



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

(11) BR 102012003854-4 B1



(22) Data do Depósito: 22/02/2012

(45) Data de Concessão: 23/03/2021

(54) Título: APARELHO DE FRESAGEM DE MÚLTIPLOS PERFIS

(51) Int.Cl.: B27C 5/00; B27G 13/00.

(30) Prioridade Unionista: 22/02/2011 DE 10 2011 004 536.8.

(73) Titular(es): HOMAG HOLZBEARBEITUNGSSYSTEME GMBH.

(72) Inventor(es): WILHELM KALMBACH.

(57) Resumo: APARELHO DE FRESAGEM DE MÚLTIPLOS PERFIS Aparelho de fresagem de múltiplos perfis tendo uma pluralidade de fusos, onde uma primeira ferramenta está em uma posição de trabalho e uma segunda ferramenta pode ser levada para a posição de trabalho. Um fuso adicional é provido entre um cilindro deslizante para a segunda ferramenta e a ferramenta. Quando a segunda ferramenta está na posição de trabalho, o perfil de usinagem da segunda ferramenta se sobrepõe ao perfil de usinagem do segundo perfil de usinagem. Além disso, as ferramentas individuais podem ser substituídas individualmente de uma maneira descomplicada.

“APARELHO DE FRESAGEM DE MÚLTIPLOS PERFIS”

[001] A invenção refere-se a um aparelho de fresar multiperfil tendo uma ferramenta multiperfil que consiste de ferramentas de fresagem mutuamente independentes com diferentes perfis.

Técnica anterior

[002] Em uma fresa múltipla convencional, ou seja, em uma ferramenta de fresar com mais de um perfil, os perfis são formados em uma única cabeça de fresagem e são arranjados um sobre o outro na direção axial. Se for desejado fazer uma mudança de perfil, a cabeça de fresagem tem que ser ajustada na direção axial em relação à ferramenta. Ao mesmo tempo, porém, o espaçamento radial em relação à ferramenta também tem que ser mudado, devido às seções da ferramenta de fresagem com os diferentes perfis terem diferentes diâmetros. Para esta finalidade, um dispositivo de espaçamento, como, por exemplo, um rolo calibrador, tem que ser ajustado ou substituído. Adicionalmente há o problema de, quando as lâminas de um perfil individual de tal fresa múltipla se tornam gastas, a ferramenta de fresagem, como um todo, tem que ser substituída devido à ferramenta de fresagem, como um todo, ser em peça única. Como resultado, mesmo as lâminas que ainda não estejam gastas são trocadas, o que leva a um consumo desnecessário de material. Uma solução para este problema pode ser fixar cada uma das lâminas às ferramentas individualmente. Entretanto, isto aumentaria a despesa necessária para trocar as lâminas individuais imensamente.

[003] A EP 2.011.614 A1 revela um aparelho de fresar que compreende duas ferramentas de fresagem com perfis diferentes. A primeira ferramenta de fresar é montada em uma posição de trabalho, enquanto a segunda ferramenta de fresa é montada sobre um cilindro deslizante com um manca. Quando a segunda ferramenta for movida para uma posição de trabalho, o cilindro deslizante é movido para frente e a segunda ferramenta é

levada para a posição de trabalho. Uma vez que o cilindro deslizante não gira e a segunda ferramenta não pode ser acionada independentemente, a rotação da primeira ferramenta é transmitida para a segunda ferramenta via superfícies correspondentes. Quando rotação é transmitida dessa maneira, há o risco das ferramentas poderem ser danificadas caso as superfícies de transmissão colidam uma com a outra na partida. Além disso, o desgaste causado pela mudança de perfis enquanto o dispositivo de fresagem está operando é também muito elevado. Adicionalmente, a segunda ferramenta é conectada diretamente ao cilindro deslizante sobre um mancal de esferas. A segunda ferramenta, por conseguinte, tem que ser provida de um correspondente ajuste a quente de modo que operação segura seja assegurada e a ferramenta não possa, acidentalmente, se afrouxar. Este tipo de fixação, normalmente, só pode ser liberado por pessoal especializado, fato que explica porque a substituição das ferramentas nestas construções é também difícil.

[004] Outro aparelho de fresar tendo duas ferramentas com perfil diferentes está mostrado em DE 19,915.672 C2. Aqui, a primeira ferramenta está, do mesmo modo, em uma posição de trabalho e a segunda ferramenta está movida para frente por meio de um cilindro deslizante externo. A ferramenta é conectada ao eixo de transmissão da primeira ferramenta de uma maneira rotativamente segura. Entretanto, esta construção exige uma ferramenta especialmente produzida. Além disso, o cilindro externo torna a substituição da segunda ferramenta complicada, motivo da necessidade de pessoal especializado para isto também.

Descrição da invenção

[005] Por conseguinte, é um objetivo da invenção prover um aparelho de fresagem que, com uma construção simples, possibilite a flexibilidade de um aparelho de fresagem múltipla ser consideravelmente aumentada. É outro objetivo tornar simples a substituição das ferramentas de fresagem.

[006] Estes objetivos são atingidos pelas reivindicações independentes 1 e 9. Outras características formando a invenção estão contidas nas reivindicações subordinadas.

