



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

(21) **PI0615271-6 A2**

(22) Data de Depósito: 26/07/2006
(43) Data da Publicação: 17/05/2011
(RPI 2106)



(51) *Int.Cl.:*
B23C 5/24

(54) Título: **CABEÇOTE DE FRESAR**

(30) Prioridade Unionista: 23/08/2005 DE 20 2005 013 360.4,
13/03/2006 DE 20 2006 004 083.8, 13/03/2006 DE 20 2006 004 083.8,
23/08/2005 DE 20 2005 013 360.4

(73) Titular(es): KENNAMETAL WIDIA PRODUKTIONS GMBH &
CO. KG

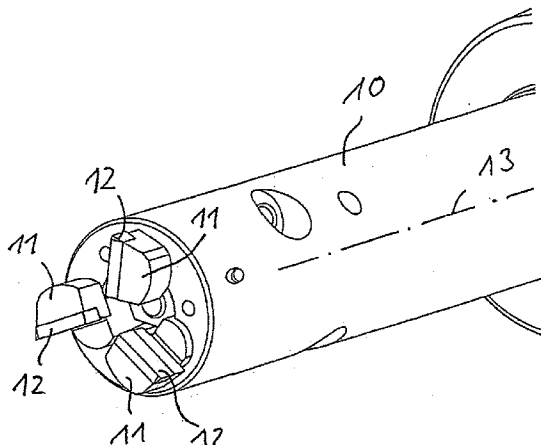
(72) Inventor(es): Günther Gnihl, Helmut Klein, Manfred Bauer,
Markus Heinloth, Ralf Klötzer

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

(86) Pedido Internacional: PCT DE2006001281 de 26/07/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2007/022743 de 01/03/2007

(57) Resumo: CABEÇOTE DE FRESAR. A presente invenção refere-se a um cabeçote de fresar com vários porta-fresas (11) com fresas (12) dispostos em entalhes de um corpo básico (10), sendo que os porta-fresas (11) podem ser axialmente deslocados através de respectivamente um corpo de calço (14) e ser fixados no cabeçote de fresar por meio de elementos de aperto. De acordo com a presente invenção os porta-fresas apresentam respectivamente uma haste que é disposta em um furo de assento do corpo básico e que pode ser fixado por meio de uma peça de aperto (18) disposta centralmente (13).





Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**CABEÇOTE DE FRESAR**".

A presente invenção refere-se a um cabeçote de fresar com vários porta-fresas com fresas dispostas em entalhes de um corpo básico, sendo que os porta-fresas podem ser axialmente deslocados respectivamente através de um corpo de calço e ser fixados por meio de elementos de aperto no cabeçote de fresar.

Um cabeçote de fresar desse tipo a princípio é conhecido da DE 40 03 862 C2. Os entalhes para os porta-fresas no cabeçote de fresa lá descrito estendem-se de um dos lados frontais do seu corpo básico paralela-
mente ao seu eixo de rotação e a uma distância da circunferência, sendo que as fresas das placas de corte usadas projetam-se somente um pouco sobre a face frontal do corpo básico. Além disso, os eixos dos calços redondos que servem para o escoramento são respectivamente tortos relativamente aos eixos dos suportes das placas de corte que portam as placas de corte. Finalmente, também é previsto respectivamente um calço redondo com parafuso diferencial para o ajuste axial de cada placa de corte e disposto em um entalhe que se estende radialmente para dentro a partir da circunferência do corpo básico. Para o ajuste axial e para o escoramento voltado radialmente para fora são usados calços redondos geometricamente idênticos. Como vantagem desse cabeçote de fresa é frisado o fato de que em virtude da posição dos entalhes que alojam os suportes das placas de corte que é paralela ao eixo de rotação do corpo básico, somente ocorrem forças centrífugas em sentido radial sem componente axial. Essas forças podem bem ser neutralizadas, pois os entalhes não se encontram diretamente na circunferência do corpo básico, e sim, radialmente para dentro, a uma distância da circunferência. O cabeçote de fresas é concebido para números de rotações extremamente altos e as forças centrífugas então ocorrentes. Apropriadamente é possível um ajuste fino dos elementos de corte em direção axial sem sobreposição com componentes radiais.

