



(19) INSTITUTO NACIONAL  
DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL  
PORTUGAL

(11) Número de Publicação: PT 830229 E

(51) Classificação Internacional: (Ed. 6 )  
B23C005/24 A

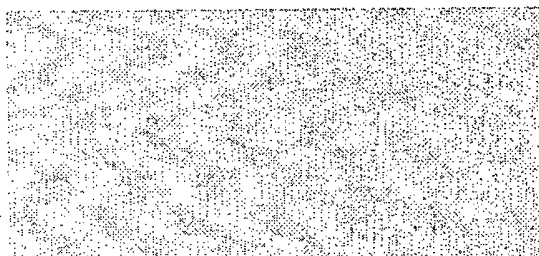
(12) FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO

(22) Data de depósito: 1996.03.06	(73) Titular(es): KENNAMETAL INC. P.O. BOX 231 LATROBE, PA 15650 US
(30) Prioridade: 1995.06.06 US 466812	
(43) Data de publicação do pedido: 1998.03.25	(72) Inventor(es): TED R. MASSA JOHN S. VAN KIRK DAVID R. SIDDLE KENNETH M. MALLOT US US US US
(45) Data e BPI da concessão: 2000.10.11	(74) Mandatário(s): JOSÉ EDUARDO LOPES VIEIRA DE SAMPAIO RUA DO SALITRE, 195 R/C DTO 1250 LISBOA PT

(54) Epígrafe: FRESA TIPO CARTUCHO DE ALTA VELOCIDADE

(57) Resumo:

FRESA TIPO CARTUCHO DE ALTA VELOCIDADE



## Descrição

### **“Fresa, tipo cartucho, de alta velocidade”**

#### Fundamento

A presente invenção refere-se genericamente a fresas, de acordo com a parte pré-caracterizante da reivindicação I e da reivindicação II, respectivamente, que utilizam cartuchos de ferramentas substituíveis, referindo-se, em particular, a um mecanismo para a montagem de um cartucho de ferramentas, que resiste mais eficazmente à força centrífuga associada com as velocidades de operação mais elevadas.

São bem conhecidas na técnica anterior fresas para o corte de peças em curso de fabrico (por exemplo metálicas, poliméricas, de madeira, cerâmicas e compósitos de combinações dos mesmos). Tais fresas compreendem geralmente um corpo cilíndrico da fresa, que tem um fuso num dos lados, para fixação a uma fonte de energia rotativa, e uma pluralidade de peças de corte insertas, montadas em torno da face exterior do corpo, para o corte de uma peça. As peças de corte insertas são tipicamente fixadas por aperto, ou montadas por enroscamento, em bolsas presentes em torno da periferia do corpo da fresa. Devido ao facto de as bolsas terem de ser parcialmente adaptadas à forma das peças insertas, para as estabilizar de maneira apropriada durante a operação de corte, tais fresas têm limitações relativamente ao número de tipos de peças insertas que podem utilizar.

Para ultrapassar este problema, desenvolveram-se fresas que utilizam cartuchos de ferramentas substituíveis. Nessas fresas, as peças de corte insertas são retidas numa bolsa, presente na face dianteira de um cartucho de ferramentas que, por sua vez, são montadas de maneira amovível em cavidades no corpo da fresa. A

utilização de cartuchos de ferramentas permite que uma única fresa possa, vantajosamente, receber um largo número de peças de corte insertas, com formas diferentes. O desenho de muitas de tais fresas do tipo de cartucho permite, de maneira conveniente, que os cartuchos sejam instalados e retirados do lado do corpo da fresa, onde o acesso é mais fácil para o operador da máquina. A utilização de tais cartuchos, permite, além disso, a utilização de conjuntos de ajustamento, formados pela combinação de parafusos de montagem, para ajustar a altura dos cartuchos de ferramentas no interior das suas respectivas cavidades no corpo da fresa, de modo que as arestas de corte das peças insertas possam ser posicionadas no mesmo plano. A utilização apropriada de um tal dispositivo de ajustamento garante que as peças insertas compartilharão igualmente a tarefa de corte, e resulta em menos marcas das ferramentas, no corte resultante. Pode encontrar-se um exemplo de um conjunto de ajustamento da altura particularmente bem concebido na patente US 5 102 268, inventado por Robert N. Mitchell e cedida à Kennametal Inc., cuja memória descritiva aqui se incorpora por referência. Este documento é considerado como a técnica anterior mais próxima.

Embora as fresas do tipo de cartucho constituam um avanço da maior importância na técnica das máquinas ferramentas, a requerente verificou que os mecanismos de montagem que fixam os cartuchos no corpo da fresa são incompatíveis com o uso da fresa a velocidades elevadas. Isto constitui um inconveniente significativo, visto que as velocidades elevadas não só aumentam a produtividade como também conduzem a cortes mais lisos, de melhor qualidade. Tais mecanismos da técnica anterior compreendem geralmente uma ranhura ou cavidade, orientada radialmente, em cujo interior é recebido o cartucho de

ferramentas, juntamente com um parafuso orientado radialmente para fixar o cartucho no interior da cavidade respectiva. O acesso lateral que um tal dispositivo torna fácil para o operador da fresa a mudança rápida de cartuchos. Além disso, com velocidades de funcionamento moderadas, uma tal disposição é completamente satisfatória para resistir à força centrífuga a que fica sujeito o cartucho de ferramentas, bem como às forças de torção aplicadas ao cartucho pela peça inserta, como consequência da operação de corte. Porém, se se operasse uma tal fresa com velocidades substancialmente mais elevadas, as forças de tração e de corte aplicadas aos parafusos de montagem provocariam a sua rotura, devido à elevada carga da força centrífuga aplicada a esses parafusos, provenientes do peso do cartucho de ferramentas. A inaptidão de tais fresas do tipo de cartucho para funcionar a velocidades muito elevadas não só limita a sua produtividade como também a lisura ou o acabamento de superfície do corte resultante.