[007] Para atingir o objetivo acima mencionado, um aparelho de fresagem para a fresagem por corte de peças de trabalho em forma de painel compreende um primeiro dispositivo de fresagem, tendo uma primeira ferramenta de fresagem com um primeiro perfil de usinagem e um primeiro fuso de acionamento, o primeiro dispositivo de fresagem sendo arranjado em uma posição de trabalho. O aparelho de fresagem compreende adicionalmente um alojamento no qual os dispositivos de fresagem, o dispositivo de movimentação e um motor para acionar os fusos de acionamento são arranjados. O aparelho de fresagem compreende ainda, pelo menos, um segundo dispositivo de fresagem tendo uma segunda ferramenta de fresagem com um segundo perfil de usinagem e um segundo fuso de acionamento, o segundo dispositivo de fresagem sendo arranjado coaxialmente ao primeiro dispositivo de fresagem e o segundo dispositivo de fresagem sendo móvel axialmente em relação ao primeiro dispositivo de fresagem entre a posição de trabalho e uma posição de repouso inativa. De modo a ser capaz de mover o segundo dispositivo de fresagem (ou também outros dispositivos de fresagem) é provido um dispositivo de movimentação, que move o dispositivo de fresagem em questão entre a posição de trabalho e a posição de repouso inativa e que é conectado ao segundo fuso de acionamento. Uma vez que um elemento adiciona, ou seja, o fuso de acionamento, é inserido entre o dispositivo de movimentação, de preferência, um cilindro deslizante, e a ferramenta, as configurações possíveis e, conseqüentemente, a flexibilidade de um aparelho de fresagem de perfis múltiplos são aumentadas drasticamente.

[008] O dispositivo de movimentação é, de preferência, movido eletropneumaticamente, eletrohidraulicamente e/ou eletromagneticamente.

[009] O aparelho pode ter ainda um terceiro dispositivo de fresagem tendo uma terceira ferramenta de fresagem com um terceiro perfil de usinagem e um terceiro fuso de acionamento, o terceiro dispositivo de fresagem sendo arranjado coaxialmente ao primeiro dispositivo de fresagem e o terceiro dispositivo de fresagem sendo axialmente móvel em relação ao primeiro dispositivo de fresagem ente a posição de trabalho e a posição de repouso inativa. Um terceiro ou dispositivos de fresagem adicionais são vantajosos, devido à construção aperfeiçoada provida pelos fusos de acionamento adicionais, pelo fato do aparelho de fresagem, como um todo, ser mais flexível na fresagem de diversas formas de bordas diferentes.

[0010] O aparelho de fresagem é, de preferência, arranjado de modo que o perfil de usinagem da terceira ferramenta de fresagem se sobreponha ao perfil de usinagem das primeira e segunda ferramentas de fresagem, de modo que a peça usinada adquira o terceiro perfil de usinagem quando o terceiro dispositivo de fresagem estiver na posição de trabalho. Isto simplifica ainda mais a construção, devido aos primeiro e segundo dispositivos de fresagem poderem permanecer na posição de trabalho quando o terceiro dispositivo de fresagem for mudado para a posição de trabalho. Isto pode visto especialmente em comparação com a situação na qual o segundo dispositivo de fresagem está retraído da posição de trabalho quando o terceiro dispositivo de fresagem é levado para a posição de trabalho.

[0011] De preferência, todos os fusos de acionamento têm a forma de eixos vazados, para que seja economizado material.

[0012] É ainda preferido que a rotação do primeiro fuso de acionamento seja transmitida aos fusos de acionamento das ferramentas por meio de uma conexão com o segundo e/ou terceiro fuso de acionamento, por exemplo, uma conexão por pinos portadores.

[0013] A invenção se refere também a aparelho de fresagem de múltiplos perfis para a fresagem de materiais em forma de painel feitos d

em madeira, materiais baseados em madeira e/ou plásticos, cujo dispositivo compreende um primeiro dispositivo de fresagem tendo um corpo principal e uma pluralidade de seções de fresagem, bem como, um segundo dispositivo de fresagem tendo um corpo principal e uma pluralidade de seções de fresagem arranjadas coaxialmente ao primeiro dispositivo de fresagem, e que compreende adicionalmente um dispositivo de acionamento tendo um primeiro fuso de acionamento conectado pelo menos ao primeiro dispositivo de fresagem e que aciona este dispositivo, o primeiro dispositivo de fresagem sendo arranjado em frente ao segundo dispositivo de fresagem em relação ao lado de ferramenta do fuso de acionamento. O aparelho de fresagem de múltiplos perfis compreende ainda um motor, que aciona o dispositivo de acionamento por meio do primeiro fuso de acionamento, e um alojamento, no qual os dispositivos de fresagem, o dispositivo de acionamento e as seções de fresagem dos primeiro e segundo dispositivos de fresagem ficam em peça única e cada um preso individualmente de maneira destacável ao dispositivo de acionamento, ou, de preferência, aos fusos de acionamento, por meios de fixação, a construção do dispositivo de fresagem sendo tal que os meios de fixação e os dispositivos de fresagem individuais sejam destacados, de preferência, sucessivamente.

[0014] Tal construção torna simples a substituição dos dispositivos de fresagem individuais, de modo que, em uma ferramenta de fresagem de múltiplos perfis, não seja necessário substituir todas as lâminas dos vários perfis, como na ferramenta de fresagem individual de múltiplos perfis, nem todas as seções de corte tenham que ser removidas individualmente da ferramenta de fresagem, o que poderia ser executado apenas com uma despesa muito grande. Adicionalmente, a substituição pode agora ser executada por um usuário da fresa de múltiplos perfis, sem que o aparelho de fresagem de múltiplos perfis tenha que ser levado ao fabricante para substituição de ferramentas de fresagem individuais.

[0015] Parafusos são os meios de fixação preferidos, devido a serem meios de fixação convencionais que podem ser operados por qualquer pessoa.

[0016] De modo a permitir acesso mais fácil, os dispositivos de fresagem são, de preferência, presos individualmente a faces terminais dos respectivos fusos de acionamento pelos meios de fixação.

[0017] Em um modo de realização preferido, duas ferramentas de fresagem podem ser configuradas de modo que possam, cada uma, ser desmontada individualmente e a outra ferramenta de fresagem permanecer instalada. Isto permite que ferramentas de perfis individuais sejam trocadas rapidamente. Quando três ou mais ferramentas de fresagem estão presentes, pelo menos a primeira ou segunda ferramenta de fresagem tem que ser removida para desmontar a terceira ou outras ferramentas de fresagem. Em outro modo de realização, as ferramentas individuais são desmontadas sucessivamente, até que a ferramenta a ser substituída possa ser estacada.