Na usinagem de eixos de manivela e eixos de cames é feito primeiro um processamento de limpeza ou grosso por meio de desbaste por

torneamento, fresagem ou torneamento. A este processamento grosso segue um processamento de acabamento que é seguido por uma usinagem de acabamento fino. Este último acabamento é executado por meio de retificar ou retificar por meio de correia, por exigência do processo sob o uso de lubrificante refrigerador.

Como alternativa, a patente DE 10 2004 022 360 A1 sugere usar para o processamento de acabamento fino a fresagem de rotação ortogonal. O documento também considera, realizar este processamento da peça a ser trabalhada a seco ou com uma quantidade mínima de lubrificante o que é desejável visando os altos custos de remoção do lubrificante refrigerador.

Porém, o pré-requisito para um processamento de acabamento de partes de eixos de manivela ou de eixos de cames por meio da fresagem de rotação ortogonal é o alinhamento otimizado dos jogos de fresas dispostos no cabeçote de fresar. Cada posição errada ou também defeitos de fresas produzem uma qualidade de superfície ruim das peças a serem trabalhadas.

Portanto, a presente invenção tem a tarefa de criar um cabeçote de fresar de manuseio simples, especialmente deve este cabeçote de fresar possibilitar uma usinagem de eixos de manivela, especialmente de eixos de manivela temperados para automóveis, e atender aos seguintes critérios:

1. Um posicionamento axial preciso dos jogos de fresas no porta-ferramenta existente.
2. Uma disposição radial precisa dos jogos de fresas em esquadro eqüidistante, a fim de evitar distorções de contorno.
3. Um movimento plano preciso de todas as fresas.
4. Capacidade de troca dos porta-fresas.
5. A possibilidade de equipar a fresadora com diferentes elementos de corte, tanto no que se refere à composição do material das fresas como também no que se refere à geometria das fresas.

Esta tarefa é solucionada com um cabeçote de fresar de acordo com a reivindicação 1. Este cabeçote de fresar possui vários porta-fresas encaixados em entalhes de um corpo básico, sobre os quais são respecti-

vamente soldados fresas. Os porta-fresas são axialmente reguláveis por meio de um corpo de calço e podem ser fixadas no cabeçote de fresar por meio de elementos de aperto.

De acordo com a presente invenção, os porta-fresas apresentam
5 cada vez uma haste que é disposta em um furo de assento do corpo básico feito com retifica por coordenadas ou que é cercado por um anel de aperto que fica no lado externo, preferencialmente encaixado sobre o corpo básico e que pode ser fixado através de uma peça de aperto disposta centralmente.

Com a solução descrita, os porta-fresas podem ser posicionados
10 precisamente através da sua face externa da haste. Em virtude da direção longitudinal axial escolhida dos porta-fresas ou das hastes, tampouco podem surgir forças centrífugas na rotação do cabeçote de fresar, como naquelas construções onde o eixo longitudinal dos porta-fresas é disposto transversalmente ao eixo de rotação. Em virtude do assento das hastes nos respec-
15 tivos furos do corpo básico e da fixação axial através de uma peça de aperto, resulta uma alta precisão de guia dos porta-fresas e, por conseguinte, do alinhamento das fresas. O aperto pode ser realizado na sua totalidade com altura construtiva baixa com economia de espaço. Principalmente pode o apertar e soltar ser reproduzido precisamente repetidas vezes. O aperto com
20 a ajuda de um anel de aperto e de uma peça de aperto disposta axialmente centralizado possibilita uma simples fabricação e uma alta precisão de guia dos porta-fresas e com isso, do alinhamento das fresas. O aperto apresenta além disso a vantagem de uma altura construtiva baixa com economia de espaço. Os porta-fresas podem ser apertados com precisão na repetição.