Como é evidente, há uma necessidade de um mecanismo para fixar, com segurança, um cartucho de ferramentas no interior da sua cavidade respectiva numa fresa, mesmo quando a fresa é operada com velocidades de rotação elevadas. Idealmente, um tal mecanismo de montagem permitiria, de maneira conveniente, que o operador da máquina instalasse e retirasse facilmente cartuchos de ferramentas diferentes dos lados do corpo da fresa, onde o acesso é mais fácil. Adicionalmente, um tal mecanismo de montagem não encontraria dificuldades para a maquinagem na periferia do corpo da fresa. Finalmente, seria desejável que um tal mecanismo de montagem fosse compatível com conjuntos para o ajustamento da altura do cartucho no interior da cavidade respectiva, de modo que todas as arestas de corte das várias peças insertas possam ser vantajosamente posicionadas no mesmo plano.

### Sumário

A invenção refere-se a uma fresa para o corte de uma peça em curso de fabrico, que compreende:

um corpo geralmente cilíndrico, rotativo em torno de um eixo;

pelo menos um cartucho de ferramentas substituível, que apresenta faces dianteira e traseira, incluindo a referida face dianteira uma peça de corte inserta, para o corte de uma peça em curso de fabrico, e

um mecanismo de montagem para fixar, de maneira amovível, o referido cartucho de ferramentas no referido corpo de fresa, incluindo uma cavidade no referido corpo de fresa para receber o referido cartucho uma parede traseira e uma parede interior.

A fresa de acordo com a invenção é caracterizada por a parede traseira estar inclinada em relação a um raio do referido corpo da fresa e segundo um ângulo agudo, relativamente à parede interior, para proporcionar uma resistência do tipo rabo-de-andorinha, a uma carga de força centrífuga aplicada ao cartucho e para o mecanismo de montagem incluir, além disso, pelo menos um dispositivo de parafuso carregado à compressão, no referido corpo de fresa, para assentar por compressão e reter o referido cartucho na referida cavidade, de modo que a referida carga de força centrífuga seja suportada substancialmente pela referida parede traseira inclinada radialmente e pelo referido pelo menos um dispositivo de parafuso carregado à compressão.

Em termos gerais, a invenção refere-se a uma fresa particularmente adaptada para funcionamento a velocidades elevadas, que ultrapassa as limitações associadas com a técnica anterior. Para isso, a fresa da presente invenção compreende

essencialmente em, ou consiste num mecanismo de montagem para fixar de maneira amovível um cartucho de ferramentas, num corpo de fresa que inclui uma cavidade para receber o cartucho, com uma parede inclinada radialmente para proporcionar uma resistência, do tipo de rabo-de-andorinha, a uma carga de força centrífuga aplicada ao cartucho e pelo menos um parafuso carregado à compressão para actuar na face dianteira do cartucho. A combinação da parede inclinada e do parafuso de ajustamento recebe e retém o cartucho no interior da cavidade e suporta uma parte substancial da carga de força centrífuga experimentada pelo cartucho em condições de velocidade de operação elevada. Como medida adicional contra o desprendimento do cartucho de ferramentas do corpo da fresa a velocidades elevadas, o mecanismo de montagem pode além disso incluir um parafuso, optativamente orientado radialmente, que se estende através de um furo, no cartucho de ferramentas, para se aplicar num lado interior do mesmo, contra uma parede adaptada da cavidade. No entanto, enquanto este parafuso, que pode optativamente ser orientado radialmente, pode compartilhar alguma da carga da força centrífuga aplicada ao cartucho de ferramentas durante a operação a velocidade elevada, o restante ou a maior parte da carga é suportada pela combinação da parede inclinada radialmente e o parafuso de ajustamento carregado à compressão.

Enquanto a parede inclinada radialmente, da cavidade que recebe o cartucho pode ser inclinada segundo uma larga gama de valores do ângulo de inclinação é preferido um ângulo entre cerca de  $5^\circ$  e  $15^\circ$ , relativamente ao raio do corpo da fresa cilíndrico, preferindo-se em especial um ângulo de  $10^\circ$ . Verificou-se que um tal ângulo proporciona uma resistência, tipo rabo-de-andorinha, substancial às cargas de força centrífuga aplicada ao cartucho de ferramentas, sem obstaculizar

significativamente a instalação desses cartuchos de ferramentas em torno dos lados do corpo da fresa.

Numa forma de realização preferida, o mecanismo de montagem inclui pelo menos um parafuso de ajustamento carregado à compressão, adicional, e portanto pelo menos um par de parafusos de ajustamento carregados à compressão, afastados na direcção axial, de modo que estes parafusos podem resistir a forças de torção aplicadas ao cartucho de ferramentas durante a operação de corte, enquanto que compartilham a resistência à carga de força centrífuga aplicada a um tal cartucho. Para aumentar ainda mais a estabilidade do mecanismo de montagem, a face dianteira do cartucho de ferramentas pode incluir dentes axiais para receber as extremidades distais do pelo menos um par de parafusos de ajustamento.

O mecanismo de montagem pode também incluir um conjunto de ajustamento da altura, tal como o apresentado e reivindicado na patente US 5 102 268 atrás mencionada. Se estiver presente um tal conjunto de ajustamento, os vários parafusos de ajustamento da altura podem primeiramente ser rodados para fazer deslizar o cartucho de ferramentas para a altura desejada, no interior da cavidade dos meios de montagem. Depois, podem carregar-se à compressão os parafusos de ajustamento apertando-os para fixar o cartucho e a sua peça de corte inserta associada à altura desejada. Finalmente, o parafuso de montagem que pode ser orientado radialmente, pode depois ser apertado.