[0018] Naturalmente, é possível, conforme desejado, combinar um aparelho de fresagem de múltiplos perfis com possibilidade mais simples de substituição por um aparelho de fresagem de múltiplos perfis tendo fusos (de acionamento) adicionais.

[0019] Um método simples para substituir as ferramentas de fresagem de um aparelho de fresagem de múltiplos perfis consiste em liberar e substituir os meios de fixação a serem substituídos. Do partindo dos meio de enfeixamento de linha de fixação do primeiro dispositivo de fresagem, todos os subsequentes meios de fixação são liberados, ate que o dispositivo de fresagem em questão seja substituído e ajuste dos meios de fixação e as correspondentes ferramentas de fresagem seja iniciado novamente, na ordem inversa, até que o primeiro dispositivo de fresagem seja fixado.

Breve Descrição das figuras

[0020] A figura 1 mostra uma vista isométrica de um modo de realização da presente invenção com tres ferramentas de fresagem;

A figura 2 mostra o aparelho de fresagem da figura 1 em uma vista de topo das ferramentas de fresagem.

A figura 3 mostra o aparelho de fresagem da figura 1 em uma vista em seção ao longo da linha III-III na figura 2.

A figura 4 mostra o aparelho de fresagem da figura 1 em uma vista em seção ao longo da linha IV-IV na figura 2.

A figura 5 mostra o aparelho de fresagem da figura 1 em uma vista em seção ao longo da linha V-V da figura 2.

Descrição dos modos de realização preferidos

[0021] As referências direcionais “topo” e “fundo” são usadas a seguir, “fundo” se referindo ao lado dos fusos de acionamento, em sua direção axial, sobre o qual as ferramentas (as fresas) são arranjadas. A direção oposta é referida como “topo”.

[0022] A invenção se refere a um aparelho de fresagem, em particular, um aparelho de fresagem de múltiplos perfis, para peças de trabalho, de preferência, em forma de painel, feitas de madeira, materiais baseados em madeira e/ou plásticos, cujo aparelho é provido para a fresagem de lados estreitos ou bordas dos lados estreitos.

[0023] O aparelho contém um alojamento de motor 11, 9 no qual um enrolamento (não mostrado) é provido. No presente caso, o alojamento é construído por diversas partes, com as partes de alojamento 11.1 e 11.2 do alojamento principal 11 e uma cobertura 9, mas uma construção correspondente pode, naturalmente, ter também a forma de uma única parte de alojamento principal 11 com uma cobertura 9.

[0024] No alojamento 11, 9, um fuso de acionamento axialmente fixado 1, de preferência, um fuso vazado (eixo vazado), é montado sobre mancais de esferas 22. Um rotor 10, correspondente aos enrolamentos de estator na parte de alojamento 11.1, é fixado ao fuso de acionamento 1 e acionado pelos enrolamentos integrados no alojamento 11. O estator no

alojamento 11 e o rotor sobre o fuso de acionamento 1, conseqüentemente, formam um motor para o fuso de acionamento 1. Neste modo de realização, o primeiro fuso de acionamento 1 é um eixo ou eixo vazado acionado diretamente pelo motor e aciona pelo menos a primeira ferramenta W1.

[0025] O fuso de acionamento 1 é montado de uma maneira axialmente fixada em relação ao alojamento 11., as partes 11.1 e 11.2 em conexão com pó fuso de acionamento 1 sendo correspondentemente formadas (ver, por exemplo, figura 3). Em um modo de realização com um alojamento de peça única 11, os mancais 22 também podem ser fixados na direção radial por meio de cliques circulares ou outros meios convencionais.

[0026] Uma primeira ferramenta W1, tendo uma primeira seção de fresagem F1 com um primeiro perfil, por exemplo, um raio R3 (3mm), é presa ao fuso axialmente fixado 1. A ferramenta W1 é, de preferência, presa por um meio de fixação 21, em particular, parafusos, à face terminal do fuso axialmente fixado 1 (ver figuras 3 e 4). A ferramenta W1 está na posição de trabalho e, durante operação sobre uma peça de trabalho passante, usina uma borda do lado estreito ao correspondente perfil de peça de trabalho (no presente caso, por exemplo, a R3).

[0027] Um segundo fuso 2 (eixo), de preferência, um fuso vazado móvel (eixo vazado) é idealmente montado sobre o fuso axialmente fixo 1, de modo a ser deslocável na direção axial em relação ao primeiro fuso de acionamento 1. Uma segunda ferramenta W2, tendo uma segunda seção de fresagem F2 com um segundo perfil de usinagem, no presente modo de realização, um segundo raio R2 (2mm) é preso ao segundo fuso 2 de uma maneira rotacionalmente segura. D a segunda ferramenta W2 é fixada à face terminal do segundo fuso vazado 2 por meios de fixação 27, em particular, por meio de enfeixamento de linha de parafusos. O segundo fuso 2 é, de preferência, conectado ao primeiro fuso de acionamento 1 de uma maneira

rotacionalmente segura, de modo a se mover com o primeiro fuso de acionamento 1. No presente caso, tal conexão do segundo fuso vazado w com o primeiro fuso de acionamento 1 é efetuada por meio de um pino portador 16 (ver figura 4). Outras conexões também são possíveis, porém, por exemplo, por meio de um perfil interno ou externo de travamento positivo dos fusos de acionamento 1 e 2. Pode ser concebido, do mesmo modo, que o fuso 2 tenha seu próprio rotor, que é também acionado pelos enrolamentos do estator no alojamento, possivelmente também por seus próprios enrolamentos de estator que são adicionalmente providos para o rotor do segundo fuso 2 (que seria também, então, um fuso de acionamento).

