



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

(21) PI 0809022-0 A2



(22) Data de Depósito: 22/01/2008  
(43) Data da Publicação: 23/09/2014  
(RPI 2281)

(51) Int.Cl.:  
B23C 5/00  
B23C 5/08  
B23D 43/06  
B23D 37/00

(54) Título: FERRAMENTA

(57) Resumo:

(30) Prioridade Unionista: 20/03/2007 DE 10 2007 013 153.6

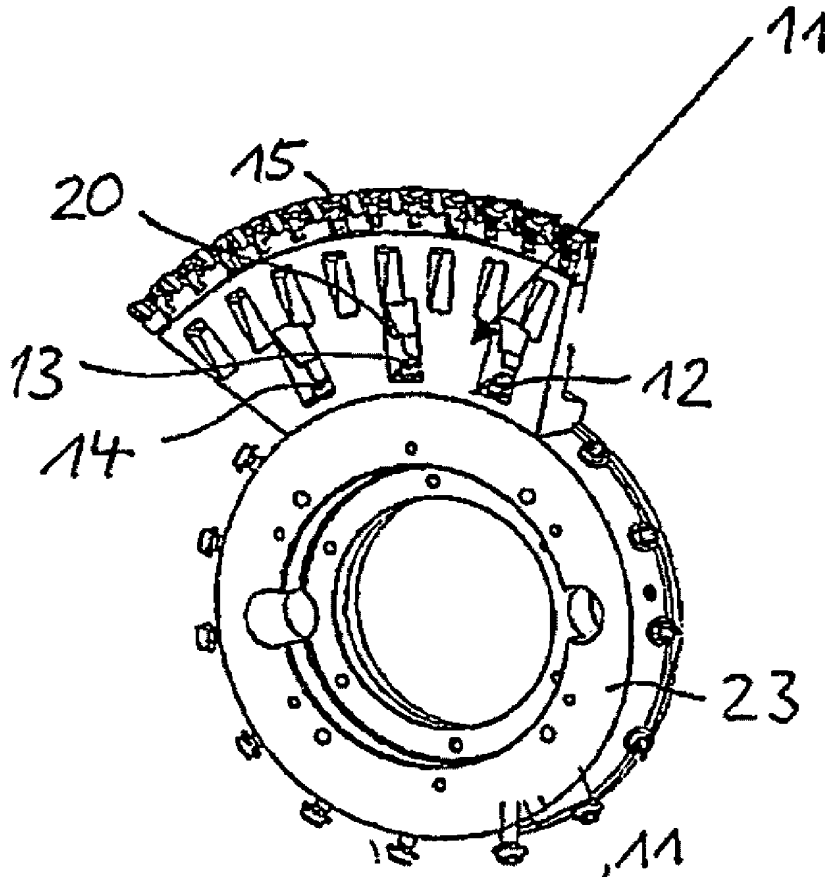
(73) Titular(es): Kennametal INC.

(72) Inventor(es): Johann Wörner, Markus Heinloth, Walter Thurnwald

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

(86) Pedido Internacional: PCT DE2008000110 de 22/01/2008

(87) Publicação Internacional: WO 2008/113311de 25/09/2008



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**FERRAMEN-  
TA**".

A presente invenção refere-se a uma ferramenta para a fresa-  
gem externa ou para a brocagem rotativa de ferramentas, as quais entram  
5 em rotação em torno do seu eixo longitudinal durante o funcionamento,  
compreendendo um suporte de ferramentas em forma de disco, o qual apre-  
senta inserções de corte dispostas no perímetro ou cartuchos com inserções  
de corte.

Tais ferramentas são, em particular, utilizadas para a realização  
10 de árvores de manivela ou árvores de came de veículos pesados para o a-  
cabamento tanto ao nível central como excêntrico para superfícies de rota-  
ção simétrica que se encontram num eixo longitudinal de uma peça de traba-  
lho. Na realização de tais árvores, começa-se de modo múltiplo por uma pe-  
ça de trabalho, a qual foi fundida com uma medida predefinida, para permitir  
15 a realização das operações de tensão seguintes para o acabamento da per-  
furação principal ou de movimento com segurança suficiente. No estado da  
técnica são divulgadas ferramentas para a brocagem rotativa ou fresagem  
externa.