25 Outras vantagens da presente invenção são evidentes das sub-reivindicações.

Assim sendo, de preferência, a peça de aperto disposta centralmente é executada como um corpo poligonal na vista de cima, com n superfícies transversais, sendo que em estado apertado cada superfície transversal encosta-se a uma superfície transversal de um porta-fresas ou da haste
30 de um porta-fresa. O número n corresponde ao número dos porta-fresas usados, sendo que preferencialmente são usados três porta-fresas que estão

dispostos em um ângulo de 120° . A peça de aperto é fixada no corpo básico por meio de um parafuso de aperto, principalmente um parafuso sextavado interno. Graças a esta medida se dá uma construção simples do cabeçote de fresar cujos porta-fresas podem ser facilmente substituídos depois do
5 desgaste das fresas. Para a substituição das ferramentas apenas é necessário soltar o parafuso de fixação para a peça de aperto, quando então depois todos os porta-fresas podem ser retirados sem problemas e ser substituídos por fresas novas. Em seguida, a peça de aperto é novamente colocada axialmente centralizado, sendo que as n superfícies transversais definem o
10 respectivo alinhamento do ângulo de rotação. A peça de aperto é agora fixada no corpo básico através do parafuso de aperto que preferencialmente é um parafuso de rosca dupla, quando forçosamente é alcançada uma fixação. Para tal, as superfícies transversais da peça de aperto e as superfícies transversais correspondentes de um porta-fresas são levemente inclinados
15 no que se refere ao eixo de rotação do cabeçote de fresar.

Para o deslocamento axial das fresas é usado um corpo de calço que é executado como calço redondo com uma superfície de calço plana. Este calço redondo encontra-se em um furo radial do corpo básico e pode preferencialmente ser regulado por meio de um parafuso de ajuste. As fresas no porta-fresas, de acordo com configurações preferidas da presente
20 invenção, consistem em metal duro, nitreto de boro cúbico (CBN) ou de um corpo de diamante policristalino (PKD) e de preferência, são soldados no porta-fresa.

Outras execuções do cabeçote de fresar serão explicadas a seguir com a ajuda dos desenhos. Eles mostram:
25

a figura 1 mostra uma vista em perspectiva de um cabeçote de fresar com três porta-fresas, em uma primeira forma de execução.

a figura 2 mostra uma apresentação tipo modelo de arame do cabeçote de fresar de acordo com a figura 1.

30 a figura 3 mostra uma seção transversal longitudinal através do cabeçote de fresar de acordo com a figura 1 e 2, sem porta-fresas.

a figura 4 mostra uma vista lateral de um porta-fresas.

a figura 5 mostra o princípio da posição de um porta-fresas em relação a uma peça de aperto e um corpo de calço para o ajuste axial.

a figura 6 mostra uma vista em perspectiva de um cabeçote de fresar com três porta-fresas, em uma outra forma de execução.

5 a figura 7 mostra uma vista de cima sobre o cabeçote de fresar de acordo com a figura 6.

a figura 8 mostra uma apresentação tipo modelo de arame do cabeçote de fresar de acordo com a figura 6.