Pela redução substancial, tanto das forças de tracção como de corte aplicadas aos parafusos de montagem como resultado da carga da força centrífuga, os inventores verificaram que o mecanismo de montagem da presente invenção permite operar a fresa com um aumento de aproximadamente cinco vezes a velocidade

(r.p.m.) numa gama de valores do diâmetro das fresas tipicamente usados. Em particular, os inventores verificaram que uma fresa do tipo de cartucho com um diâmetro de cerca de 152 mm (6") pode ser operada com segurança a uma velocidade de 5 300 r.p.m., quando se utiliza o mecanismo de montagem da presente invenção, enquanto que uma tal fresa apenas poderia ser operada a uma velocidade de 1 100 r.p.m. quando se utilizassem mecanismos de montagem e retenção do cartucho convencionais. Além disso, a concepção da invenção preserva a possibilidade de montar ou desmontar de maneira conveniente o cartucho, no e do lado do corpo da fresa.

A invenção, aqui apresentada de maneira ilustrativa, pode ser levada à prática de maneira apropriada na ausência de qualquer elemento, passo, componente ou ingrediente que não seja apresentado especificamente.

#### Breve descrição das figuras

Estas e outras características, aspectos e vantagens da presente invenção serão melhor compreendidas com referência à descrição seguinte, às reivindicações anexas e aos desenhos anexas, cujas figuras representam:

A fig. 1, uma vista de baixo da fresa do tipo de cartucho, para velocidades elevadas da presente invenção, em perspectiva;

A fig. 2, uma vista em planta da fresa representada na fig. 1;

A fig. 3, uma vista de cima, em perspectiva da fresa da invenção, que ilustra quer um cartucho de ferramentas, quer um mecanismo de montagem, parcialmente com peças separadas;

A fig. 4, uma vista de frente, com corte parcial de um cartucho de ferramentas fixado no corpo da fresa pelo mecanismo de montagem da invenção; e

A fig. 5, uma vista de frente com corte parcial, do cartucho de ferramentas ilustrado na fig. 4, sendo o corte feito pela linha (5-5).

#### Descrição pormenorizada

Fazendo agora referência às fig. 1, 2 e 3, nas quais os mesmos números designam componentes iguais em todas as várias figuras, uma fresa (1) de acordo com a invenção compreende um corpo (3) geralmente cilíndrico da fresa, que pode ser feito, por exemplo, de uma liga de aço. O corpo (3) da fresa inclui uma abertura circular (5) disposta centralmente, bem como um par de ranhuras de accionamento opostas (7a, b) na sua parede superior (9). Em torno da periferia do corpo (3) da fresa dispõe-se uma pluralidade de cartuchos de ferramentas (11a-f). Como se descreverá com mais pormenor mais adiante, cada um dos cartuchos de ferramentas (11a-f) está fixado na sua posição respectiva ao longo da periferia do corpo (3), por meio de um mecanismo de montagem (13).

Como se mostra nas fig. 2, 3 e 5, cada um dos cartuchos de ferramentas (11a-f) inclui um corpo (17) do cartucho, que tem uma face dianteira (19) genericamente rectangular e uma face traseira (21) interligadas pela parede interior rectangular (23) e a parede exterior 24. O ângulo (A) entre a face traseira (21) e a parede interior (23) é um ângulo agudo de aproximadamente  $80^\circ$  (como melhor se vê na fig. 2), de modo que a parede superior (25) e a parede inferior (27) do corpo (17) de cada um dos cartuchos de ferramentas (11a-f) são, neste exemplo, de forma trapezoidal. Enquanto que o ângulo (A) entre a face traseira (21) e a parede interior (23) pode variar, o ângulo (A) deve, em todos os casos, ser substancialmente igual ao ângulo entre as paredes (por exemplo a parede (42) e a parede traseira (44)) da cavidade (40) do

mecanismo de montagem (13) que o recebe. Finalmente, como melhor se vê na fig. 5, a face dianteira (19) de cada corpo (17) do cartucho inclui uma bolsa (29) para receber uma peça inserta de corte (31). A bolsa (29) é de forma parcialmente complementar das paredes laterais da peça de corte inserta (31) de modo a contribuir para a colocação rigorosa da peça inserta (31) e, optativamente, para impedir que a peça inserta (31) rode, em resposta às forças aplicadas nas suas arestas de corte durante uma operação de corte. Um parafuso de montagem (33) que se estende através de um furo de passagem (35) na peça inserta (31) e se enrosca num furo roscado (37), no corpo (17) do cartucho, monta com segurança a peça inserta (31) no interior da bolsa (29). Em alternativa, pode usar-se um mecanismo de fixação de um tipo conhecido na técnica anterior, para fixar a peça inserta (31).

Com referência às fig. 3 e 4, o mecanismo de montagem (13) que fixa cada um dos cartuchos de ferramentas (11a-f) no corpo (3) da fresa compreende genericamente uma cavidade (40), um ou mais parafusos de ajustamento (50a, b) para assentar o corpo (17) de cada um dos cartuchos de ferramentas (11a-f) no interior da cavidade (40) e um parafuso de retenção orientado radialmente (54), para ajudar os parafusos de ajustamento (50) a reter o corpo do cartucho (17) na cavidade (40).

A cavidade (40) do mecanismo (13) inclui uma parede interior plana, rectangular (42), que pode ser orientada tangencialmente relativamente ao raio (R) do corpo cilíndrico (3) da fresa. A cavidade (40) inclui ainda uma parede traseira rectangular (44), inclinada segundo um ângulo (B) relativamente ao raio (R). Embora a parede traseira (44) possa ser inclinada de qualquer maneira entre  $5^\circ$  e  $15^\circ$ , relativamente ao raio (R), o ângulo (B) é de  $10^\circ$  nesta forma de realização