Na brocagem rotativa é regulada uma ferramenta de brocagem  
20 rotativa linear no sentido radial sobre a peça de trabalho a ser rotativamente  
trabalhada. Aquando da brocagem rotativa, várias inserções de corte se-  
quenciais umas sobre as outras estão dispostas sobre um perímetro parci-  
almente circular de um suporte de ferramenta em forma de disco, as quais  
recolhem uma secção do perímetro do disco de modo continuamente etápi-  
co. Esta ferramenta é articulada ao longo de um arco parcialmente circular,  
25 no sentido radial, sobre a peça de trabalho que se movimenta em rotação,  
tal como é descrito em termos gerais no documento EP 0 313 644 B1 ou no  
documento EP 0 286 771 A1. Sobre as ferramentas a ser aí aplicadas, são  
utilizados dois tipos de inserções de corte diferentes em geometria para a  
30 elaboração de cones e acabamento do ponto inferior, sendo as ferramentas  
apresentadas descritas por exemplo no documento DE 100 279 45 A1. Tal  
tipo de fresagem por discos é aplicada na fresagem externa de tal modo que

a peça de trabalho, nomeadamente a árvore de manivelas ou árvore de cames é rotacionada lentamente, enquanto que as fresas de disco são rotacionadas em torno do seu eixo com uma velocidade essencialmente mais elevada. Na fresagem externa, a qual é aplicada em particular para o acabamento da perfuração de movimento de uma árvore de manivela, a velocidade de corte resulta portanto da rotação das fresas externas e da rotação mais lenta da árvore de manivela.

5 A eficiência do trabalho de fresagem depende de diferentes fatores, aos quais pertencem em particular os tempos de reajuste das ferramentas. Se as inserções de corte se fecharem no suporte de ferramenta, estas inserções de corte terão de ser substituídas, em que é necessário de acordo com o estado da técnica, que numa fresa de disco é liberta cada inserção de corte individual, sendo substituída por uma nova sendo esta tencionada ou então são trocados cartuchos por um ou mais inserções de corte, em que é necessária uma libertação prévia do cartucho, bem como uma nova fixação. Durante tal tempo de reajuste, o trabalho de fresagem é suspenso, significando que na máquina de fresagem é desmontada uma fresa de disco completa sendo substituída por uma fresa de disco fornecida.

15 É objeto da presente invenção minimizar os tempos de reajuste e simplificar o manuseamento durante o reajuste.

20 Este objeto é atingido através de uma ferramenta de acordo com a reivindicação 1, a qual é caracterizada de acordo com a invenção pelo fato de as inserções de corte ou os cartuchos estão dispostos num suporte circular ou parcialmente circular, nomeadamente em forma segmentada, o qual está amovivelmente fixo de modo direto a um fuso de máquina ou indiretamente a um fuso de máquina através de um adaptador.

25 O suporte circular ou em forma segmentada permite ser mais rapidamente montado ou desmontado, de modo que os tempos de reajuste são reduzidos. O suporte circular ou e forma segmentada, o qual é composto por várias inserções de corte, é também econômico de produzir como retentor de ferramentas de modo que os custos materiais adicionais se tornam apenas marginais. Se forem utilizados suportes em forma segmentada, en-

30

tão vários segmentos aplicados uns aos lado dos outros formam todo o anel periférico completo das inserções de corte ou, em ferramentas em forma nivelada para a brocagem rotativa, formam todo o suporte necessário.

5 Para além de parafusos de fixação para as inserções de corte, podem ser dispostos corpos de fixação ou de aparafusamento, com os quais o suporte é fixo a um adaptador ou diretamente no fuso de máquina, de tal modo que os mesmos se encontram numa saliência, protegidos de impurezas ou influências abrasivas ou aplicação de choque. A quantidade de meios de fixação para os respectivos suportes de ferramentas é selecionada de modo tão mínimo quanto possível.

10 Se forem selecionados suportes em forma segmentada, os quais na fresagem externa resultam num anel completo, é selecionado um ângulo de segmento, o qual é por um lado tão grande quanto possível, para que tenha de ser trocada apenas uma reduzida quantidade de suportes individuais, e por outro lado tenha de ser medido em peso, de modo a que seja possível sem dificuldades uma alteração manual sem meios de elevação adicionais. O peso de um segmento individual permite ser reduzido, por exemplo em 10 ou 12 Kg. A vantagem de tal aperfeiçoamento assenta no fato de poder ser poupada uma grua de carga necessária para a troca de discos completos de fresagem externa.

