roda de engrenagem usinada no dispositivo de fixação 9 conectado no fuso de indexação 30 por uma nova roda de engrenagem a ser usinada, e o ciclo supradescrito se repete continuamente até que todas as peças de trabalho em uma série tenham sido usinadas.

5 O acionamento para o movimento pivô e axial do suporte 25 com os mecanismos de aperto 24, 24' anteriormente discutido não está mostrado na ilustração e pode ser realizado com dispositivos conhecidos pelos versados na técnica. O dito acionamento, bem como o acionamento para todos os eixos de movimento, em particular os eixos de rotação dos fusos 1, 30 e o
10 eixo de movimento linear do carrinho 2, são controlados por um dispositivo de controle eletrônico e assim toda a operação se dá automaticamente.

Normalmente, são providos pelo menos dois dispositivos de fixação, dos quais um é transferido da primeira posição para a segunda posição, ao passo que o outro é transferido da segunda posição para a primeira
15 posição. Em particular, o método pode ser realizado de maneira tal que uma peça de trabalho seja fixa no dispositivo de fixação na primeira posição em uma sobreposição sincronizada com a usinagem de uma peça de trabalho que está presa no dispositivo de fixação na segunda posição. Com estas medidas, a
20 velocidade de usinagem é significativamente aumentada em produção em série em virtude de a peça de trabalho presa no dispositivo de fixação conectado no fuso da peça de trabalho ser usinada enquanto a peça de trabalho seguinte na fila de usinagem é carregada no dispositivo de fixação na primeira posição.

O escopo da invenção permite em particular que, na primeira
25 posição, o dispositivo de fixação é conectado a um fuso de indexação que corresponde à conexão entre o dispositivo de fixação e o fuso da peça de trabalho e pode ser acionado rotacionalmente, o que pode ser usado para gerar um sinal que representa uma posição angular da peça de trabalho presa no dito dispositivo de fixação. Com a ajuda do dito sinal, a posição rotacional

relativa entre a peça de trabalho presa no dito dispositivo de fixação e a ferramenta pode ser estabelecida da maneira necessária para a usinagem com a ferramenta depois que o dispositivo de fixação tiver sido transferido para a segunda posição. Este ajuste da posição rotacional relativa é preferido se a

5 peça de trabalho for uma roda de engrenagem e a ferramenta for uma ferramenta de acabamento, tal como uma engrenagem de polimento de engrenagem dentada anular ou engrenagem de aplainamento ou uma retífica de engrenagens helicoidais ou um disco de esmerilhamento. O ajuste da

10 devida posição rotacional relativa garantirá que a ferramenta possa entrar em uma folga do dente para ser usinada sem colisão.

Para o processo de indexação referido, sabe-se que os dentes da roda de engrenagem a ser usinados é sondado com um sensor especial sem contato e, em reação ao sinal do sensor, o sinal que representa a posição angular é gerado em um dispositivo de controle programado com esse

15 propósito. Por exemplo, desta maneira, o fuso de indexação conectado no dispositivo de fixação, ou, alternativamente, o fuso da peça de trabalho, pode ser rotacionado para a posição rotacional relativa correta. Na modalidade de acordo com a invenção, o tempo necessário para o dito processo de indexação é necessário em particular na primeira posição, e assim o processo de

20 usinagem pela ferramenta na segunda posição pode começar imediatamente sem o tempo necessário para a indexação.

Uma modalidade preferida do método de acordo com a invenção permite que a separação ou conexão por meio de um movimento relativo entre o dispositivo de fixação e o fuso da peça de trabalho ou o fuso

25 de indexação ocorra ao longo do respectivo eixo do fuso. Assim, neste caso, a separação ou conexão ocorre com um movimento de elevação paralelo do eixo do fuso, que remove o dispositivo de fixação do respectivo fuso, ou desliza-o no respectivo fuso.