preferida. Adicionalmente, quando a cavidade da parede interior (42) estiver orientada tangencialmente, os ângulos (B) e (A) são complementares um do outro, para garantir um ajuste sem folga nesta área, entre o corpo (17) do cartucho e a cavidade (40). A finalidade da parede traseira (44) inclinada radialmente é a de aplicar uma força de retenção como a de um rabo-de-andorinha, no corpo (17), num cartucho de ferramentas de forma complementar inserido na cavidade (40) para resistir às forças centrífugas aplicadas ao cartucho de ferramentas durante a rotação do corpo (3) da fresa. Embora seja possível operar numa larga gama de ângulos de inclinação, os inventores verificaram que a provisão de um ângulo de inclinação de  $10^\circ$  da parede traseira (44) relativamente ao raio (R) produz a desejada retenção idêntica à retenção de rabo-de-andorinha do cartucho de ferramentas, sem tornar difícil a maquinagem da cavidade (40). Nesta forma de realização preferida, o ângulo (B) foi medido a partir de um raio (R) que se estende através da intersecção da parede traseira (44) e a periferia do corpo (3) da fresa. Mais geralmente, o ângulo (B) pode ser tomado entre um raio (R) que se estende através do centro de massa dos cartuchos (11a-f) e a parede traseira (44) da cavidade (40). A presente invenção destina-se a abranger qualquer configuração em que a inclinação da parede traseira (44) relativamente ao raio (R) que se estende através dos cartuchos (11a-f) conduza à força de resistência de um rabo-de-andorinha, contra as forças centrífugas aplicadas aos cartuchos (11a-f). A cavidade (40) de cada mecanismo de montagem (13) tem além disso uma parede dianteira (46) que, na sua porção inferior, inclui uma porção recortada (48), para facilitar a expulsão das aparas metálicas produzidas pelas arestas de corte da peça inserta (31), durante uma operação de corte. A porção recortada (48) é menor que as porções recortadas correspondentes nos corpos de

fresa das fresas convencionais que podem operar a velocidades mais baixas, pois as aparas produzidas pela operação a velocidade elevada da fresa (1) são menores, exigindo um menor espaço aberto para a expulsão, dado que a peça em curso de fabrico é cortada com uma maior frequência.

Os parafusos de ajustamento (50a, b) do mecanismo de montagem (13) são enroscados em furos roscados (52a, b), orientados substancialmente tangencialmente relativamente ao raio (R) do corpo (3) da fresa. Essa orientação é importante, pois assegura que a carga de reacção aplicada aos parafusos de ajustamento (50a, b) pelo corpo (17) do cartucho, durante a rotação do corpo (3) da fresa, será primariamente uma carga de compressão, que os parafusos de ajustamento (50a, b) podem suportar facilmente, em oposição a uma carga de corte, muito mais capaz de provocar a rotura das hastes dos parafusos. Para ajudar os parafusos de ajustamento (50a, b) na fixação do corpo (17) do cartucho no interior da cavidade (40), proporcionam-se entalhes (53a, b) na face dianteira (20) do corpo (17) do cartucho, para receber as extremidades destes parafusos. Estes entalhes (53a, b) são alongados, pouco profundos e substancialmente maiores que as extremidades dos parafusos de ajustamento (50a, b) que eles recebem. Esse dimensionamento assegura que os entalhes (53a, b) não interfiram com o funcionamento de qualquer conjunto de ajustamento da altura incluído na fresa.

O parafuso (54) de retenção, orientado radialmente, do mecanismo de montagem (13) inclui uma extremidade distal (56) roscada, numa extremidade, e uma cabeça de parafuso (59) na sua outra extremidade. A extremidade distal roscada (56) pode ser enroscada num furo roscado (60), orientado radialmente, com uma extremidade aberta na parede interior (42) da cavidade (40). Um furo de passagem

(62), orientado radialmente, conduz a haste do parafuso de retenção (54) através do corpo (17) do cartucho. Em contraste com o furo roscado (60), o furo de passagem (62) é liso e tem um diâmetro um pouco maior que o diâmetro exterior da haste do parafuso de retenção (54). Como se torna mais evidente agora, este dimensionamento permite uma certa folga na direcção axial, ao longo da cavidade (40), a qual, por sua vez, permite alguns graus de ajustamento, em altura, dos cartuchos (11a-f).

O mecanismo de montagem (13) da presente invenção é vantajosamente compatível com um conjunto de ajustamento da altura (64). O conjunto (64) inclui um parafuso (66) com cabeça redonda, com uma haste roscada, que pode enroscar-se no interior de um furo roscado (68) orientado radialmente, com uma extremidade aberta na parede interior (42) da cavidade (40). A cabeça redonda do parafuso (66) é móvel, de maneira deslizante, ao longo das paredes lisas de um furo de passagem (70) no corpo (17) de cada um dos cartuchos (11a-f), inclinado relativamente à horizontal. A inclinação do furo de passagem (70) faz com que o corpo (17) do cartucho se mova para cima ou para baixo no interior da cavidade (40), conforme o parafuso (66) seja apertado para o interior ou desapertado para o exterior do furo roscado (68).

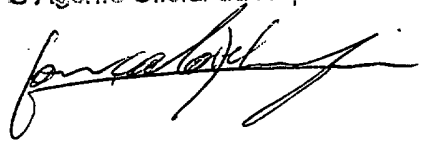
Em funcionamento, um cartucho de ferramentas (11a-f) está instalado na cavidade (40) do mecanismo de montagem (13), primeiramente enroscando o parafuso (54) de retenção orientado radialmente, no furo roscado (60). Depois, pode ajustar-se a altura do corpo (17) do cartucho no interior da cavidade (40), para alinhar as arestas de corte das várias peças de corte insertas (31), à mesma altura. Como atrás se descreveu, este passo pode ser realizado rodando o parafuso de

cabeça redonda (66) a uma distância maior ou menor no interior do furo de passagem inclinado (70) no corpo (17) do cartucho. Depois de terem sido ajustadas, em altura, as arestas de corte de todas as peças insertas (31), deste modo, podem apertar-se os parafusos de ajustamento (50a, b) do mecanismo de montagem (13), para aplicar com segurança a face traseira (21) e a parede interior (23) do corpo (17) do cartucho, contra a parede traseira (44) inclinada radialmente e a parede interior (42) da cavidade (40). Quando o corpo (3) da fresa for rodado, na altura de uma operação de corte, a força centrífuga aplicada aos cartuchos de ferramentas (11a-f) é absorvida primariamente pelas forças de retenção no rabo-de-andorinha parcial, aplicadas entre a parede traseira (44) inclinada radialmente da cavidade (40) e a face traseira do corpo (17) do cartucho, em combinação com a pressão aplicada pelos parafusos de ajustamento (50a, b). É claro que o parafuso de retenção (54) orientado radialmente compartilha alguma da carga gerada por essa força centrífuga. Portanto, o parafuso de retenção (54) proporciona um nível de segurança adicional para que o corpo (17) de cada cartucho de ferramentas (11a-f) se mantenha montado com segurança dentro da cavidade (40) do mecanismo de montagem (13) mesmo quando o corpo (3) é rodado com velocidades de corte muito elevadas.