20 Outros aperfeiçoamentos vantajosos surgem nas reivindicações dependentes.

Na solução do problema através de segmentos individuais, prevê-se vantajosamente que cada suporte em forma segmentada esteja fixo ao fuso da máquina através de pelo menos um parafuso, de preferência dois ou três parafusos. A quantidade de ligações por parafuso depende no entanto essencialmente da dimensão do suporte; desta forma torna-se evidente que um suporte com uma área angulada de  $45^\circ$ , seja fixo vantajosamente com três parafusos, enquanto que um segmento de ângulo mais reduzido precisa apenas de dois parafusos. Os segmentos individuais, os quais devem formar em conjunto um anel fechado, estão dispostos com as suas superfícies frontais respectivas, as quais se projetam no sentido radial, nas superfícies fron-

tais de um outro suporte.

Vantajosamente, cada parafuso encaixa em uma perfuração disposta no suporte e está fixo numa perfuração roscada do fuso da máquina.

5 A fixação é no entanto possível também ao contrário, nomeadamente na medida em que a haste roscada do parafuso é aparafusada numa perfuração roscada do suporte e o parafuso penetra numa perfuração disposta na haste. De preferência, os parafusos apresentam uma cabeça, que no estado montado pode ser afundada numa saliência do suporte ou do fuso da máquina (de acordo com a instalação).

10 Se pretender evitar que, durante a substituição do suporte, os parafusos de fixação tenham de ser totalmente desaparafusados para que o suporte seja recolhido pode-se prever em uma forma de realização alternativa que os suportes em forma segmentada apresentem em uma extremidade saliências em forma de fenda abertas e na outra extremidade um batente para a introdução lateral de uma haste de parafuso antes da fixação através do parafuso.

15 Nesta forma de realização, o parafuso tem de ser liberto apenas através de acionamento giratório da cabeça, pelo que o suporte pode ser retirado lateralmente devido à abertura em forma de fendas e pode ser substituído por um novo suporte.

20 Durante a seleção de um suporte na forma de disco liso, são exigidos primeiramente os mesmos meios de fixação através de parafusos, os quais primeiramente são descritos para segmentos individuais. De acordo com uma alternativa, é preferível que o suporte seja tencionado como disco anelar no sentido axial, contra um adaptador ou fuso de máquina, em que são previstas vantajosamente cunhas de fixação accionadas por parafuso de aperto e/ou molas para segurança rotativa, as quais se encontram nas saliências em forma de porca das peças a ser tencionadas umas nas outras. Entre o suporte e o adaptador ou o fuso da máquina pode-se no entanto

25

30 também selecionar uma ligação por baioneta, em que vantajosamente entre o suporte e o adaptador ou o fuso da máquina é utilizada uma fixação por cunha, em particular munida de tal modo que a cunha de fixação é acciona-

da através de um tirante. Vantajosamente, o disco anelar é seguro através de uma superfície axial da instalação contra juntas axiais.

Exemplos de modalidades da invenção serão descritos nos desenhos. Os desenhos mostram:

5                    figura 1-5 uma vista parcial de uma fresa de disco com suportes de ferramentas em forma segmentada em formas de realização diferentes, figura 6 uma fresa em disco com um suporte de ferramentas e figura 7 + 8 respectivamente variantes da fixação de um suporte de ferramentas anelar numa vista detalhada.

10                    O elemento individual nos desenhos é o fuso 10 fornecido, no qual se fixa diretamente um suporte de ferramentas ou um adaptador. O suporte pode ser concebido ou em forma segmentada ou em forma anelar. Nas variantes de realização apresentadas nas figuras. 1 a 5, são utilizados os segmentos 11, em que cada segmento 11 está fixo no fuso 10 com dois ou  
15                    três parafusos 12, 13 e 14. No caso apresentado na figura 1, são necessários dez segmentos 11, os quais em conjunto formam um anel fechado, ao qual cartuchos periféricos 28 são fixos com respectivamente saliências de corte diferentes 15. A fixação e disposição dos cartuchos individuais, bem como as placas de corte controlado são divulgadas individualmente no esta-  
20                    do da técnica. Cada segmento possui duas saliências 16, 17, nas quais podem ser introduzidos os parafusos de fixação, de tal modo que a cabeça do parafuso de um parafuso utilizado, de preferência para ser embutido, é "afundada" na área destas saliências 16 ou 17. A cabeça encontra-se sob uma pressão de tensão sobre as respectivas superfícies de base 16, 17, em que  
25                    a haste do parafuso encaixa numa perfuração individual não visível do suporte em forma segmentada 11 e o parafuso é fixo com a sua rosca de imediato na perfuração roscada no fuso 10 ou num adaptador.