[0028] A possibilidade de deslocamento axial é controlada por meio dos dispositivos de movimentação. No presente caso, estes são um cilindro deslizante 5 com o qual o fuso 2 é conectado. O cilindro deslizante 5 é deslocado axialmente por meio de uma linha pneumática 26. O cilindro deslizante 5 para o fuso vazado 2 e, conseqüentemente, para a ferramenta W2, é arranjado em uma câmara de deslocamento e pode ser visto nas figuras 3 e 4 em sua posição retraída. O cilindro deslizante 5 é, de preferência, arranjado de uma maneira rotativa segura no alojamento 11, 9 de modo que o cilindro deslizante 5 seja capaz de girar apenas na direção axial, mas não na direção circunferencial. Por exemplo, uma ou mais ranhuras se estendendo longitudinalmente podem se providas no alojamento, nas quais uma projeção 5.1 do cilindro deslizante se encaixa. Do mesmo modo, é possível, porém, que o cilindro deslizante 5 fique em forma rotacionalmente simétrica e que seu atrito com a parede do alojamento impeça movimentação na direção circunferencial (ou seja, rotação). A projeção, neste caso, pode ser uma região com um maior diâmetro provida ao redor de toda a periferia do cilindro 5. Como mencionado acima, o cilindro deslizante 5 é deslocado axialmente no presente caso com a ajuda de ar-comprimido, que é introduzido na câmara de deslocamento por meio de enfeixamento de linha de uma linha de pressão 26.

Sobre o lado externo do cilindro deslizante 5, é provido, por conseguinte um lábio de vedação 5.2, por exemplo, um anel de borracha, que faz uma vedação entre o alojamento 11, 9 (no presente caso, no alojamento da parte 11.2) e o cilindro deslizante 5 e assegura que não haja vazamento. No caso de cilindro simetricamente rotativo, o lábio de vedação também aumenta o atrito, que se opõe à rotação do cilindro deslizante. O cilindro deslizante 5 para o fuso vazado 2 e, conseqüentemente, para a ferramenta W2, pode ser visto em sua câmara de deslocamento nas figuras 3 e 4 em sua posição retraída. Uma vez que o fuso 2 da ferramenta W2 gira, mas o cilindro deslizante 5 não, o cilindro deslizante é desacoplado do fuso 2 na direção circunferencial por meio de enfeixamento de linha de um mancal 23. O mancal 23 é, porém, fixado na direção axial no cilindro deslizante 5 e em relação ao fuso, de modo que a força de deslocamento pode ser transmitida para o fuso 2. O mancal é efetuado, no presente caso, por mancais de esferas, mas como todos os outros mancais nesta descrição, pode ser substituído por outras formas convencionais de mancal adequadas para a necessária transmissão de força axial.

[0029] O segundo fuso é, conseqüentemente, de preferência, arranjado entre um dispositivo de movimentação, de preferência, o cilindro deslizante 5, e a segunda ferramenta W2.

[0030] No presente modo de realização, o cilindro deslizante 5 é arranjado no topo do alojamento 11, 9, enquanto o fuso 2 para a ferramenta W2 é arranjado no fundo do alojamento 11, o motor sendo localizado entre os mesmos na direção axial. Como resultado, o cilindro deslizante 5 não pode ser conectado diretamente ao fuso 2 por meio do manca 23 neste modo de realização. No presente caso, por conseguinte, o primeiro fuso de acionamento 1 fixado axialmente para a primeira ferramenta W1 tem a forma de um fuso vazado. Outro eixo, de preferência, um eixo vazado, é arranjado no fuso vazado 1 e conectado ao top do cilindro deslizante 5 por meio do manca. No fundo, a movimentação axial é transmitida ao fuso 2, de

preferência, por meio do(s) pino(s) portador(es) 16. É possível também, porém, que meios de transmissão separados sejam providos ou que o eixo 6 seja formado em peça única com o fuso 2.

[0031] Caso fluido (por exemplo, ar ou óleo hidráulico) seja introduzido por meio do canal 26 por trás do cilindro deslizante 5, sua face de pistão, localizada sobre o lado do canal de fluido 26 da projeção 5.1, é atuada pelo ar. Como resultado, o cilindro deslizante 5 é deslocado até que seu batente 5.1 confine com um batente complementar no alojamento 11, 9 (ver figuras 3 a 5). A ferramenta W2 é, desse modo, levada da posição retraída, na posição de repouso, para a posição avançada da posição de trabalho. Para retrair o cilindro deslizante 5 para o fuso 2, é possível que uma mola seja provida sobre o lado oposto da linha de fluido 26, que pressiona o cilindro deslizante de maneira que, quando a pressão sobre o cilindro deslizante 5 é aliviada, o último é retraído axialmente de modo que a ferramenta W2 seja levada da posição de trabalho para a posição inativa novamente. É preferido, porém, que uma linha de pressão separada (não mostrada) leve à câmara de deslocamento sob o cilindro deslizante 5, que é então atuado por pressão e assim, leve o cilindro deslizante 5 para a posição inativa novamente. A produção de um vácuo no canal de fluido localizado no topo também pode ser suficiente, de modo que um elemento adicional poderia ser omitido e apenas o canal de fluido 26 ser provido. Do mesmo modo, é possível que o cilindro deslizante 5 seja controlado por válvulas solenóides, de modo que o deslocamento do cilindro deslizante 5 seja efetuado magneticamente. Para este fim, elementos correspondentes (não mostrados no presente modo de realização) são, então, providos no alojamento 11, 9 qualquer de dois estados eletromagnéticos diferentes sendo provido para a posição de repouso e a posição de trabalho pelo cilindro deslizante, ou os cilindros deslizantes sendo pressionados por uma mola na posição de repouso e a força eletromagnética apenas levando os cilindros deslizantes, ou as ferramentas, para a posição de

trabalho e a força de mola retornando-os para a posição de repouso.