Embora a presente invenção tenha sido descrita com referência a uma forma de realização preferida particular, tornar-se-ão evidentes várias adições, modificações e variações da invenção para qualquer pessoa com conhecimentos normais destas técnicas. Todas essas variações, adições e modificações devem ser consideradas incluídas no escopo da presente patente, que é limitada apenas pelas reivindicações anexas.

Lisboa, 14 de Novembro de 2000

*Al* O Agente Oficial de Propriedade Industrial



**JOSÉ DE SAMPAIO**  
 A.O.P.I.  
 Rua do Salitre, 193, r/c-Drt.  
 1250 LISBOA

1738

## Reivindicações

1. Fresa (1) para o corte de uma peça em curso de fabrico, que compreende:

um corpo (3) da fresa, genericamente cilíndrico, rotativo em torno de um eixo;

pelo menos um cartucho de ferramentas substituível (11a-f), que tem faces dianteira (19) e traseira (21), incluindo a referida face dianteira (19) uma peça de corte inserta (31), para o corte de uma peça em curso de fabrico, e

um mecanismo de montagem (13) para fixar, de maneira amovível, o referido cartucho de ferramenta no referido corpo de fresa, que inclui uma cavidade (40) no referido corpo (3) de fresa para receber o referido cartucho (11a-f) que inclui uma parede traseira (44) e uma parede interior (42),

caracterizada por a parede traseira ser inclinada relativamente a um raio (R) do referido corpo (3) da fresa e segundo um ângulo agudo relativamente à parede interior (42), para proporcionar uma resistência de rabo-de-andorinha a uma carga centrífuga aplicada ao referido cartucho, e por o mecanismo de montagem (13) incluir, além disso, pelo menos um dispositivo de parafuso (50a, b) carregado à compressão, no referido corpo (3) da fresa, para assentar e reter em compressão o referido cartucho (11a-f) na referida cavidade (40), de modo que a referida carga centrífuga seja suportada substancialmente pela referida parede traseira inclinada radialmente (44) e os referidos pelo menos um dispositivo de parafuso (50a, b) carregado à compressão.

2. Fresa de acordo com a reivindicação 1, na qual a parede interior (42) se encosta a uma parede lateral interior (23) do referido cartucho (11a-f).

3. Fresa de acordo com a reivindicação 2, na qual o referido mecanismo de montagem (13) inclui além disso um parafuso de retenção (54) orientado radialmente, para resistir à referida carga centrífuga e aplicar de maneira forçada a referida parede lateral interior (23) do referido cartucho com a referida parede interior (42) da referida cavidade (40), e na qual a combinação da referida parede traseira (44) inclinada radialmente e os referidos meios de parafuso (50a, b) carregados à compressão reduz substancialmente a referida carga centrífuga no parafuso de retenção (54) orientado radialmente.

4. Fresa de acordo com a reivindicação 1, na qual o referido mecanismo de montagem (13) inclui, além disso, um conjunto (64) de ajustamento da altura, para ajustar a posição do referido cartucho (11a-f) na referida cavidade (40) ao longo de uma linha paralela ao eixo de rotação do referido corpo (3) da fresa.

5. Fresa de acordo com a reivindicação 4, na qual o referido conjunto de ajustamento da altura (64) inclui um parafuso de ajustamento (66), que tem uma porção de cabeça e uma haste roscada que pode enroscar-se num furo (68), orientado radialmente no referido corpo (3) da fresa, e um furo de passagem (70) no referido cartucho, inclinado relativamente ao referido furo (68) orientado radialmente, no referido corpo (3) da fresa, para receber de maneira deslizante a porção de cabeça do parafuso de ajustamento (66).

6. Fresa de acordo com a reivindicação 1, na qual a referida parede traseira inclinada radialmente (44) está inclinada entre cerca de 5° e 15° relativamente a um raio (R) do referido corpo cilíndrico da fresa.

7. Fresa de acordo com a reivindicação 6, na qual a referida parede traseira inclinada radialmente (44) está inclinada cerca de 10° relativamente a um

raio (R) do referido corpo cilíndrico da fresa.

8. Fresa de acordo com a reivindicação 1, na qual a face dianteira (19) do referido cartucho inclui um entalhe (53a, b), para receber uma extremidade do referido pelo menos um meio de parafuso (50a, b) carregado à compressão.

9. Fresa de acordo com a reivindicação 1, que compreende além disso uma pluralidade de cartuchos de ferramentas substituíveis (11a-f) e um mecanismo de montagem (13) para cada um dos referidos cartuchos de ferramentas.

10. Fresa de acordo com a reivindicação 1, na qual a referida face dianteira (19) do referido cartucho de ferramentas inclui uma cavidade (29) para receber a referida peça de corte inserta (31).