                      Para um disco de fresagem com um diâmetro externo de 700 mm, são precisos vinte parafusos em dez segmentos 11, os quais na forma  
30                    de realização apresentada possuem uma massa de 3,4 Kg. As saliências 16, 17 podem simplesmente ser acedidas por um dos lados ou através de ambos os lados.

Também na forma de realização apresentada na figura 2 são utilizados segmentos individuais 11, os quais no entanto se encontram fixos num adaptador 23. É ainda identificado que cada três parafusos de aperto serve o propósito de fixação de um segmento 11. Os parafusos de aperto 5 19 encontram-se respectivamente em saliências 20, para que as cabeças dos parafusos estejam protegidas.

A figura 3 mostra uma variante de forma de realização, na qual os segmentos individuais 11 se encontram ainda axialmente fixos através de pontos de aperto adicionais 22. Os pontos de aperto 22 são formados por 10 um órgão de fixação em forma de cunha, através do qual cada segmento é fixo axialmente ao longo do comprimento. Os segmentos em forma de L no corte transversal estão protegidos contra a deslocação axial nos lados opostos dos pontos de aperto 22, através de um disco que se projeta radialmente ao longo do rebordo do fuso 10.

A figura 4 mostra um segmento 11, que apresenta num lado saliências 29 em forma de fendas abertas, as quais todavia terminam de modo cego e na sua extremidade têm um ponto de batente para uma haste de parafuso. Para o aperto axial, encontram-se também aqui cunhas de aperto 24. Os segmentos individuais 11 podem estar fixos entre si através de peças de 20 fixação 30 a um anel completo. Tal como pode ser observado na figura 4, são previstas outras saliências 18 as quais servem para receber os respectivos parafusos de aperto 19, sendo aparafusados nos cartuchos 28, os quais se tornam evidentes apenas na figura 4. Os cartuchos servem para receber inserções de corte individuais, o que pode ser por exemplo identificado na 25 figura 5.

As figura 6 e 7 mostram uma modalidade com um suporte anelar fechado 21, o qual se encontra fixo a um adaptador em forma de disco 23 através de pontos de fixação 22. Para a fixação, são utilizadas cunhas de fixação 24, as quais em conjunto com um parafuso de aperto 25, que penetra numa perfuração central, formam um órgão de fixação, através do qual o 30 anel 21 é fixo no adaptador 23. As molas 26 que encaixam tanto nas saliências do adaptador como no anel 21, servem para fixação da orientação de

rotação das peças mencionadas.

No presente caso, os parafusos 25 têm de ser libertos para a substituição do anel 21, em que os discos anelares podem ser projetados de tal modo que o anel 21 é liberto e pode ser recolhido. Como condição da  
5 altura reduzida do anel 21, num diâmetro de fresagem de 700 mm, pode ser mantido um peso de cerca de 15 Kg para o anel 21, o qual pode ser manuseado através de todos os oito pontos de fixação 22 e de modo manual.

A figura 8 mostra um anel 21 como suporte para os cartuchos 28. O anel 21 é fixo ao fuso 10 de modo articulado através de vários pontos  
10 de fixação 22. Para a orientação do anel 21 é utilizada uma mola 27, a qual se encontra fixa ao fuso 10 através de dois parafusos 28.

Todos os suportes 11 ou 21 apresentados podem ser concebidos no corte transversal em forma de L com uma saliência 29 em forma de fenda aberta num dos lados para a realização de uma haste de parafuso. Do  
15 outro lado, é vantajosamente previsto um batente. A vantagem desta modalidade assenta no fato de os suportes segmentados 28 serem movimentados a partir de um lado até ao batente por parafusos pré-montados 12, 13 ou 14 ou cunhas de fixação 24 sobre o adaptador 23, de modo a que uma fixação do suporte clara seja atingida. Para a fixação do suporte em forma de L 11,  
20 21 os parafusos ou as cunhas de fixação são retirados. Esta variante é especificamente indicada para uma rápida substituição de ferramentas, pois os parafusos ou cunhas de fixação têm apenas de ser retirados ao longo de uma área reduzida.