O cabeçote de fresar mostrado nas figuras 1 a 3 consiste essencialmente em um corpo básico 10 onde estão dispostos três porta-fresas 11 com fresas 12 respectivamente fixadas por meio de solda fina. Os porta-fresas 11 estão inseridos cada vez em furos de assento 22 (vide a figura 3) dispostos paralelamente ao eixo longitudinal 13. Em essência em direção radial ou levemente inclinado para a mesma, mais furos estão previstos no corpo básico 10, onde estão dispostos corpos de calço 14 que podem ser deslocados em direção radial por meio do parafuso de ajuste 15 de preferência, um parafuso de rosca dupla. Como se pode ver da figura 5, estes corpos de calço 14 possuem superfícies de calço 16 que vão diagonalmente ao plano radial do corpo básico, de modo que em um movimento radial do corpo de calço 14 o porta-fresas 11 pode ser deslocado ao longo do seu eixo longitudinal, isto é em direção axial. Para o aperto dos porta-fresas serve a peça de aperto 18 que é disposto centralmente e possui três superfícies transversais 19 que se encostam a superfícies transversais 20 correspondentes dos porta-fresas 11. No caso mostrado, a peça de aperto 18 serve para a fixação de três porta-fresas 11 que cada um apresentam uma superfície transversal 20 plana. Em virtude da execução da peça de aperto 18 e da disposição das superfícies transversais 19 em uma forma triangular consegue-se um alinhamento exato das fresas e dos porta-fresas 11 sob um ângulo de 120° entre si (vide a figura 1). Cada porta-fresas 11 pode ser axialmente deslocado por meio de um calço redondo 14 e o parafuso de ajuste 15 pertencente. Para o alinhamento coaxial dos porta-fresas e das fresas servem os furos 22. Como mostra a figura 4, o porta-fresas 11 também pode

apresentar uma superfície inclinada 24 cuja inclinação corresponde à inclinação de uma superfície transversal 19 da peça de aperto. Com isto é garantido que o porta-fresas 11 é pressionado de modo dirigido sobre a superfície transversal 19 (devido à fragmentação da força de aperto em uma componente de ação radial ou axial).

As vantagens da forma de execução escolhida consistem principalmente no fato de que é possível um posicionamento axial exato dos porta-fresas 11 e também das fresas e que toda a ferramenta apresenta um modo de construção compacto e fechado em si que é apropriada para números de rotações altos.

O cabeçote de fresar 10 de acordo com as figuras 6 a 8 consiste em essência de um corpo básico 10 onde estão dispostos três porta-fresas 11 com as respectivas fresas 12 dispostas por meio de soldadura fina. Os porta-fresas 11 estão respectivamente dispostos em furos que vão paralelamente ao eixo longitudinal 13. Em essência em direção radial ou levemente inclinado para a mesma, mais furos estão previstos no corpo básico 10, onde estão dispostos corpos de calço 14 que podem ser deslocados em direção radial por meio de um parafuso de ajuste 15, de preferência, um parafuso de rosca dupla. Como se pode ver da figura 5, estes corpos de calço 14 possuem superfícies de calço 16 que vão diagonalmente ao plano radial do corpo básico de modo que em um movimento radial do corpo de calço 14 o porta-fresas 11 pode ser deslocado ao longo do seu eixo longitudinal, isto é, em direção radial. Para o aperto dos porta-fresas 11 servem um anel de aperto 17 (vide as figura 6 e 7) e a peça de aperto 18 que é disposta centralmente e possui três superfícies transversais 19 que se encostam a superfícies transversais 20 correspondentes dos porta-fresas. A peça de aperto 18 pode ser fixada por meio de um parafuso 21, de preferência, executado como parafuso de rosca dupla. No exemplo de execução mostrado, a peça de aperto 18 serve para a fixação de três porta-fresas 11 que cada um apresenta uma superfície transversal 20 fechada. Em virtude da execução da peça de aperto e da disposição das superfícies transversais 19 em uma forma triangular consegue-se um alinhamento exato das fresas e dos porta-fresas

11 sob um ângulo de 120° entre si. Cada porta-fresas 11 pode ser axialmente deslocado por meio do calço redondo 14 e o parafuso de ajuste 15 pertencente. Para o alinhamento coaxial das fresas ou dos porta-fresas serve o anel de aperto 17 em forma de luva. O corpo básico 10 e o anel de aperto 17 possuem em estado de aperto faces cilíndricas que encostam uma na outra. Como mostra a figura 5, o porta-fresas 11 também apresenta uma superfície 23 estreita, polida radialmente para fora que se estende axialmente ao longo. Esta superfície 23 providencia um toque de linhas duplo entre o anel de aperto e a fresa.