11. Fresa para o corte de uma peça em curso de fabrico, que compreende: um corpo de fresa (3) genericamente cilíndrico, rotativo em torno de um eixo;

pelo menos um cartucho de ferramentas substituível (11a-f), que possui uma face dianteira (19) que inclui uma peça inserta de corte (31) para cortar uma peça em curso de fabrico, uma face traseira (21), e paredes laterais interior (23) e exterior (24), que interligam as referidas faces dianteira e traseira, e

um mecanismo de montagem (13) para fixar de maneira amovível o referido cartucho de ferramentas (11a-f) no referido corpo (3) da fresa, que inclui uma cavidade (40) numa porção periférica do referido corpo (3) da fresa, para receber o referido cartucho, que inclui uma parede interior (42) para se encostar à referida parede lateral interior (23) do referido cartucho.

caracterizada por a cavidade (40) incluir ainda uma parede traseira (44), inclinada radialmente, segundo um ângulo agudo (A) relativamente à parede

interior, para encostar a face traseira (24) do referido cartucho e para proporcionar uma resistência de rabo-de-andorinha a uma carga de força centrífuga aplicada ao referido cartucho e o mecanismo de montagem (13) incluir ainda pelo menos um meio de parafusos (50a, b) carregados à compressão, no referido corpo (3) da fresa, que tem uma extremidade para se aplicar em compressão à referida face dianteira (19) do referido cartucho, para assentar e reter o referido cartucho no interior da referida cavidade (40), de modo que a referida carga de força centrífuga seja suportada substancialmente pela parede dianteira inclinada radialmente (44) e os referidos meios de parafuso carregados em compressão (50a, b).

12. Fresa de acordo com a reivindicação 11, na qual a referida face dianteira (19) do referido cartucho inclui um entalhe alongado (53a, b) para receber a referida extremidade dos referidos pelo menos um meio de parafusos carregados à compressão (50a, b).

13. Fresa de acordo com a reivindicação 12, na qual os referidos pelo menos um meio de parafusos carregado à compressão (50a, b) é enroscado num furo (52a, b) no referido corpo (3) da fresa, que está orientado substancialmente tangencialmente.

14. Fresa de acordo com a reivindicação 11, na qual o referido mecanismo de montagem (13) inclui ainda pelo menos um meio de parafuso (50a, b) adicional, carregado em compressão, no referido corpo da fresa que tem uma extremidade para se aplicar em compressão na referida face dianteira (19) do referido cartucho, quer para compartilhar uma parte da carga de força centrífuga referida, quer para resistir a forças de torção aplicadas ao referido cartucho.

15. Fresa de acordo com a reivindicação 14, na qual o referido pelo

menos um meio de parafuso carregado à compressão (50a, b) e o referido pelo menos um meio adicional de parafuso carregado à compressão (50a, b) estarem afastados de modo que os dois meios de parafuso resistem a forças de torção aplicadas ao referido cartucho.

16. Fresa de acordo com a reivindicação 11, na qual a referida parede traseira (44) inclinada radialmente está inclinada com um ângulo entre cerca de  $5^\circ$  e  $15^\circ$  relativamente ao raio (R) do referido corpo cilíndrico da fresa.

17. Fresa de acordo com a reivindicação 16, na qual a referida parede traseira (44) inclinada radialmente é inclinada cerca de  $10^\circ$ , relativamente a um raio (R) do referido corpo cilíndrico da fresa.

18. Fresa de acordo com a reivindicação 11, na qual o referido mecanismo de montagem (13) inclui, além disso, um parafuso de retenção (54) orientado radialmente para resistir à referida carga de força centrífuga e para aplicar, de maneira forçada, a referida parede lateral interior (23) do referido cartucho contra a referida parede interior (42) da referida cavidade (40) e na qual a combinação da referida parede traseira (44) inclinada radialmente e o referido pelo menos um meio de parafuso (50a, b) reduz substancialmente a referida carga de força centrífuga no referido parafuso de retenção orientado radialmente (54).

19. Fresa de acordo com a reivindicação 11, na qual o referido mecanismo de montagem (13) inclui além disso um conjunto de ajustamento da altura (64) para ajustar a posição do referido cartucho (11a-f) na referida cavidade (40) ao longo de uma linha paralela ao eixo de rotação do referido corpo (3) da fresa.

20. Fresa de acordo com a reivindicação 19, na qual o referido conjunto de ajustamento da altura (64) inclui um parafuso de ajustamento (66) que tem uma

porção de cabeça e uma haste roscada que pode enroscar-se no interior de um furo (68), orientado radialmente no referido corpo da fresa, e um furo de passagem (70) no referido cartucho, inclinado relativamente ao referido furo (68), orientado radialmente, no referido corpo da fresa para receber de maneira deslizante a porção de cabeça do parafuso de ajustamento (66).