#### Lista de referências

25	10	Fuso
	11	Segmento
	12, 13, 14	Parafuso
	15	Inserção de corte
	16, 17	Saliência
30	18	Saliência
	19	Parafuso de tensão
	20	Parafuso de aperto

5	21	Suporte em forma anelar
	22	Pontos de fixação
	23	Adaptador
	24	Cunha de fixação
	25	Parafuso
	26, 27	Mola
	28	Cartucho
	29	Porca
	30	Peças de fixação

## REIVINDICAÇÕES

1. Ferramenta para a fresagem externa ou para a brocagem rotativa de ferramentas, as quais entram em rotação ao longo do seu eixo longitudinal durante o funcionamento, compreendendo um suporte de ferramenta em forma de disco o qual apresenta inserções de corte dispostas ao nível do perímetro (15) ou cartuchos (28) com inserções de corte (15) caracterizado pelo fato de as inserções de corte (15) ou os cartuchos (28) estarem dispostos de modo amovível sobre um suporte (11, 21) cilíndrico ou parcialmente cilíndrico, em forma segmentada, amovivelmente fixo de modo direto num fuso de máquina (10) ou indireto num fuso de máquina (10), através de um adaptador (23).

2. Ferramenta de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de o suporte em forma segmentada (11) estar fixo ao fuso da máquina (10) ou a um adaptador (23) através de pelo menos um parafuso, vantajosamente dois ou três parafusos (12, 13, 14).

3. Ferramenta de acordo com a reivindicação 2, caracterizada pelo fato de os parafusos (12, 13, 14) encaixarem respectivamente numa perfuração disposta no suporte (11) e estarem fixos numa perfuração rosca da do fuso da máquina (10) (ou o contrário).

4. Ferramenta de acordo com a reivindicação 3, caracterizada pelo fato de o parafuso (12, 13, 14) apresentar uma cabeça, a qual no estado montado está disposta numa saliência (16, 17) do suporte ou fuso da máquina (10) de modo embutido.

5. Ferramenta de acordo com a reivindicação 2, 3 ou 4, caracterizada pelo fato de o suporte em forma segmentada apresentar de um lado saliências tipo fendas abertas e um batente do outro lado para a introdução lateral de um veio de parafuso antes da fixação através do parafuso (12, 13, 14).

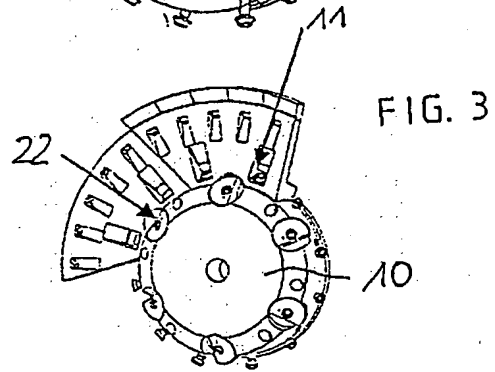
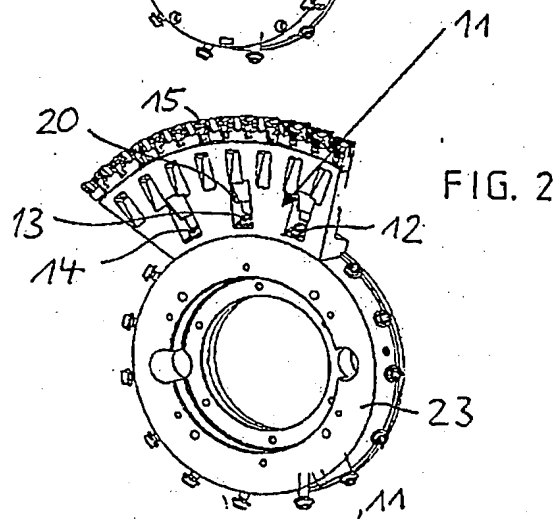
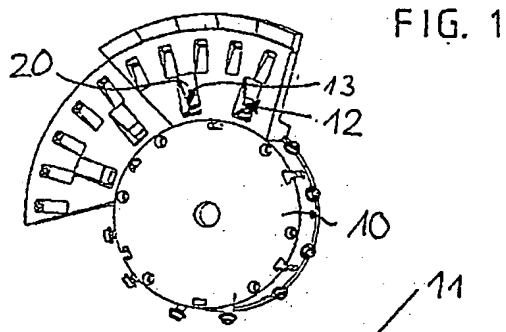
6. Ferramenta de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de o suporte (21) ser concebido pelo menos em forma de discos essencialmente anelares e poder ser pressionado no sentido axial contra um adaptador um fuso de máquina.