10 Em virtude da fixação do anel de aperto podem ser realizados números de rotações altos do cabeçote de fresar de até 6000 rotações por minuto sem prejuízos para a qualidade na usinagem. Somente quando devido a números de rotações extremamente altos as forças centrífugas que agem sobre o anel de aperto ultrapassam valores decisivos pode ocorrer um
15 alargamento do anel de aperto.

 De preferência, o anel de aperto tem forma de luva e possui principalmente uma espessura de 0,5 mm a 1 mm e/ou uma altura de 75 mm a 100 mm. Estas dimensões são suficientes para o material usado (aço), a fim de garantir com números de rotações extremamente altos uma fixação
20 segura dos porta-fresas.

 A fresadora apresentada é apropriada para trabalhos de fresagem de rotação ortogonais, especialmente para o acabamento final de eixos de manivela no lugar da retífica. A fresagem de rotação ortogonal pode ser feita a seco, de modo que podem ser obtidas outras vantagens econômicas,
25 ao contrário da retífica a úmido sob a utilização de lubrificantes refrigeradores. O cabeçote de fresar de acordo com a presente invenção cumpre altas exigências quanto à concentricidade, a qualidade da superfície da peça a ser beneficiada, a convexidade do assento do mancal e permite uma produção de unidades econômica. A ferramenta pode ser usada especialmente para a
30 fresagem rotativa ortogonal com colocação excêntrica da ferramenta sem, eventualmente com avanço axial.

LISTA DE REFERÊNCIAS

	10	Corpo básico
	11	Porta-fresas
	12	Fresas
5	13	Eixo longitudinal
	14	Corpo de calço
	15	Parafuso de ajuste
	16	Superfícies de calço do corpo de calço 14
	17	Anel de aperto
10	18	Peça de aperto
	19	Superfícies transversais
	20	Superfície transversal
	21	Parafuso
	22	Furos de assento
15	23	Superfície plana
	24	Superfície inclinada

REIVINDICAÇÕES

1. Cabeçote de fresar com vários porta-fresas (11) com fresas (12) dispostos em entalhes de um corpo básico (10), sendo que os porta-fresas (11) podem ser axialmente deslocados através de respectivamente
5 um corpo de calço (14) e ser fixados no cabeçote de fresar por meio de elementos de aperto, caracterizado pelo fato de que os porta-fresas (11) apresentam respectivamente uma haste que é disposta em um furo de assento (22) do corpo básico e que pode ser fixado por meio de uma peça de aperto (18) disposta centralmente.
- 10 2. Cabeçote de fresar de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que os furos de assento (22) são retificados por coordenadas.
3. Cabeçote de fresar de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o anel de aperto (17) é montado por contração no
15 corpo básico (10) e/ou é executado na forma de luva, e preferencialmente tem uma espessura de 0,5 mm a 1 mm e/ou uma altura de 75 mm a 100 mm.
- 20 4. Cabeçote de fresar de acordo com uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato de que a peça de aperto (18) disposta centralmente na vista de cima é um corpo poligonal com n superfícies transversais (19), sendo que cada superfície transversal (19) em estado de aperto encosta-se a uma superfície transversal (20) de um porta-fresas (11).
- 25 5. Cabeçote de fresar de acordo com uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato de que a peça de aperto (18) é fixada no corpo básico (10) através de um parafuso de aperto (21), especialmente um parafuso sextavado interno.
- 30 6. Cabeçote de fresar de acordo com uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de que o corpo de calço (14) é um calço redondo com uma superfície de calço (16) plana que é disposta em um furo radial do corpo básico (10) e de preferência, pode ser ajustado por meio de um parafuso de ajuste (15).
7. Cabeçote de fresar de acordo com uma das reivindicações 1 a

6, caracterizado por três porta-fresas (11) dispostos a uma distância angular de 120°.

8. Cabeçote de fresar de acordo com uma das reivindicações 1 a 7, caracterizado pelo fato de que as fresas (12) consistem em um corpo de metal duro, de CBN ou de PKD (CBN = nitreto de boro cúbico, PKD = diamante policristalino) preferencialmente fixado no porta-fresas por meio de solda fina.