Lisboa, 14 de Novembro de 2000

 O Agente Oficial da Propriedade Industrial



JOSE DE SAMPAIO  
A.O.P.I.  
Rua do Salitre, 195, r/c-Drt.  
1250 LISBOA

258

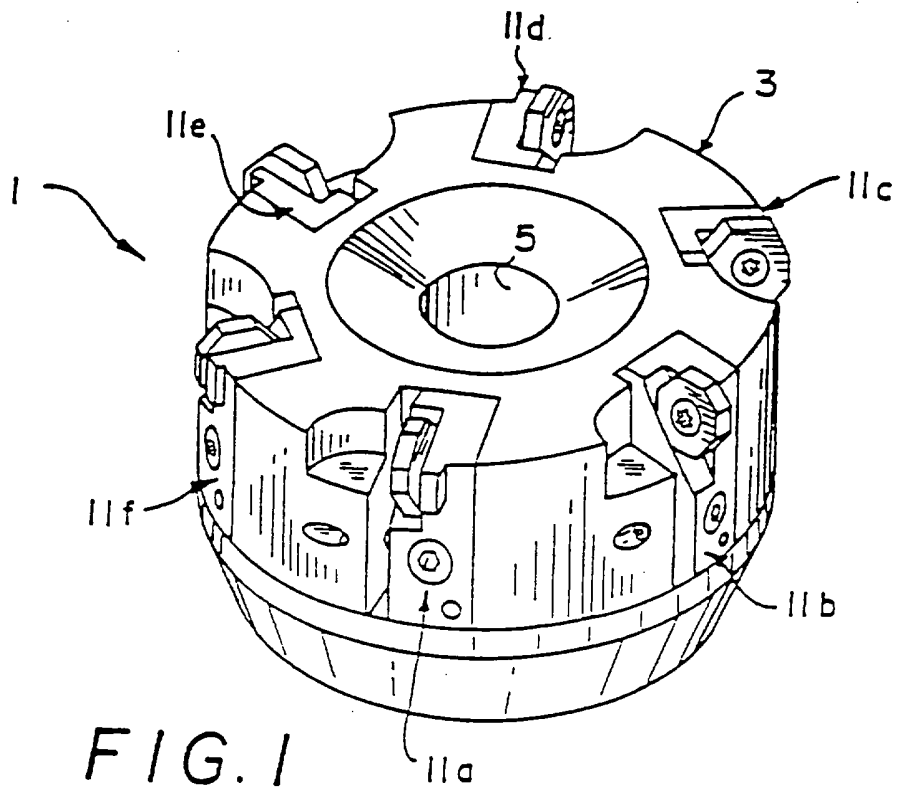