Além disso, é preferível que a transferência do dispositivo de

fixação entre a primeira e segunda posições ocorra ao longo de um movimento pivô em torno de um eixo de rotação paralelo ao eixo da peça de trabalho. Este movimento pivô move o dispositivo de fixação, que é separado do respectivo fuso, entre a primeira e segunda posições ao longo de um arco de círculo.

Lista de Símbolos de Referência

	1	fuso da peça de trabalho
	Z	eixo de rotação / eixo da peça de trabalho
	2	carrinho
10	3	chassi da máquina
	4	cabeçote móvel
	5	arranjo do carrinho
	6	porta-ferramenta
	7	primeiro segmento de conexão
15	8	segundo segmento de conexão
	9, 9'	dispositivo de fixação
	10	área superficial interior
	11	área superficial exterior
	12	lado interior
20	13	projeção axial
	14	entalhe axial
	15	cone de fixação
	16	área superficial exterior
	17	luva de expansão
25	18	área superficial interior
	19, 19'	área superficial exterior
	20	área da circunferência externa
	21	entalhe circunferencial
	22, 23	dedo de aperto

	24, 24'	mecanismo de aperto
	25	suporte
	26	furo axial
	27	eixo de atuação
5	28	centro
	29	centro
	30	fuso de indexação
	31	console

Embora a invenção tenha sido descrita com referência a modalidades preferidas, deve-se entender que a invenção não está limitada às suas particularidades. A presente invenção deve incluir modificações que ficariam aparentes aos versados na técnica aos quais a matéria em questão diz respeito sem fugir do espírito e escopo das reivindicações anexas.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para usinar peças de trabalho que giram em torno de um eixo da peça de trabalho (Z), com uma ferramenta que gira em torno do eixo da ferramenta, onde um dispositivo de fixação (9) é transferido para uma primeira posição, uma peça de trabalho a ser usinada é presa no dito dispositivo de fixação, o dispositivo de fixação (9) e a peça de trabalho presos nela são transferidos da primeira posição para uma segunda posição espacialmente separada onde ela pode ser rotacionalmente acionada em torno do eixo da peça de trabalho (Z) por meio de um fuso da peça de trabalho (1) conectado no dispositivo de fixação (9), e o dispositivo de fixação (9) é transferido da segunda posição para a primeira posição depois que a peça de trabalho tiver sido usinada, caracterizado pelo fato de que o dispositivo de fixação (9) é separado do fuso da peça de trabalho (1) quando ele é transferido da segunda para a primeira posição, e conectado no fuso da peça de trabalho (1) quando ele é transferido da primeira posição para a segunda posição.

2. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que são providos pelo menos dois dispositivos de fixação (9, 9'), dos quais um (9) é transferido da primeira posição para a segunda posição, ao passo que o outro (9') é transferido da segunda posição para a primeira posição.

3. Método de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que a fixação de uma peça em bruto de trabalho no dispositivo de fixação na primeira posição (9') é feita em uma sobreposição de tempo com a usinagem de uma peça de trabalho presa no dispositivo de fixação na primeira posição (9).

4. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que, na primeira posição, o dispositivo de fixação (9, 9') é conectado a um fuso de indexação acionada rotacionalmente (30) que tem uma conexão correspondente à conexão entre o dispositivo de fixação (9, 9') e o fuso da

peça de trabalho (1), que pode gerar um sinal representativo de uma posição angular da peça de trabalho presa no dito dispositivo de fixação (9, 9').

5 5. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a separação ou conexão ocorre com um movimento relativo entre o dispositivo de fixação (9, 9') e o fuso da peça de trabalho (1) ou o fuso de indexação (30) ao longo do respectivo eixo do fuso.

10 6. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o dispositivo de fixação (9, 9') é transferido entre a primeira e a segunda posição ao longo de um movimento pivô em torno de um eixo de rotação paralelo ao eixo da peça de trabalho (Z).

7. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a peça de trabalho a ser usinada é uma peça em bruto de um processo de produção de roda de engrenagem.