FIG. 1

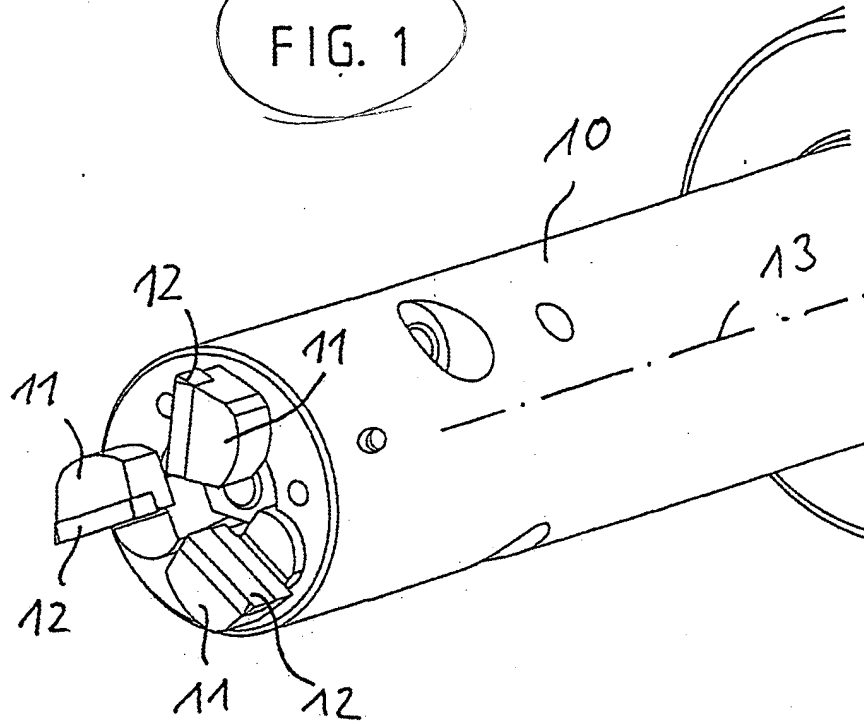
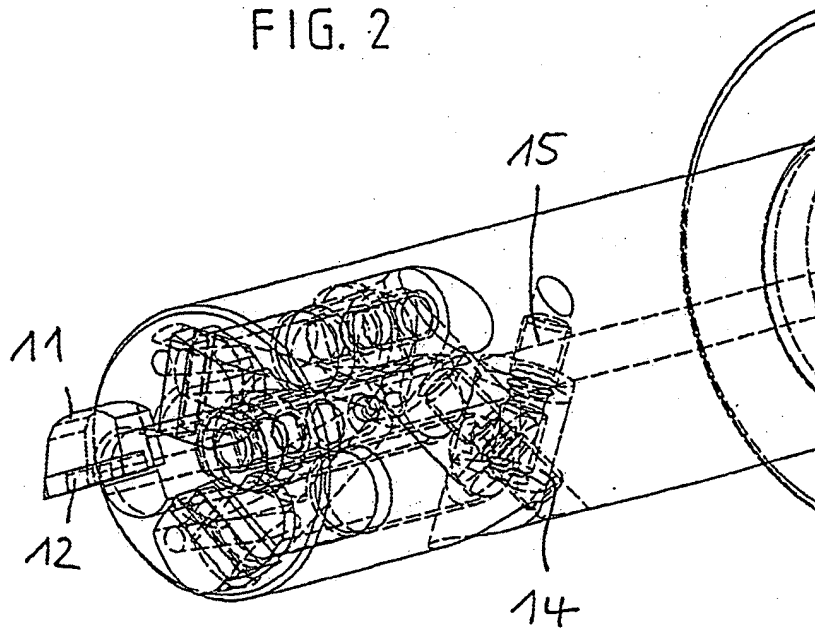