[0032] No presente modo de realização, é provido ainda uma terceira ferramenta W3 com um terceiro perfil de usinagem, no presente caso, raio R1,5 (1,5mm). A terceira ferramenta W3 é assentada sobre um fuso deslocável 3, que tem a forma de um fuso vazado e é diferente do fuso deslocável 2. No presente caso, o fuso deslocável 3 é arranjado acima do fuso deslocável 2 na direção axial e é levado da posição de repouso para a posição de trabalho por um cilindro deslizante 4 (nas figuras 3 a 5, o fuso 3 está mostrado na posição de trabalho). Para este fim, é provido no presente modo de realização um canal de fluido 24 que leva o cilindro deslizante 4 para a posição de trabalho (ver figuras 3 e 4). O controle e a configuração do cilindro deslizante 4 são, de preferência, executados analogamente ao controle e construção acima descritos do cilindro deslizante, incluindo a configuração do cilindro deslizante 4 com uma projeção 4.1 e um lábio de vedação 4.2. O mesmo se aplica para o retorno para a posição de repouso, que pode ser efetuado por baixa pressão na linha de fluido, por uma mola de solicitação, que pode exercer uma força na direção da posição de repouso, ou por um canal de pressão adicional sob o cilindro deslizante 4. Uma operação magnética é, do mesmo modo, possível. Consequentemente, o terceiro fuso é, de preferência, arranjado entre um dispositivo de movimentação, de preferência, o cilindro deslizante 4, e a terceira ferramenta W3.

[0033] O fuso deslocável 3 tem um pino portador (integral ou como um elemento separado) que atravessa o fuso axialmente fixado 1 e, assim assume a rotação do fuso axialmente fixado. A ferramenta W3 é, do mesmo modo presa preferencialmente à face terminal do fuso deslocável 3 por meios de fixação, os meios de fixação preferivelmente sendo parafusos.

[0034] Cada um dos fusos deslocáveis 2 e 3 rotaciona com o fuso axialmente fixado, os cilindros deslizantes 4 e 5 se movendo somente axialmente e, cada um conectado aos respectivos fusos 2 e 3 por meio de

mancais de esferas 23, 25.

[0035] O diâmetro D (mostrado na figura 2) das seção de fresagem F1, F2, F3 das ferramentas W1, W2, W3 (etc.), que indica o espaçamento entre os perfis de corte, é igual, de modo que o perfil ais estreito com Raí R2 da ferramenta W2 se sobrepõe ao perfil com raio R3 de ferramenta W1 quando ambos estão na posição de trabalho. O aparelho de fresagem de múltiplos perfis é, conseqüentemente, arranjado de modo que o perfil de usinagem da segunda ferramenta de fresagem se sobreponha ao perfil de usinagem da primeira ferramenta, de modo que a peça de trabalho usinada adquira o segundo perfil de usinagem quando a segundo perfil de usinagem estiver na posição de trabalho. Assim é assegurado que, embora ambas as ferramentas usinem uma peça de trabalho ao mesmo tempo, apenas o perfil da ferramenta W2 seja transmitido à peça de trabalho usinada. A ferramenta W3, de preferência, tem um perfil de usinagem que se sobrepõe ao perfil de usinagem tanto da ferramenta W1, como da e segunda ferramenta W2.

[0036] Em geral, de acordo com o perfil de usinagem desejado, apenas a ferramenta W1, também a ferramenta W2 ou, adicionalmente a ferramenta W3 é levada para a posição de trabalho. Em outro modo de realização preferido, a ferramenta W2 é retraída quando a ferramenta W3 é levada para a posição de trabalho, de modo que a ferramenta W3 se sobreponha apenas ao perfil de usinagem da ferramenta W1. Adicionalmente é vantajoso que as ferramentas W2 e W3, no presente caso, sempre girem juntas com a ferramenta W1, de modo que, durante a usinagem, o perfil de usinagem possa ser mudado sem a usinagem ter que ser interrompida. Isto se torna possível, por um lado, pelos cilindros de deslizamento, que são fixados axialmente entre si com os fusos deslocáveis, mas são móveis na direção circunferencial em relação aos fusos vazados, ou seja, não apresentam nenhuma rotação intrínseca em relação ao alojamento. Por outro lado, isto se torna possível pela conexão rotacionalmente segura (pinos portadores 15, 16)

dos fusos axialmente móveis 2, 3 ao fuso de acionamento axialmente fixado 1.

[0037] Caso, conforme mencionado acima, cada fuso de acionamento 1, 2, 3 seja provido de seu próprio rotor, os respectivos fusos de acionamento não têm que girar com o primeiro fuso de acionamento 1, e os pinos portadores podem ser omitidos, se forem providos apenas para suportar a rotação. Os fusos de acionamento 2, 3 podem, então, ficar em uma posição de repouso e comutados para operação inativa caso necessário. E seguida, ou seja, quando os fusos de acionamento 2, 3 estiverem se movendo com o primeiro fuso de acionamento 1, a ferramenta correspondente W2, W3 pode ser levada para a posição de trabalho.

[0038] As ferramentas de fresagem individuais com diferentes perfis de usinagem são, cada um, arranjados coaxialmente e têm seções de fresagem F1, F2, F3 tendo os respectivos perfis de fresagem. Como mencionado acima, as ferramentas individuais são, cada uma, presas aos fusos (de acionamento) associados 1, 2, 3, de preferência, em cada caso, à sua face terminal. Os meios de fixação 21, 27, 28 são, de preferência, parafusos, os meios de fixação sendo, de preferência, arranjados excentricamente, de modo que os meios de fixação não possam, acidentalmente, ser abertos pela rotação dos fusos de acionamento 1, 2, 3 e as ferramentas W1, W2, W3.