15 8. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a ferramenta é uma ferramenta de usinagem de um processo de produção de roda de engrenagem.

20 9. Dispositivo para usinar peças de trabalho que giram em torno de um eixo da peça de trabalho (Z), com uma ferramenta que pode ser acionada rotacionalmente em torno de um eixo da ferramenta, um dispositivo de fixação (9, 9') no qual uma peça de trabalho pode ser presa em uma primeira posição do dispositivo de fixação (9, 9') e um dispositivo de transferência (25) que pode transferir o dispositivo de fixação (9, 9') da primeira posição para uma segunda posição espacial separada onde ela pode ser acionada rotacionalmente em torno do eixo da peça de trabalho (Z) por um
25 fuso da peça de trabalho (1) que é conectada no dispositivo de fixação (9), caracterizado pelo fato de que a conexão entre o dispositivo de fixação (9, 9') e o fuso da peça de trabalho (1') tem um primeiro segmento de conexão (7) que é fixado permanentemente no fuso da peça de trabalho (1) e um segundo segmento de conexão complementar (8) que é fixo permanentemente no

dispositivo de fixação (9, 9'), que pode ser separado e reconectado por meio de um movimento relativo entre o primeiro segmento de conexão (7) e o segundo segmento de conexão (8).

5 10. Dispositivo de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de que o movimento relativo para separar e reconectar o primeiro segmento de conexão (7) e o segundo segmento de conexão (8) é um movimento linear paralelo ao eixo da peça de trabalho (Z).

10 11. Dispositivo de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de que o dispositivo de transferência (25) tem um mecanismo de aperto (24, 24') que pode ser encaixado e desencaixado no dispositivo de fixação (9, 9'), que transfere o dispositivo de fixação (9, 9') entre sua primeira e segunda posições.

15 12. Dispositivo de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que o mecanismo de aperto (24, 24') tem dois dedos de aperto (22, 23) que complementam um respectivo segmento circunferencial do dispositivo de fixação (9, 9') e podem mover-se relativamente um em direção ao outro entre uma posição aberta e uma posição fechada, com o mecanismo de aperto (24, 24') sendo encaixado no dispositivo de fixação (9, 9') na posição fechada e o mecanismo de aperto (24, 24') sendo
20 desencaixado na posição aberta.

25 13. Dispositivo de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que são providos pelo menos dois dispositivos de fixação (9, 9') e pelo menos dois mecanismos de aperto (24, 24'), dos quais um pode encaixar o dispositivo de fixação na primeira posição, e o outro no outro dispositivo de fixação na segunda posição.

14. Dispositivo de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de que os dois mecanismos de aperto (24, 24') ficam arrançados em um elemento (25) que pode rotacionar em torno de um eixo (27) que é paralelo ao eixo da peça de trabalho (Z), e que a rotação do dito

elemento transfere o um dispositivo de fixação (9) encaixado na sua primeira posição para a segunda posição, e o outro dispositivo de fixação (9') encaixado na sua segunda posição para primeira posição.

5 15. Dispositivo de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de que um segmento de conexão de um fuso de indexação (3) correspondente ao segmento de conexão (7) do fuso da peça de trabalho (1) fica arranjado na primeira posição.

10 16. Dispositivo de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de que compreende um dispositivo de troca da peça de trabalho que pode colocar as peças de trabalho no dispositivo de fixação (9, 9') e remover as peças de trabalho do dispositivo de fixação (9, 9').

15 17. Dispositivo de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de que o dispositivo de fixação (9, 9') tem uma luva de expansão (17) que pode ser ajustada entre um estado radialmente contraído onde a luva de expansão (17) pode ser inserida em um furo da peça de trabalho coaxial com o eixo da peça de trabalho (Z), e um estado radialmente expandido, onde a peça de trabalho é fixamente presa na luva de expansão (17).