FIG. 2



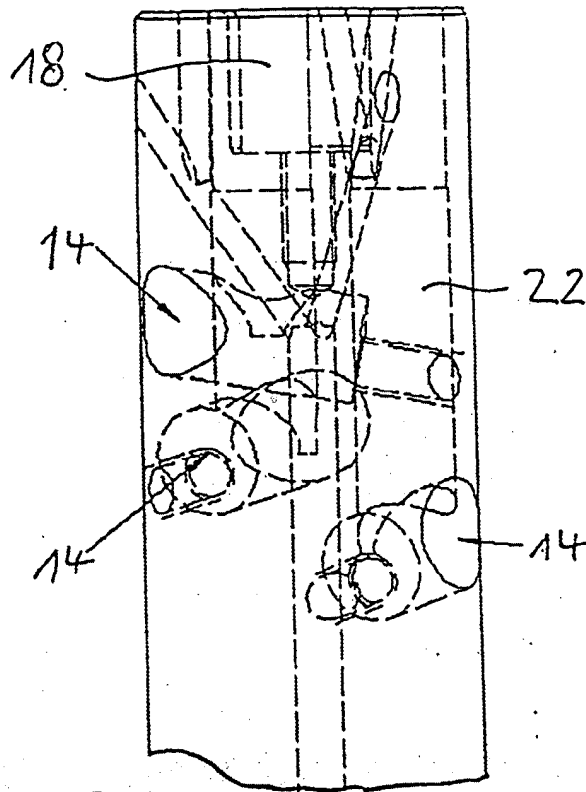


FIG. 3

FIG. 4

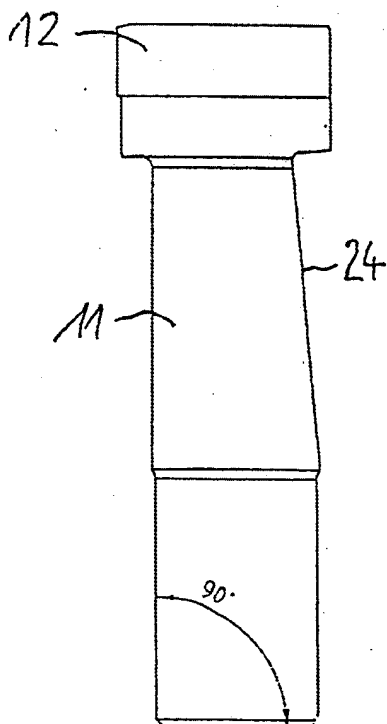
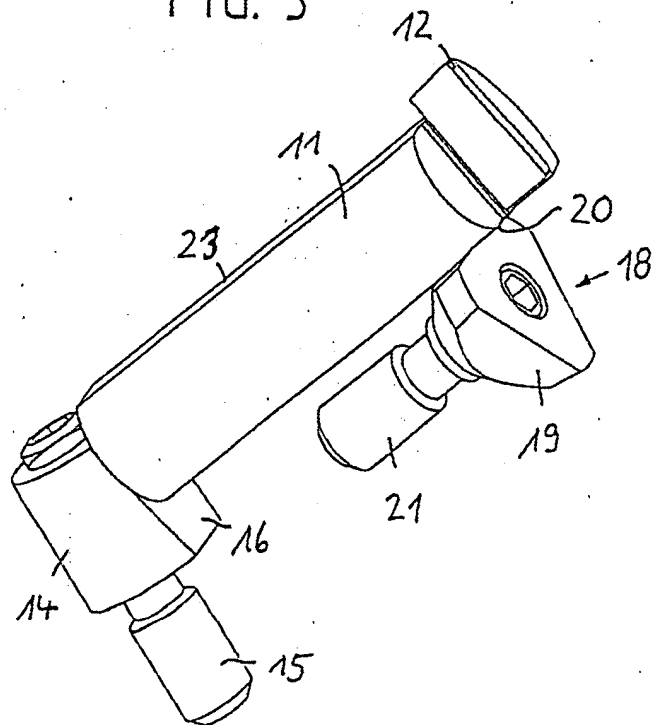