[0039] Geralmente, quando qualquer ferramenta tiver que se substituída, a primeira ferramenta W1 tem que ser removida primeiro, de modo que seja possível alcançar a segunda ferramenta W2 (ver figuras 2 e 3). O mesmo se aplica à ferramenta W2 quando a ferramenta W3 tiver que se substituída. Ou seja, a ferramenta W2 tem que ser removida antes da ferramenta W3 poder ser removida. A ferramenta correspondente é, então, substituída e fixada na ordem inversa ao aparelho de usinagem novamente sobre os fusos vazados associados.

[0040] É possível, porém, configurar pelo menos uma segunda

ferramenta W2 de maneira a ater em seu corpo principal um furo com um diâmetro maior do que o diâmetro externo da primeira ferramenta (incluindo as seções de fresagem F1). Uma vez que a primeira ferramenta, conforme visto na figura 2, é formada de um corpo principal H1 e as seções de fresagem F1 que no presente caso se estendes radialmente para fora do corpo principal H1 a intervalos iguais, seria possível remoer uma ferramenta W2, cujo corpo principal H2 tem o furo com um diâmetro interno maior do que o diâmetro externo das seções de fresagem F1, sem primeiro ter que remover a ferramenta W1. Apenas com tres ou mais ferramentas, é inevitável que para a terceira ferramenta W3 (e toda ferramenta adicional) pelo menos a primeira ou segunda ferramenta W1, W2 tenha que ser removida, uma vez as seções de fresagem, ou o perfil de corte, teriam o mesmo diâmetro D. SE este requisito não for mais necessário, as ferramentas de fresagem W1, W2, W3 etc., cada uma tendo um corpo principal H1, H2, H3 pode ser configurada com um recesso, ou um furo, de modo que possam se sempre removidas individualmente. Para esta fixação simplificada, é possível também dispensar fusos diferentes e usar apenas um fuso de acionamento 1. Todas as ferramentas são, então, fixadas a este fuso 1. Entretanto, é possível também, teoricamente, prover apenas um segundo fuso em adição ao primeiro fuso de acionamento, a cujo segundo fuso duas ferramentas W2, W3 são fixadas.

REIVINDICAÇÕES

1. Aparelho de fresagem de múltiplos perfis para a usinagem por corte de peças de trabalho, de preferência, em, forma de painel, feitas de madeira, materiais baseados em madeira e/ou plásticos, em particular para a usinagem de bordas de lados estreitos das peças de trabalho, compreendendo:

um primeiro dispositivo de fresagem tendo uma primeira ferramenta de fresagem (W1) com um primeiro perfil de usinagem e um primeiro fuso de acionamento (1), em que o primeiro dispositivo de fresagem é arranjado em uma posição de trabalho;

pelo menos um segundo dispositivo de fresagem com uma segunda ferramenta de fresagem (W2) com um segundo perfil de usinagem e que é móvel entre uma posição de trabalho e uma posição de repouso/inativa;

um motor (10) para acionar o primeiro fuso de acionamento (1);

um dispositivo de movimentação (5, 26) arranjado para mover pelo menos o segundo dispositivo de fresagem entre a posição de trabalho e a posição de repouso;

um alojamento (9, 11) no qual os dispositivos de fresagem, o dispositivo de movimentação (5, 26) e o motor (10) são acomodados;

o segundo dispositivo de fresagem tem pelo menos um segundo fuso (2), em que o segundo dispositivo de fresagem é arranjado coaxialmente ao primeiro dispositivo de fresagem;

caracterizado pelo fato de que:

o dispositivo de movimentação (5, 26) é arranjado em direção axial na lateral do motor (10) oposto às ferramentas de fresagem (W1, W2), e é conectado ao fuso (2) através de um eixo (6), em particular um eixo vazado, que é arranjado no primeiro fuso de acionamento (1), ou o eixo (6) foi projetado para ser integral com o eixo (2).

2. Aparelho de fresagem de múltiplos perfis de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o dispositivo de movimentação é

movido (eletro)pneumaticamente, (eletro)hidraulicamente e/ou (eletro)magnéticamente.

3. Aparelho de fresagem de múltiplos perfis de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que tem um terceiro dispositivo de fresagem tendo uma terceira ferramenta de fresagem (W3) com um terceiro perfil de usinagem e um terceiro fuso (3), onde o terceiro dispositivo de fresagem é arranjado coaxialmente com o primeiro dispositivo de fresagem, e o terceiro dispositivo de fresagem é axialmente móvel em relação ao primeiro dispositivo de fresagem entre a posição de trabalho e uma posição de repouso/inativa.

4. Aparelho de fresagem de múltiplos perfis de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que o perfil de usinagem da terceira ferramenta de fresagem (W3) se sobrepõe ao perfil de usinagem das primeira e segunda ferramentas de fresagem (W1, W2), de modo que a peça de trabalho usinada recebe o terceiro perfil de usinagem quando o terceiro dispositivo de fresagem estiver localizado na posição de trabalho.

5. Aparelho de fresagem de múltiplos perfis de acordo com qualquer uma das reivindicações 3 ou 4, caracterizado pelo fato de que os segundo e terceiro dispositivos de fresagem são arranjados de modo a não ficarem juntos na posição de trabalho ou os segundo e terceiro dispositivos de fresagem são arranjados de modo a ficarem juntos na posição de trabalho.

6. Aparelho de fresagem de múltiplos perfis de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de que pelo menos um dos fusos de acionamento (1, 2, 3) tem a forma de um eixo de perfil vazado.

7. Aparelho de fresagem de múltiplos perfis de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizado pelo fato de que a rotação do primeiro fuso de acionamento (1) é transmitida ao(s) outro(s) fuso(s) por meio de um ou mais pinos portadores (15, 16) e/ou o(s) outro(s) fuso(s) é/são acionado(s) por um ou mais motores separados.