FIG. 1

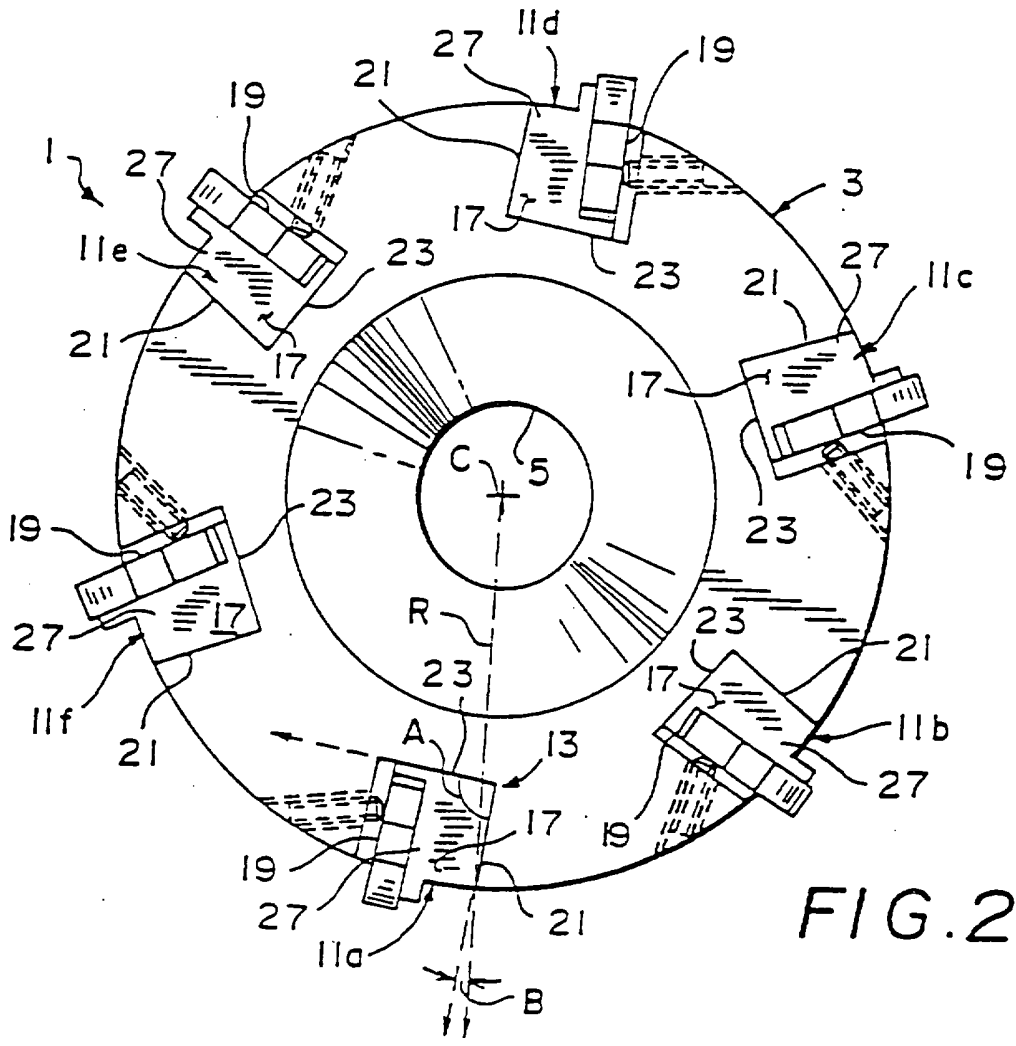


FIG. 2

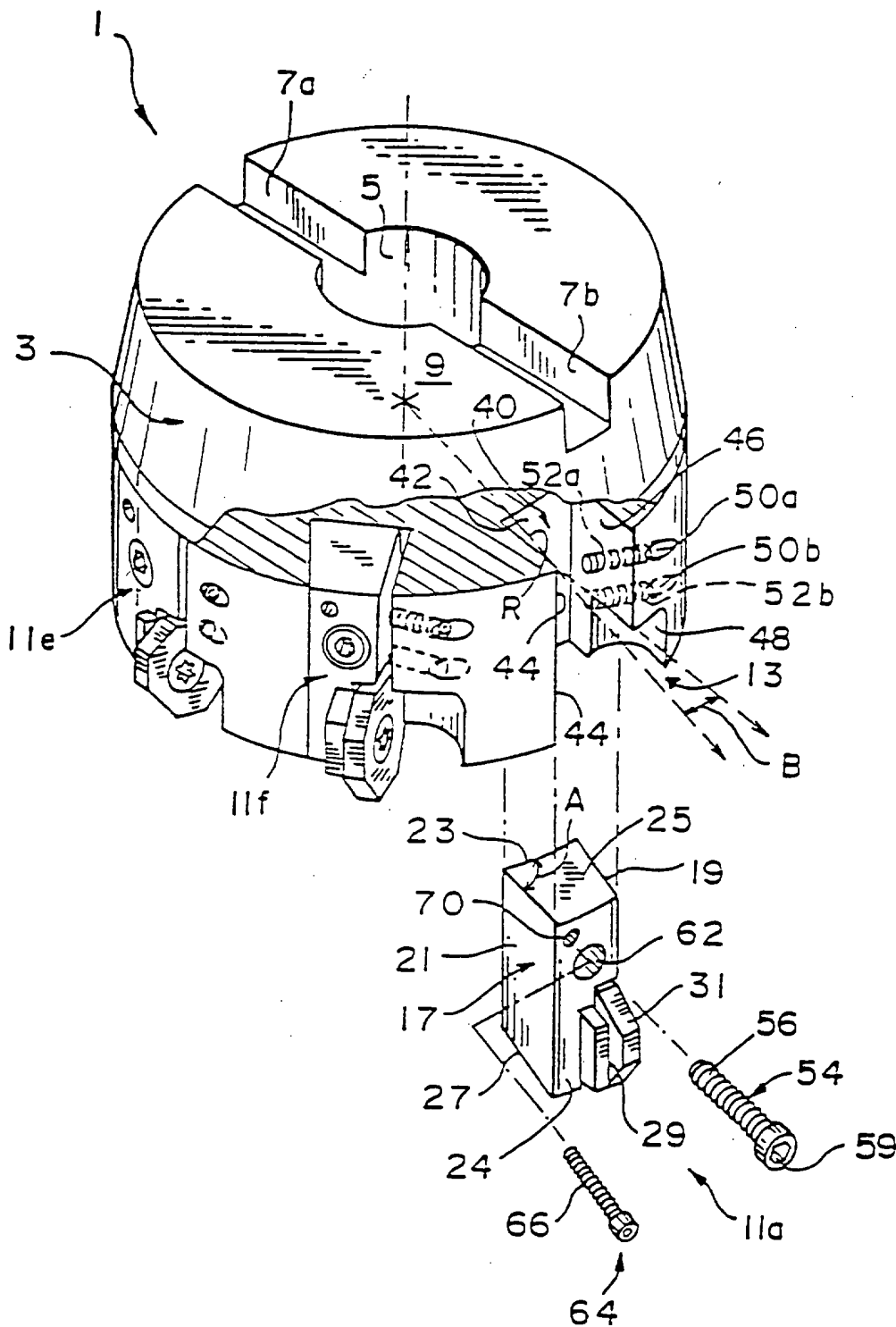


FIG. 3

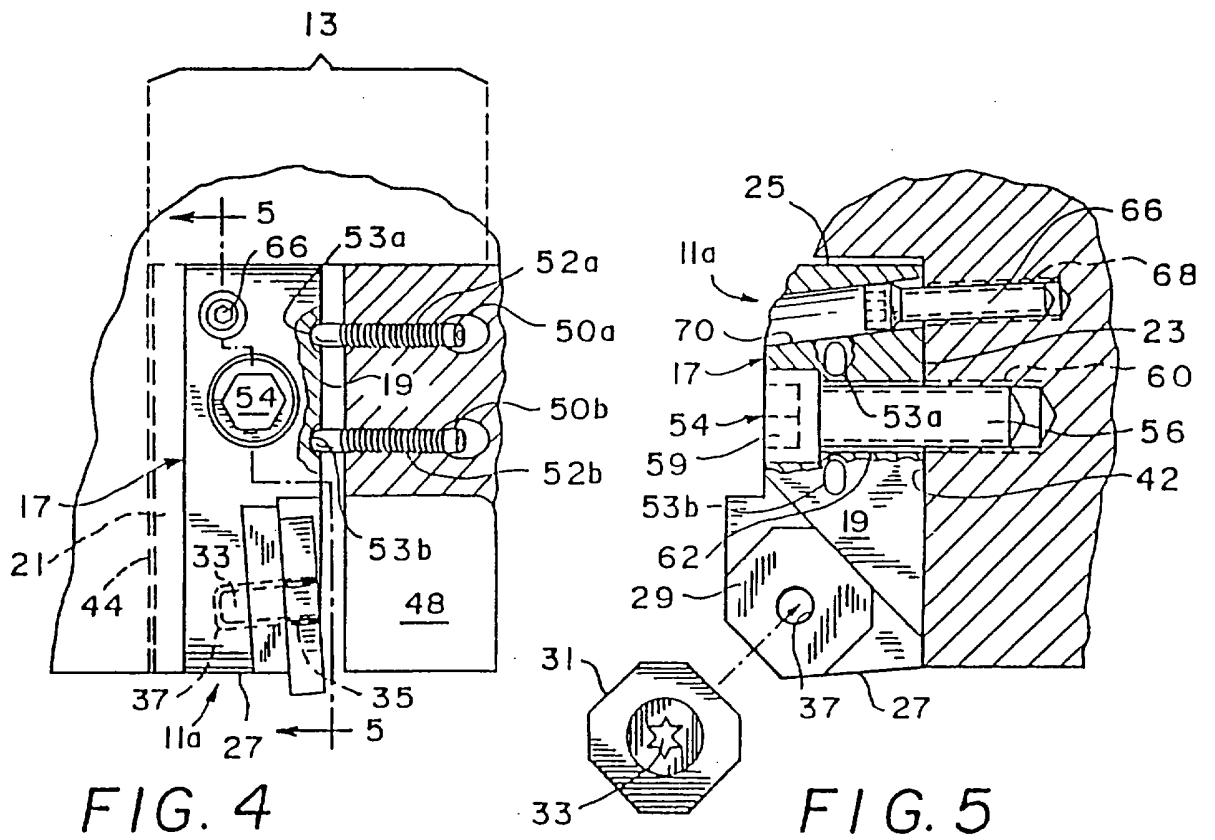


FIG. 4

FIG. 5