20 18. Dispositivo de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de que o fuso da ferramenta (1), bem como o fuso de indexação (30) têm cada qual uma área (14) que desvia da simetria de rotação e cada dispositivo de fixação (9, 9') tem uma área complementar (13) a ele, e seus encaixes recíprocos determinam a posição angular do dispositivo de fixação (9, 9') em relação ao fuso (1, 30) conectada nele.

25 19. Dispositivo de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de que o fuso da ferramenta (1) é arranjada em um carrinho (2) que pode mover-se ao longo de um eixo de usinagem.

20. Dispositivo de acordo com a reivindicação 19, caracterizado pelo fato de que o eixo de usinagem é paralelo ao eixo da peça de trabalho (Z).

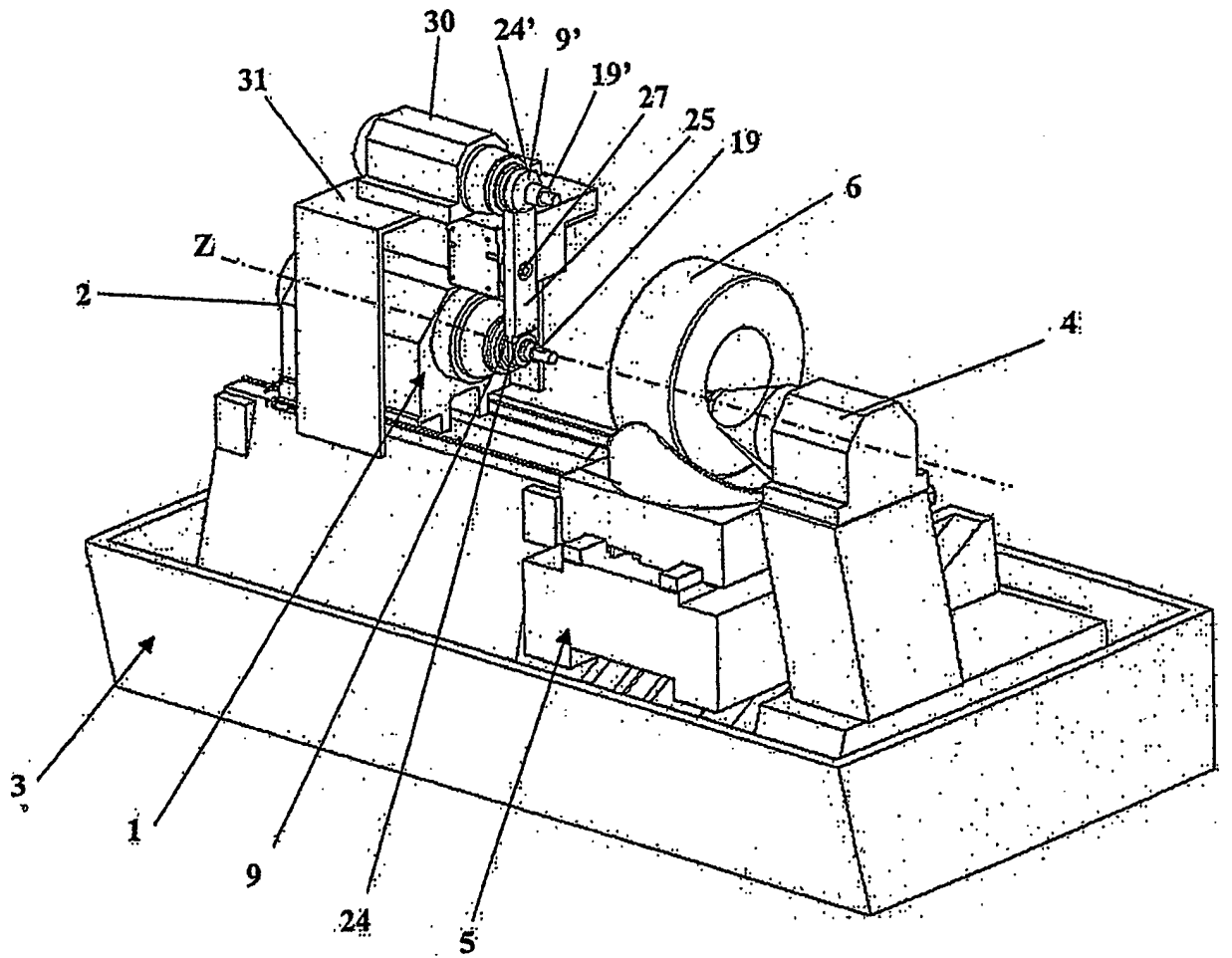


Fig. 1

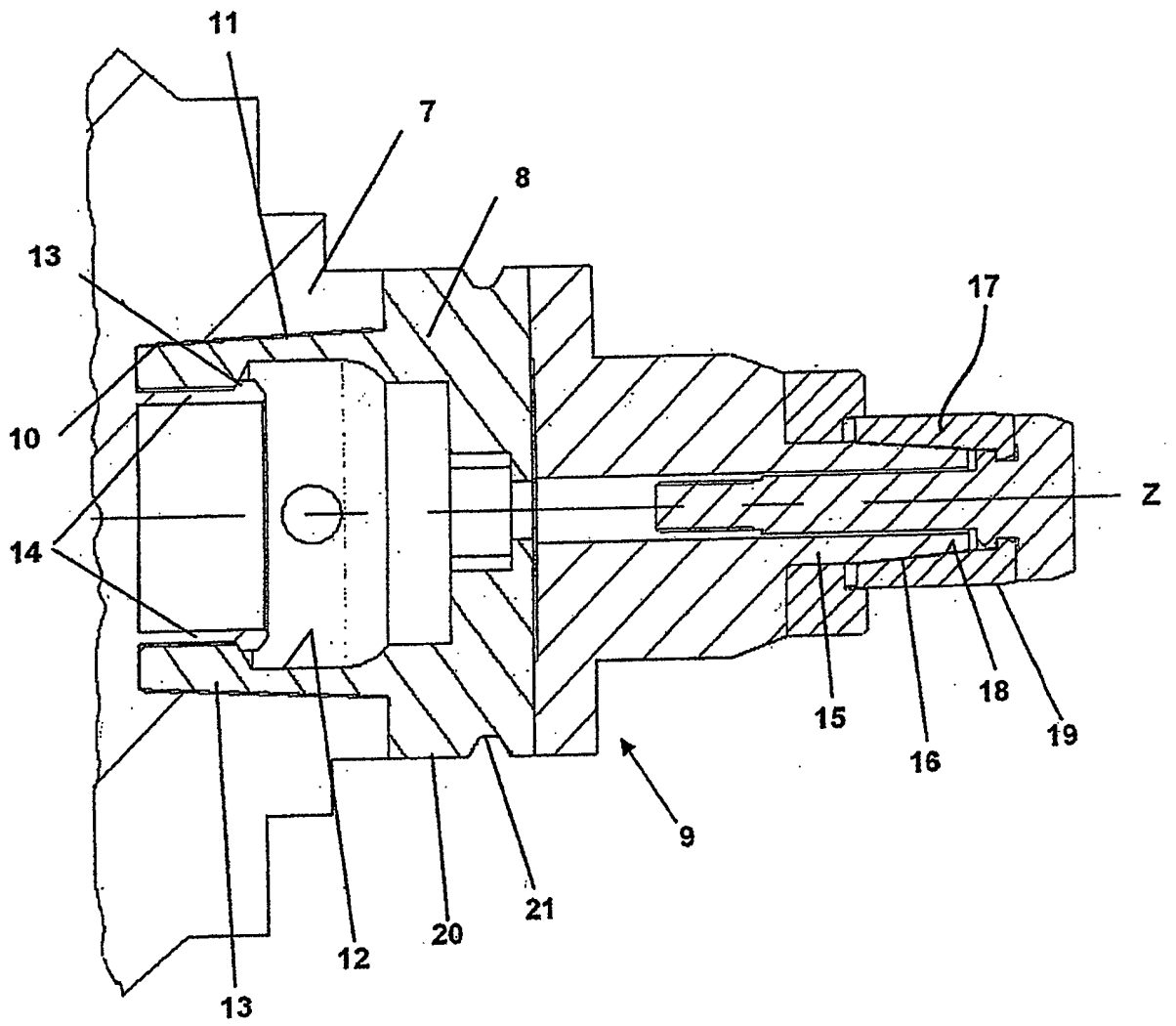


Fig. 2

Fig. 3

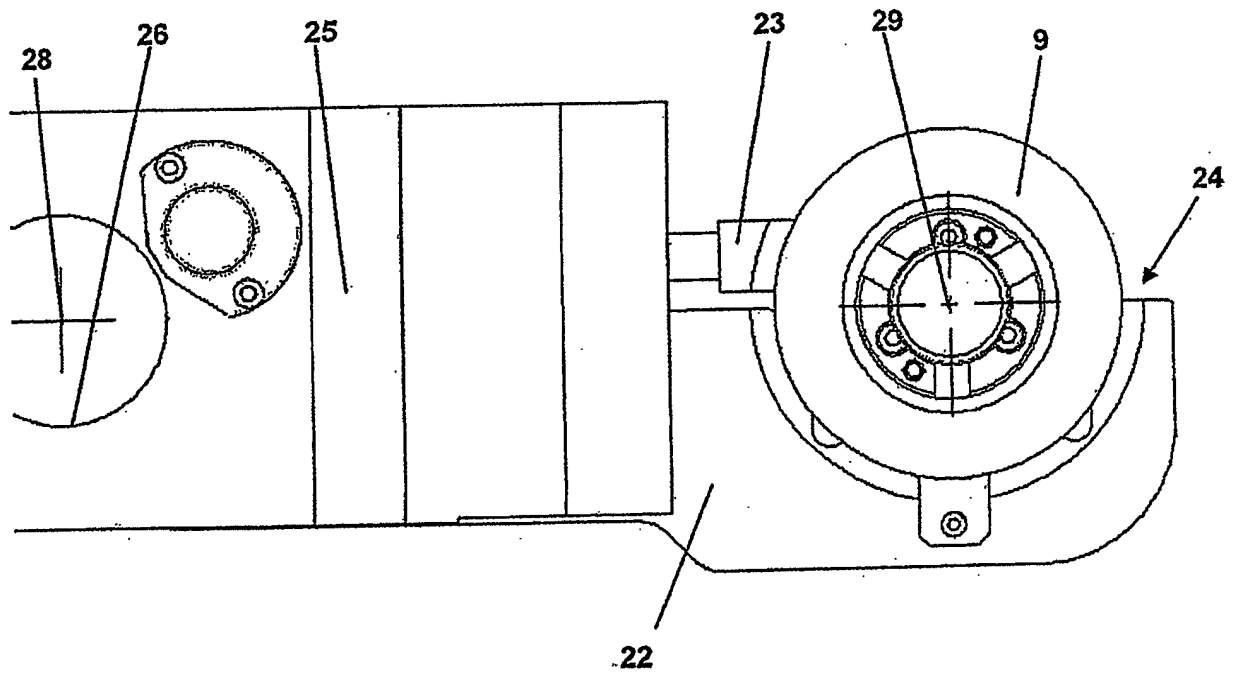
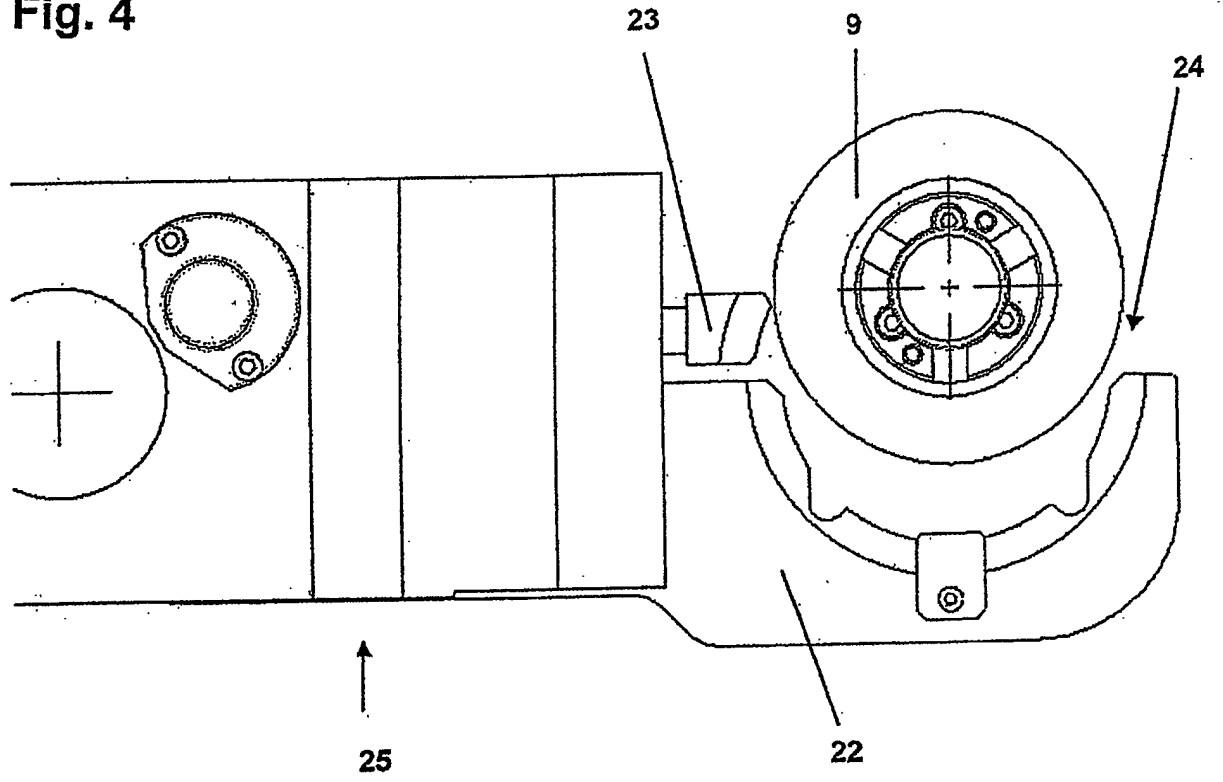


Fig. 4



RESUMO**“MÉTODO E DISPOSITIVO PARA USINAR PEÇAS DE TRABALHO”**

São descritos um método e um dispositivo para usinar peças de trabalho que giram em torno de um eixo da peça de trabalho (Z) com uma ferramenta que gira em torno de um eixo da ferramenta, onde um dispositivo de fixação (9) é transferido para uma primeira posição, uma peça de trabalho a ser usinada é presa no dito dispositivo de fixação, o dispositivo de fixação (9) com a peça de trabalho presa nele é transferido da primeira posição para uma segunda posição espacialmente separada onde ela pode ser acionada para girar em torno do eixo da peça de trabalho (Z) por meio de um fuso da peça de trabalho (1) conectado no dispositivo de fixação (9) e, depois que a peça de trabalho tiver sido usinada, o dispositivo de fixação (9) é transferido da segunda posição para a primeira posição, onde a melhoria de acordo com a invenção é em que o dispositivo de fixação (9) é separado do fuso da peça de trabalho (1) na transferência da segunda para a primeira posição, e conectado no fuso da peça de trabalho (1) na transferência da primeira para a segunda posição (figura 1).