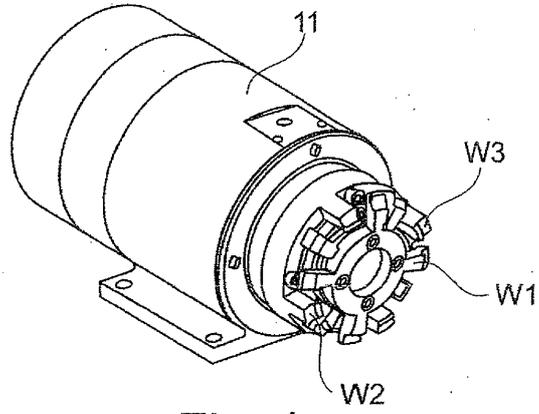


Fig. 1

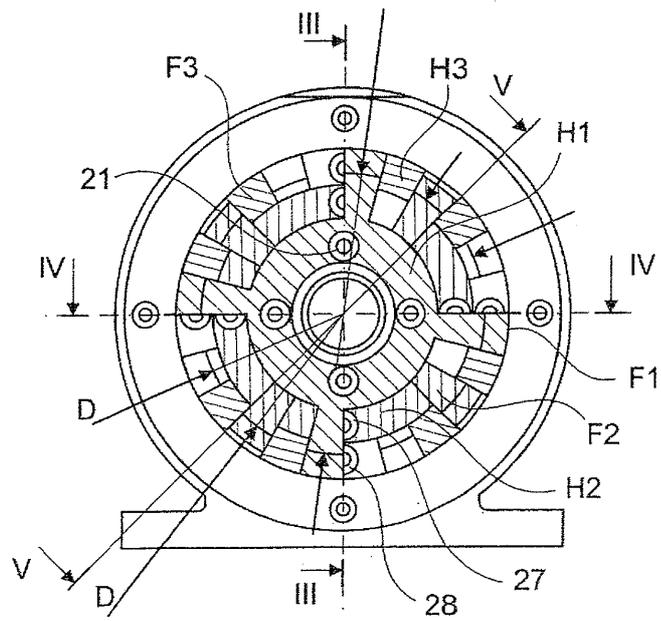


Fig. 2

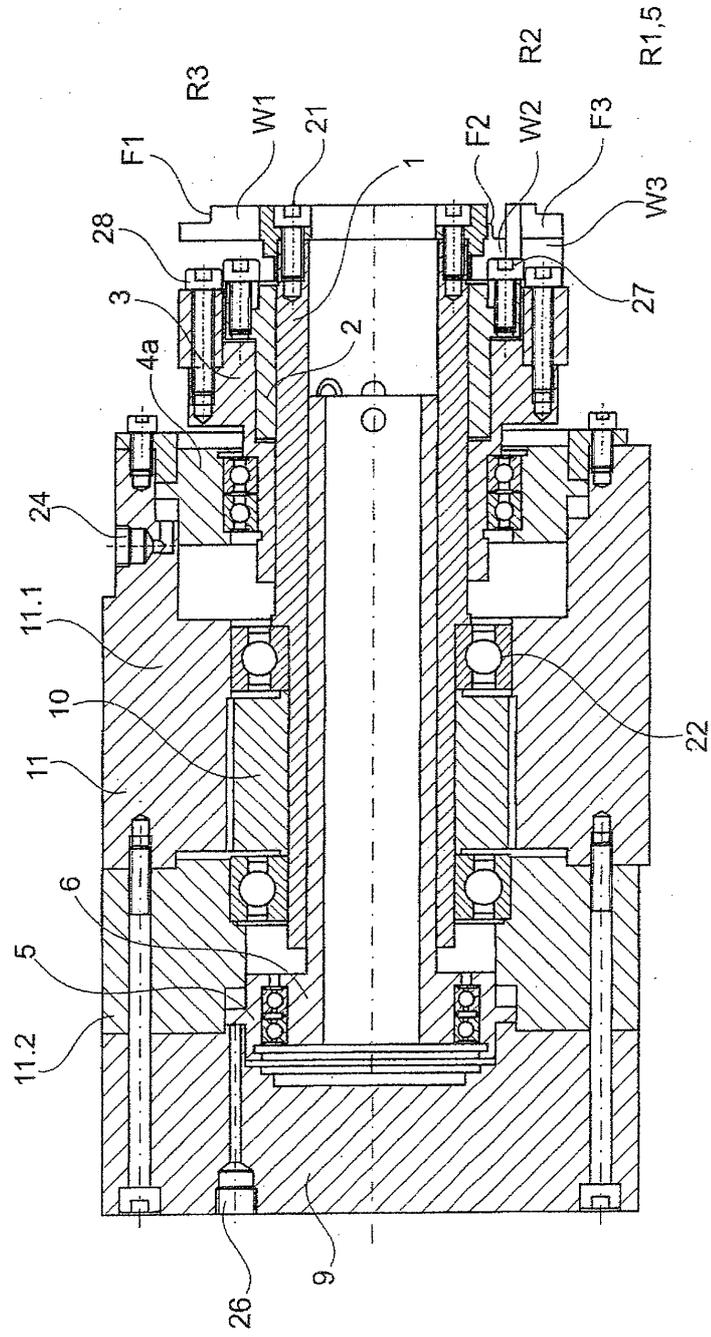