7. Ferramenta de acordo com a reivindicação 6, caracterizada pelo fato de serem previstas cunhas de fixação (24) como corpos de fixação, as quais podem ser accionadas através de um parafuso de aperto (25).

5 8. Ferramenta de acordo com a reivindicação 6 ou 7, caracterizada pelo fato de serem previstas molas (26, 27) para a fixação rotativa, as quais encaixam em saliências em forma de porca dos discos anelares (21) e do adaptador (23) ou do fuso da máquina (10).

10 9. Ferramenta de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, a 8, caracterizada pelo fato de ter uma ilação tipo baioneta entre o suporte (11, 21) e um adaptador (23) ou fuso da máquina (10).

10. Ferramenta de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, caracterizada pelo fato de ter uma fixação de cunha (22) entre o suporte (11, 21) e o adaptador (23) ou fuso da máquina (10), vantajosamente uma cunha de fixação acionável por meio de um tirante.



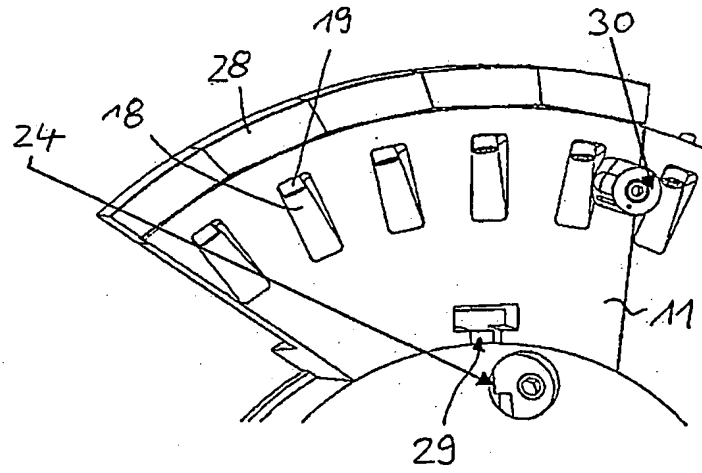


FIG. 4

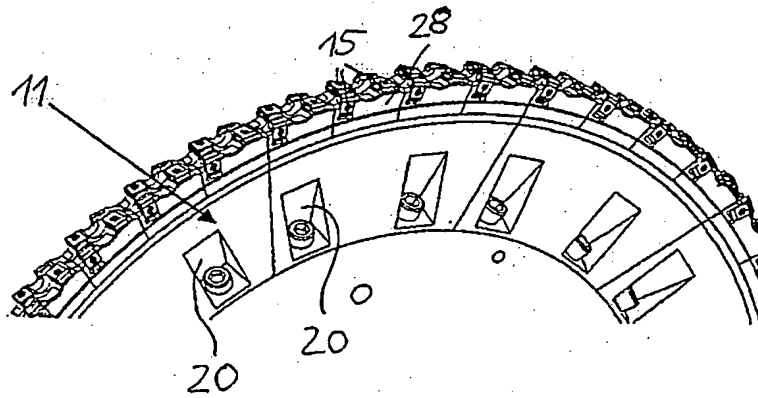


FIG. 5

FIG. 6

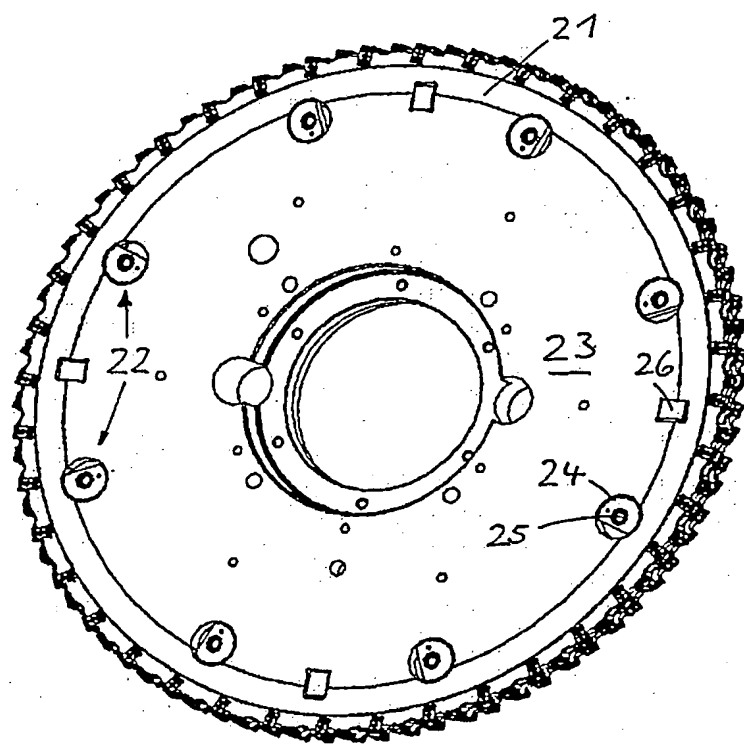


FIG. 7

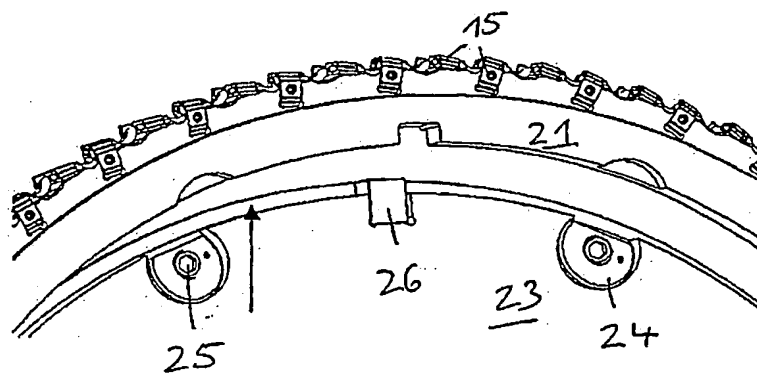
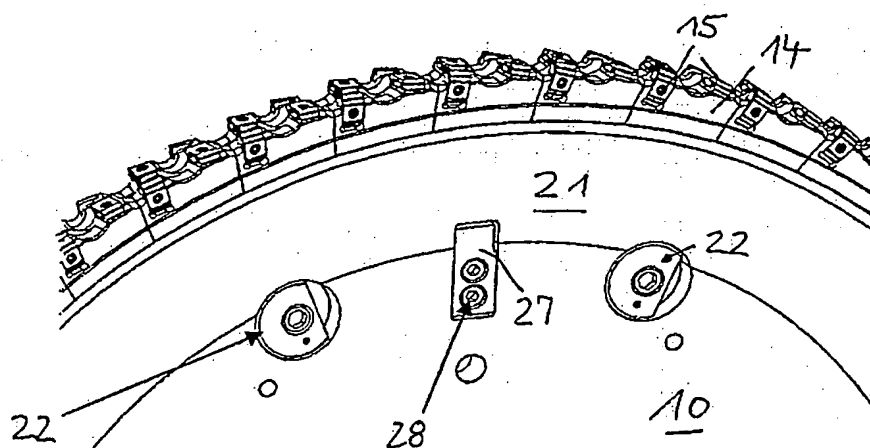


FIG. 8



## RESUMO

Patente de Invenção: **"FERRAMENTA"**.

A presente invenção refere-se a uma ferramenta para a fresagem externa ou para a brocagem rotativa de ferramentas, as quais entram em rotação ao longo do seu eixo longitudinal durante o funcionamento, compreendendo um suporte de ferramenta em forma de disco o qual apresenta inserções de corte dispostas ao nível do perímetro (15) ou cartuchos com inserções de corte. De acordo com a invenção, as inserções de corte ou os cartuchos estão dispostos de modo amovível sobre um suporte (11) cilíndrico ou parcialmente cilíndrico, em forma segmentada, amovivelmente fixo de modo direto ou indireto por meio de um adaptador sobre um fuso da máquina.