FIG. 5



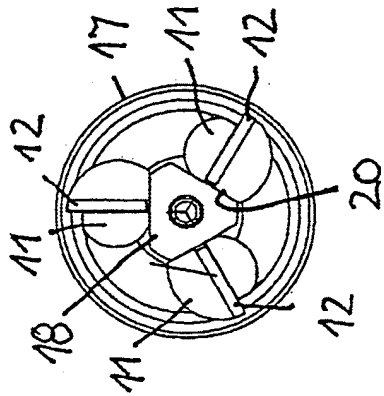


FIG. 7

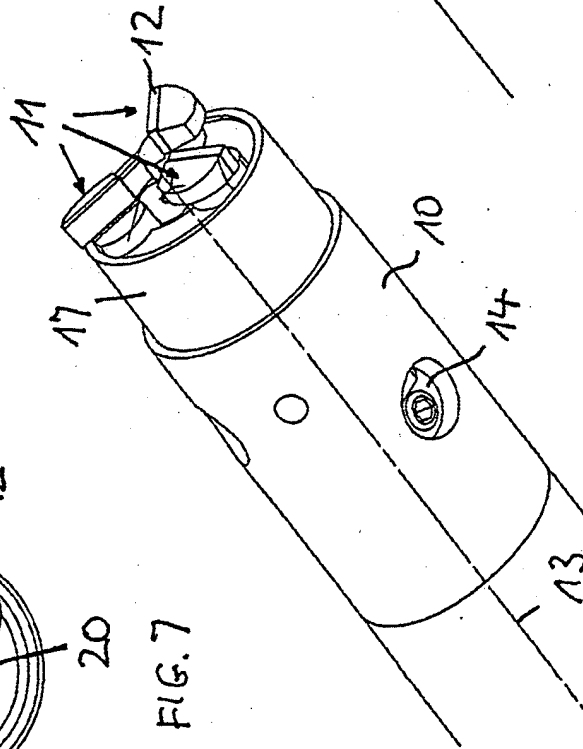


FIG. 6

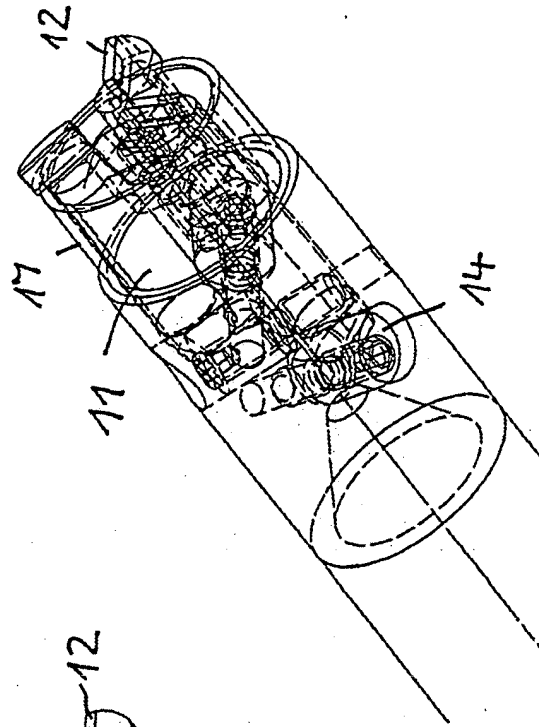


FIG. 8

RESUMO

Patente de Invenção: **"CABEÇOTE DE FRESAR"**.

A presente invenção refere-se a um cabeçote de fresar com vários porta-fresas (11) com fresas (12) dispostos em entalhes de um corpo básico (10), sendo que os porta-fresas (11) podem ser axialmente deslocados através de respectivamente um corpo de calço (14) e ser fixados no cabeçote de fresar por meio de elementos de aperto. De acordo com a presente invenção os porta-fresas apresentam respectivamente uma haste que é disposta em um furo de assento do corpo básico e que pode ser fixado por meio de uma peça de aperto (18) disposta centralmente (13).