Fig. 3

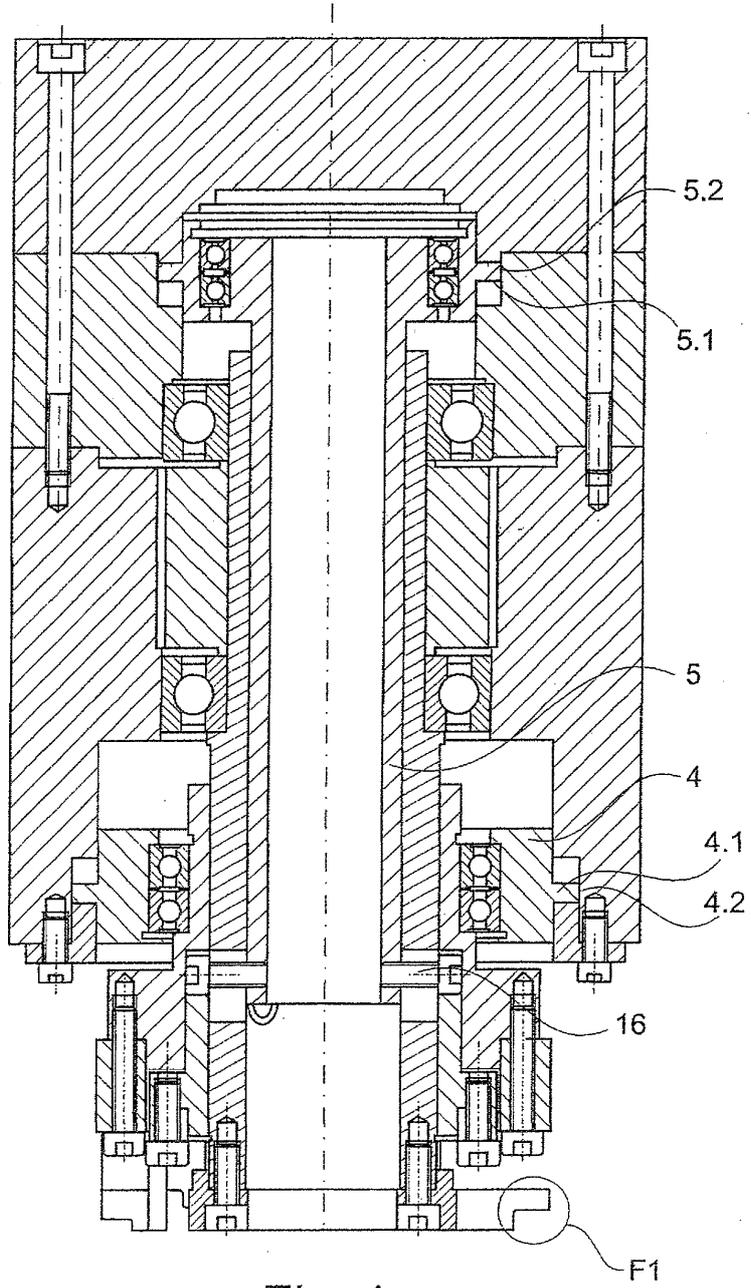


Fig. 4

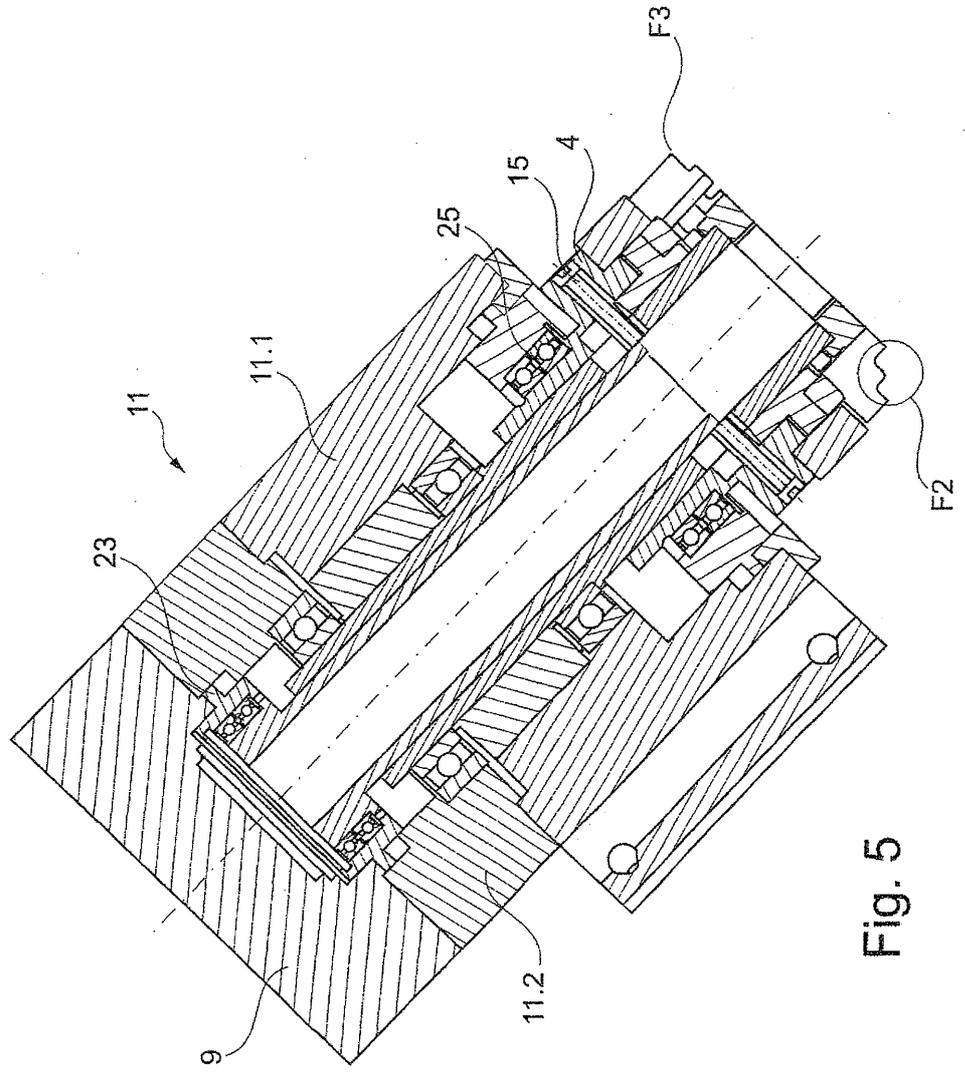


Fig. 5